

M - de S. Juan

HISTOLOGÍA

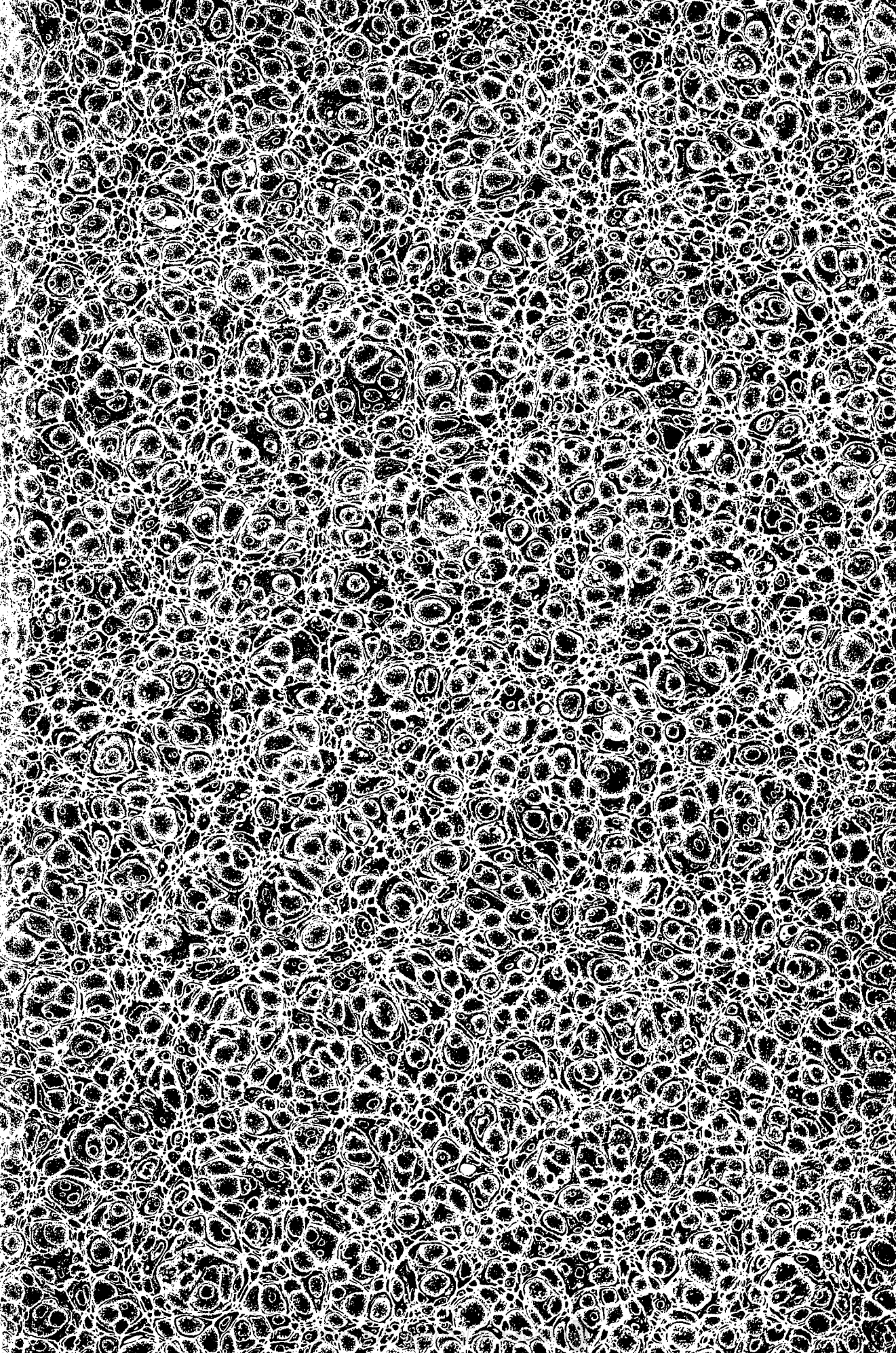
NORMAL Y PATOLÓGICA

1

68808

1

68808



TRATADO ELEMENTAL
DE
HISTOLOGÍA NORMAL Y PATOLÓGICA

R 4743411

TRATADO ELEMENTAL
DE
HISTOLOGÍA
NORMAL Y PATOLÓGICA

PRECEDIDO DE UN RESUMEN DE
TÉCNICA DE LABORATORIO

POR EL DOCTOR

AURELIANO MAESTRE-DE SAN JUAN Y MUÑOZ

Catedrático, con la categoría de término,
de Histología normal y patológica en la Facultad de Medicina de la Universidad de Madrid, y Director
del Laboratorio Histológico de la misma Facultad,
Socio numerario de la Real Academia de Medicina de Madrid, etc., etc.



OBRA ILUSTRADA CON 262 GRABADOS INTERCALADOS EN EL TEXTO

(Segunda edición corregida y notablemente aumentada.)



MADRID
NICOLÁS MOYA, EDITOR

LIBRERÍA | IMPRENTA
Carretas, 8 | Garcilaso, 6

1885

Esta obra es propiedad del autor, y
esta su segunda edición del Sr. MOYA.
Todos los ejemplares de la segunda
edición irán rubricados por el autor y
sellados por el editor, sin cuyo requi-
sito serán considerados como ilegales.

Á LA MEMORIA

DEL CÉLEBRE PROFESOR

TH. SCHWANN

INSIGNE AUTOR DE LA TEORÍA CELULAR

Amparada la primera edicion de esta obra por vuestra respetable y justa fama, á la cual sin duda se ha debido más que al escaso mérito del escrito el éxito alcanzado en la clase médica, y ya que por desgracia para la ciencia habeis pagado en Enero de 1882 en la histórica ciudad de Colonia el ineludible tributo de todo sér, me consideraría un ingrato si no colocara mi segunda edicion nuevamente bajo el patrocinio de vuestro imperecedero nombre científico, ya que tan bondadoso fuísteis conmigo aceptando la dedicatoria de la primera, así como las benévolas frases que mereció á vuestra sabiduría (1); las que no olvidará jamás vuestro gran admirador que os desea eterno descanso,

DR. AURELIANO MAESTRE-DE SAN JUAN Y MUÑOZ.

(1) A MONSIEUR LE PROFESSEUR MAESTRE-DE SAN JUAN

Madrid

Liège 13 Mai de 1879

MONSIEUR ET TRÈS HONORÉ COLLÈGUE.

J'ai l'honneur de vous accuser la reception de votre bel ouvrage et je vous en suis bien reconnaissant. Veuillez aussi recevoir mes remerciements chaleureux pour l'honneur que vous me faites en me le dédiant. Votre travail fait honneur non seulement à vous même mais aussi à votre patrie. Il fournit la preuve que l'Espagne s'initie dans les progrès de la science moderne et prend dignement sa place parmi les nations le plus civilisées de l'Europe.

L'envoi de votre portrait m'a fait grand plaisir; je vous en remercie; je ne manquerai par de vous offrir le mien aussitôt que j'aurai reçu les reproductions qu'on est occupé à faire.

Veillez, Monsieur et très honoré Collègue, présenter mes hommages à votre honorable Collègue et ami Monsieur Casanova, et agréer l'expression de mes sentiments les plus distingués. Votre très dévoué.

Th. Schwann.

PRÓLOGO

Hace próximamente seis años que, comprendiendo la necesidad en que se encontraban nuestros escolares médicos de consultar en la lengua patria alguna obra que representara los últimos adelantos de la anatomía general, nos decidimos á dar á la prensa un *Tratado de dicha ciencia* que llenase este vacío, teniendo en cuenta que los libros que trataban de ella, y que se hallaban en manos de los alumnos, ó eran traducciones que no expresaban ya la última palabra científica, ó algun compendio que pecaba por su extremado laconismo. Si nuestra publicación despertó en varios de nuestros profesores el deseo de concurrir con sus trabajos á este verdadero período de progreso en España de la ciencia de los tejidos y sistemas del organismo, díganlo sinó las obras dadas á luz por diversos catedráticos de anatomía, y especialmente por nuestro ilustre amigo el Dr. D. P. Hontañón, en sus *Lecciones de anatomía general*, Cádiz, 1874; así como la afición al cultivo de esta nueva ciencia lo demostrará el estar próximo á agotarse nuestro *Tratado de Anatomía general* publicado á fines del 72.

Poco faltaba con el impulso dado para que el estudio de la anatomía general llegara á ocupar en nuestra enseñanza médica oficial el puesto que de derecho le correspondía, y este feliz acontecimiento se realizó con la creacion de la cátedra de Histología en la Facultad de Medicina de Madrid, cuyo desempeño nos fué encomendado en 1873. Desde entonces, todos nuestros esfuerzos se han dirigido á propagar y vulgarizar la ciencia histológica, ya en la cátedra y laboratorio, ya en varios centros científicos, ó bien en la prensa periódica. Hemos conseguido

aclimatar dicho estudio en el cuerpo escolar, haciéndole comprender lo indispensable de este conocimiento para poder entender y utilizar debidamente la nuevas publicaciones de la ciencia médico-quirúrgica, que en pasmoso número embargan más cada día la inteligencia del hombre pensador, así como la necesidad de su cultivo, si habíamos de salir del quietismo en que desgraciadamente nos encontrábamos, para poder desde luego alternar en mutuo consorcio con las naciones más civilizadas. Afortunadamente para nuestra regeneracion científica, las dificultades con que nos encontramos hace cinco años al comenzar nuestra noble mision de propaganda histológica, *que tantos sinsabores nos ha costado*, han desaparecido, gracias á nuestra constancia y firmeza de ánimo, sincera y vehemente expresion del que se encuentra profundamente convencido de la buena causa que defiende. Nuestros más apasionados adversarios, ó se muestran ya indiferentes, comprendiendo, aunque no lo declaran, que su época pasó, ó muchos de ellos se han afiliado á nuestras banderas, siendo algunos hoy hasta verdaderos entusiastas por el triunfo de los estudios modernos. La palabra histología se pronuncia ya en nuestras Facultades con amor científico; los profesores anatómicos, tanto de Madrid como de provincias, dan cada día más extension en sus explicaciones (en el segundo curso de anatomía descriptiva) á los datos concernientes á la general, y en los más modernos tratados de la ciencia anatómica que aparecen en España, conceden sus autores oportuno lugar á las noticias más importantes acerca de la anatomía llamada general, como de ello tenemos una reciente prueba en el precioso *Nuevo compendio de anatomía descriptiva y general* publicado hace pocos meses por uno de nuestros primeros anatómicos y querido amigo y compañero Dr. D. Julian Calleja. Véase, pues, cómo la ciencia creada por el inmortal J. Bichat ha tomado ya perfecto derecho de domicilio entre las demas asignaturas de la enseñanza médica en nuestras Facultades.

Mas, teniendo en cuenta que desde la creacion de la asignatura de histología en la Universidad de Madrid había necesidad de dar la enseñanza en nuestra cátedra en armonía con el nombre que lleva, tomando de la anatomía general lo que estrictamente le corresponde, y explicar ademas todo lo que se refiere á la patológica, hemos decidido, á instancias de nuestros discípulos, y con el objeto de evitarles la molestia de tomar notas de nuestras explicaciones, dar á la prensa un *Tratado elemental de histología normal y patologica*, precedido de un *Resumen de*

técnica de laboratorio, que pueda además servir de guía en los trabajos de los alumnos. Nuestra constante afición á los estudios histológicos desde hace diez y nueve años que tenemos la honra de pertenecer al profesorado público, los repetidos viajes que hemos efectuado al extranjero en busca de nuevos conocimientos relativos á esta sección científica, el haber concurrido á los principales laboratorios histológicos de las más reputadas universidades de Francia, Inglaterra, Bélgica, Holanda y Alemania, y nuestra amistad con profesores extranjeros, los más sabios en la histología, han robustecido cada vez más nuestras aficiones por el cultivo de esta especialidad, que viene á constituir hoy nuestro modo de ser en las esferas de la ciencia. El constante anhelo que nos anima por difundir nuestros conocimientos, y que nos hace pasar gratamente las horas que dedicamos al laboratorio y á la cátedra, es lo que ha contribuido poderosamente á que reunamos nuestros apuntes para formar la presente obra. En tal concepto, vamos á manifestar, aunque brevemente, las partes que constituyen este nuestro nuevo libro.

Después de la introducción, en que presentamos á grandes rasgos el origen, vicisitudes y estado actual de la histología, tanto normal como patológica, y hechas varias consideraciones, con el fin de demostrar la importancia de esta ciencia y la imprescindible necesidad de su estudio, si no hemos de quedar rezagados ante el incesante progreso de nuestros días, comenzamos por un resumen de técnica histológica, en donde se comprende, no solamente el conocimiento y manejo de los principales instrumentos y aparatos de que se sirve el histólogo en sus observaciones, sino que también los más importantes procedimientos para el estudio de esta ciencia, debiéndose á ellos los notables adelantos que felizmente ha realizado, y que á la vez son una positiva garantía para lo porvenir. En efecto, del grado de perfección á que éstos lleguen, dependerá la resolución de varias cuestiones de la mayor trascendencia que quedan aún sobre el tapete entre los hombres científicos : algunas han sido ya bien interpretadas, gracias al perfeccionamiento de dichos medios prácticos ; y, como tenemos *la íntima convicción, de que el histólogo se forma y perfecciona en el laboratorio*, considerábamos indispensable este precedente si el profesor ó el alumno desea conocer y cultivar la histología ; mas en este preliminar únicamente hemos comprendido lo verdaderamente útil, lo cual constituye el resultado de la genuina experiencia de los hombres competentes en esta materia.

Despues hemos hecho mérito de los antecedentes científicos que debe tener el que se dedica al estudio de la histología, y de los medios de que deberá valerse para conseguirlo, ó sea de la fuente de conocimientos. Mas entrando ya en la exposicion de lo que debe abrazar esta obra, la hemos dividido en dos libros : histología normal y patológica. Empezamos, como es natural y lógico, por la normal, y en ella damos cabida á todas las cuestiones más importantes que le atañen. Ciertamente, despues de tratar de la verdadera acepcion que debe darse á la palabra histología y de las materias que estrictamente le pertenecen, para lo cual hemos examinado con el criterio que nos ha sido dable la opinion de los principales autores que se han ocupado de esta ciencia, dividimos la histología normal en tres secciones, de las cuales, la primera constituye su preliminar obligado, como son algunas consideraciones sobre los principios inmediatos y elementos anatómicos ; la segunda, la histología propiamente dicha, ó sea el estudio de los tejidos, verdadero material científico, que estrictamente corresponde á su genuina denominacion ; y la tercera, las deducciones que se obtienen del conocimiento histológico aplicables á los sistemas y aparatos orgánicos. Siguiendo, pues, este procedimiento, damos una sucinta noticia acerca de los principios inmediatos del organismo, expuesta con arreglo á una clasificacion original, que ya dimos á conocer en nuestro *Tratado de anatomía general*, y la cual ha merecido el honor de ser transcrita en algunas obras recientes de química y de anatomía. Fundándonos en la misma, hemos formulado un extenso cuadro, en donde se manifiesta en qué humores, tejidos y órganos de la economía se encuentran las sustancias minerales y orgánicas que forman el cuerpo de los animales, idea que nos inspiró la lectura de los nuevos elementos de fisiología humana del profesor Beaunis ; pero que nosotros hemos desarrollado en armonía con nuestra clave de principios inmediatos, y cuyo cuadro creemos ha de ser de provechoso estudio para los alumnos. A continuacion, y tratándose ya de los elementos anatómicos, hemos demostrado ser la célula el único elemento primario forme del organismo de los seres, y estudiado con la detencion que el caso exigía la morfología y fisiología celular, presentando una nueva definicion de este organismo microscópico en consonancia con los últimos progresos de la ciencia, y defendido con íntima conviccion la doctrina del *omni cellula à cellula*, relativamente á la formacion celular, como la más aceptable, segun nos demuestra la observacion y la experiencia.

A continuacion entramos de lleno en la segunda seccion, ó histología propiamente dicha, como parte fundamental del primer libro, y luego de presentar una nueva definicion de esta ciencia, que viene á constituir una seccion de la anatomía general, y de aceptar, respecto á lo que debe entenderse por tejido la opinion del célebre Kœlliker, exponemos un resumen de las principales clasificaciones histológicas, las que analizamos debidamente para en seguida ofrecer una nueva, apoyada en la progresiva complejidad de los tejidos, la cual dimos ya á conocer en nuestro *Tratado de anatomía general*, y que transcribimos nuevamente en esta obra, por demostrarnos la experiencia en la enseñanza su notoria utilidad en el estudio de la histología, lo cual tambien ha sido considerado en este concepto por distinguidos anatómicos, que nos han dispensado la honra de copiarla en sus publicaciones y de seguirla en sus lecciones de cátedra. Hemos trazado un sistema descriptivo de los tejidos, que, ademas de unificarlos bajo este concepto, no deja ninguna cuestion por resolver en el estudio de los mismos. En la exposicion de cada tejido en particular damos definiciones originales descriptivas, ajustadas á la última expresion de la ciencia; se han comprendido los principales líquidos del organismo al tratar de los tejidos, á los cuales corresponden; y en el capítulo dedicado á la preparacion, ó sea á la técnica de los tejidos, presentamos los últimos procedimientos que la experiencia sanciona como más perfectos. Relativamente á la tercera seccion, ó sea las deducciones del estudio histológico al conocimiento de los órganos y sistemas, somos lacónicos, y ofrecemos nuevamente una clasificacion original de los sistemas orgánicos que consideramos de importancia, la cual se armoniza con la que hemos propuesto acerca de los tejidos.

Habiendo concluido con la exposicion de la histología normal, comenzamos el segundo libro que trata de la patológica. Despues de extensas consideraciones sobre el origen, progresos y estado actual, tanto de la anatomía como de la histología mórbida, y de demostrar la utilidad de estas ciencias marcándole sus verdaderos límites y relaciones que tiene con las demas ramas de la Medicina, hemos adoptado en este artículo un criterio imparcial, y, en nuestro concepto, justo, rechazando las exageraciones de los tradicionalistas que niegan todo progreso, así como las de los innovadores que se hallan poseídos únicamente de un espíritu exagerado en pro de los medios analíticos, despreciando la tradicion y la filosofía de la ciencia, dejando, por consi-

guiente, probado que en la práctica médica debe haber la más completa imparcialidad, del mismo modo que la perfecta asociación de las doctrinas tradicionales que puedan hoy aprovecharse, con todos los progresos con que nos brinda la Medicina de nuestros días. A continuación tratamos de los diversos medios que deben utilizarse en la histología patológica, fijándonos muy especialmente en la *autopsia clínica*, cuya importancia demostramos proponiendo el sistema general que debe adoptarse para su ejecución, análogo al seguido en la culta Alemania. Proponemos además un procedimiento especial y un cuadro de la redacción de la autopsia, el cual deseáramos se adoptase en nuestras Facultades y Hospitales; y asimismo presentamos la Clínica como fuente de estudio de la anatomía é histología patológica. Con lo cual conseguimos combinar los diversos medios que emplea la autopsia para apreciar las circunstancias individuales del sujeto cuyo cadáver se va á analizar, caracteres del hábito exterior, abertura y estudio de las cavidades, análisis químico y microscópico de los líquidos y sólidos; y utilizando diestramente la clínica y la fisiología patológica, sacar deducciones fisio-patológicas oportunas y consideraciones importantísimas acerca de la génesis de la enfermedad, diagnóstico de la dolencia y causas sobre la defunción, convirtiendo la anatomía patológica cadavérica en una ciencia viviente.

Resueltas todas estas cuestiones previas, tratamos de la verdadera acepción de la palabra histología patológica, y damos, tanto de ésta como de la anatomía mórbida, definiciones originales que marcan lo que á cada una corresponde. En seguida hacemos mérito de las clasificaciones en anatomía patológica, analizando las que se fundan ora en la nosología, ya en la fisiología ó bien en la anatomía, proponiendo una nueva clasificación en consonancia con la presentada ya respecto á la histología normal, si realmente ha de llevar su verdadero nombre y corresponder á su genuino instituto. En efecto, la dividimos en tres secciones: la primera es un preliminar ó introducción obligada al estudio de la histología mórbida, ó sea la patológica general de varios autores, que comprende las lesiones de nutrición de los elementos anatómicos y tejidos, de generación celular, y las circulatorias á la vez que de nutrición y generación; la segunda, ó histología patológica propiamente dicha, comprende las lesiones de los tejidos y sistemas; y la tercera, ó sean las deducciones del estudio de la histología patológica al conocimiento de los órganos y aparatos (histología patológica topo-

gráfica de varios autores), trata de las lesiones de los aparatos respiratorio, digestivo y genito-urinario.

En la exposicion de la primera parte de las tres en que hemos considerado dividida la histología patológica, estudiamos especialmente con gran atencion y creemos que con toda la claridad posible, atendidas sus dificultades, el grupo de las hipotrofias bajo sus condiciones de cuantitativa, por infiltracion, y cualitativas ó degenerativas, haciendo un exacto paralelo de ellas con el fin de simplificar este importante punto de la ciencia. A la parte expositiva de la gangrena hemos concedido toda la extension que se merece; mas en donde nos fijamos de una manera especial, es en la *seccion oncológica* y en el *proceso inflamatorio*. En la primera ofrecemos nueva clasificacion de neoplasmas, fundada, no sólo en la progresiva complejidad de los elementos y tejidos, sino en la clínica á la vez, y, por consiguiente, colocando para su estudio á los neoplasmas (tumores) en un órden que viene á confirmar la ley de histología patológica, que dice: que un neoplasma es tanto más grave cuanto sus elementos formadores son más embrionarios. Así, pues, empezamos por los más sencillos, que son tambien los más graves, considerados clínicamente, para terminar con los que representan tejidos más definidos y complejos, que son tambien cada vez más benignos.

Al describir los neoplasmas lo hacemos con toda la extension debida, y principalmente con el epiteloma y sarcoma, á cuyo último neoplasma sustituimos su nombre, que nada dice, con el de célula-embrioma, que determina su carácter de textura. Respecto al proceso inflamatorio, lo estudiamos en el terreno experimental y clínico; y despues de apreciar detenidamente su patogenia, aceptamos las doctrinas más en armonía con la observacion y la experiencia, apartándonos, por ello, de todo exclusivismo. Por último, respecto de la segunda seccion, ó sea la histología patológica propiamente dicha, decimos lo más importante de lo que se refiere á las lesiones de los tejidos y sistemas. Y somos en suma lacónicos con la histología topográfica, por no permitirnoslo la índole de una obra elemental. Relativamente á la parte material de este libro, como se verá, ha sido ilustrado con 214 figuras intercaladas en el texto; y el papel é impresion dejan poco que desear, demostrando una vez más los entendidos editores Sres. MOYA y PLAZA el interes que se toman en las publicaciones médicas españolas.

Hé aquí, pues, el trabajo que tenemos el honor de ofrecer á la ilustrada clase médica, no abrigando pretensiones de ningun género, por

otra parte completamente ajenas á nuestro carácter. Esta obra no pasa de ser un modesto resumen de la ya vasta ciencia histológica ; la hemos escrito especialmente para los que deseen iniciarse en sus importantes revelaciones ; y, por consiguiente, á los alumnos va principalmente dedicada. En su virtud, esperamos se la considere, no en el concepto de un libro de aspiraciones científicas, pues esto sólo es dable á los insignes maestros de la ciencia, sino desde el punto de vista de los generosos deseos del autor en pro de la popularización de la histología en nuestra clase médica, con lo que nos consideraremos cumplidamente satisfechos.

DR. AURELIANO MAESTRE-DE SAN JUAN.

Madrid 15 de Abril de 1879.

PRÓLOGO DE LA SEGUNDA EDICION

El extraordinario éxito que ha alcanzado entre los profesores médicos y escolares de España, así como en las naciones en donde se habla la lengua de Cervantes, nuestra primera edicion, como lo demuestra el haberse agotado próximamente en cinco años una tirada de dos mil ejemplares de la misma, nos ha impulsado á dar á la prensa la segunda, en la que nos proponemos no sólo conservar su carácter didáctico que tanto ha contribuido á la popularizacion de la Histología en nuestra patria, sino que tambien las reformas necesarias se han efectuado en este mismo sentido para que continúe llenando en la actualidad y más cumplidamente el objeto que nos propusimos en su publicacion.

En efecto, sin variar la forma y distribucion de sus capítulos, hemos realizado en esta nueva edicion indudables mejoras que apreciarán debidamente los médicos que la consulten y los alumnos que deseen iniciarse en la importantísima rama de las instituciones médicas denominada Histología, en sus acepciones de normal y patológica. Así, pues, á pesar de ser una obra elemental, y comprendiendo la gran utilidad de los datos bibliográficos en la época presente, le hemos puesto una seccion de bibliografía, que únicamente comprende las más notables obras de técnica de laboratorio, de histología normal, y de histología patológica, cuya lectura podrán utilizar los escolares que, teniendo aficion á esta clase de conocimientos deseen completarlos recurriendo al estudio de obras más extensas. La parte técnica la hemos ampliado en el concepto de describir algunos instrumentos que no tuvieron cabida en la anterior edicion, y que son de frecuente uso en las observaciones micrográficas, de otros nuevos, y asimismo de los principales procedimientos y medios de análisis con que se ha enriquecido la práctica histológica en estos últimos años.

Conformes con la importancia y utilidad que prestan los grabados á este género de publicaciones, y siguiendo los consejos de nuestro sábio amigo el profesor Van-Beneden de Lieja, hemos aumentado notablemente su número en esta edicion, del mismo modo que sustituido los

que no reunían toda la exactitud apetecida con otros nuevos tomados en su mayoría de las obras histológicas más autorizadas. Asimismo, teniendo por costumbre en las lecciones de cátedra el formular resúmenes de los capítulos principales de la asignatura, nos ha parecido de suma utilidad el transcribirlos en el cuerpo de la obra y en su lugar oportuno, con lo cual los alumnos, para quienes se ha escrito especialmente este libro, podrán fijar mejor en la memoria los datos de más interes por este sencillo procedimiento, teniendo en el mismo volumen un tratado de histología á la vez que un compendio lacónico de la misma ciencia, lo cual le dará á esta publicacion un carácter didáctico de inapreciable valor.

Siendo la histología una ciencia para cuya perfecta constitucion se aportan cada día nuevos é interesantes datos, se han completado varios artículos de esta edicion con las ampliaciones debidas á los progresos realizados en los cinco años transcurridos desde la publicacion de la primera, con lo que la actual quedará á nivel de los últimos adelantos, figurando entre ellos el artículo correspondiente al tubérculo, en el que se ha dado cabida, segun la doctrina parasitaria, á la descripcion del bacillus de Koch, así como á consideraciones importantes acerca de la tecnica de los microbios, etc.

Por último, damos las gracias al editor Sr. Moya por el esmero que ha desplegado en la impresion del presente libro ; al Sr. Abreu, joven histólogo de Coimbra, por los datos que nos ha remitido acerca de los histólogos portugueses ; al Dr. Lopez García, ayudante honorario de la cátedra de histología, por sus preparaciones demostrativas que nos sirven en la enseñanza ; al Dr. Ramon y Cajal, actual catedrático de anatomía en la Universidad de Valencia, por sus donativos de preparaciones de histología, que utilizamos con provecho, y al Dr. Castillo de Piñeiro, distinguido ginecologista en esta capital por sus frecuentes remisiones á nuestro laboratorio de piezas patológicas de las operaciones que practica en la especialidad que con tanto éxito cultiva.

Esté es, pues, el nuevo trabajo que hoy ofrecemos á la ilustrada clase médica ; dichosos si merecemos su aprobacion, y si con él podemos contribuir á arraigar cada día más en nuestra patria el cultivo y popularizacion de la ciencia histológica.

Madrid 15 de Setiembre de 1885.

DR. AURELIANO MAESTRE-DE SAN JUAN Y MUÑOZ.

INTRODUCCION

DE LA HISTORIA, PROGRESOS Y ESTADO ACTUAL DE LA HISTOLOGÍA
É IMPORTANCIA DE SU ESTUDIO.

Si en la antigüedad y en los tiempos medios no existía noción alguna exacta acerca de las partes constituyentes elementales de los seres, no pudiendo considerarse como tales las divisiones propuestas por Aristóteles y Galeno de partes similares y disimilares, y la idea de tejido expuesta por Falopio (1523-1562), tendremos necesariamente que fijarnos en la época del célebre catedrático de anatomía de Roma Bartolomé Eustaquio (1564), el cual fué indudablemente el que colocó la primera piedra en el despues suntuoso edificio de la anatomía íntima ó de textura. Pero no debemos olvidar que suministraron preciosos materiales para este fin, Van Zwammerdan y Federico Ruyschio del Haya (1665), con sus portentosas inyecciones, así como Marcelo Malpighio (1686) y Antonio Leuwenhoeck (1694), los cuales contribuyeron con su importante óvolo, valiéndose del poderoso instrumento inventado por el holandés Zacarías Jansen en 1590 ó sea del microscopio compuesto, el primero en notables investigaciones sobre las redes vasculares y circulación sanguínea capilar, con lo que completó el gran descubrimiento de Harvey, y el segundo en la demostración de los glóbulos rojos de la sangre, anastomosis de las fibras del corazón y en la estructura de diferentes órganos.

Mas si bien la fama de estos esclarecidos observadores era universalmente reconocida y en extremo brillantes sus primeros pasos en esta ciencia naciente, no pudieron establecer deducciones en la generalidad de casos sobre bases positivas, puesto que no se hallaban aún familiarizados con la observación microscópica; los instrumentos usados eran aún bastante imperfectos; muy reducido el número de sus observaciones; mayor entre los sabios el interés de curiosidad que el verdaderamente científico; y, además, los errores que cometieron despues Monró y Fontana en sus tentativas para reducir los órga-

nos á sus partes similares, no pudieron obtenerse de las observaciones micrográficas todo el efecto que era de esperar, resultando que la histología, ó sea la anatomía de textura, no pudo alcanzar hasta fines del siglo XVIII otro resultado que hallarse constituida por un conjunto incoherente de hechos dispersos y sin trabazon de ningun género.

La realizacion de un sorprendente y fecundo acontecimiento científico estaba reservado á un eminente anatómico frances, al terminar el siglo anterior: Javier Bichat, inspirado por las ideas del gran fisiólogo Haller sobre la irritabilidad; por las de Bordeu acerca del tejido mucoso; por las de los anatómicos y cirujanos anteriores á él, que sabían que ofreciendo el mismo tejido, por ejemplo, el de los huesos, que se observa en las diferentes regiones del cuerpo, igual aspecto y propiedades, esto no podía menos de influir en la descripción de sus enfermedades y tratamientos, y que Pinel demostró con relacion á la analogía de los fenómenos patológicos en los tejidos similares de los diversos órganos, como, verbigracia, las membranas serosas fueron sus verdaderos precursores. Más fundado en sus propias y profundas investigaciones necroscópicas, disecciones anatómicas, maceracion y accion de los reactivos sobre el organismo (1), y habiendo reunido todos los trabajos dispersos de sus antecesores; los coordinó bajo un concepto verdaderamente científico, estudiando segun su opinion á los *tejidos ó elementos orgánicos*, comparables á los cuerpos simples de la naturaleza inorgánica bajo el cuádruple aspecto de sus caracteres morfológicos, químicos, vitales y patológicos, *creando la anatomía general*, y en 1801 dió á la prensa una incomparable obra sobre esta nueva ciencia aplicada á la fisiología, la cual, traducida muy en breve al aleman por Pfaff y Walther, fueron vulgarizadas sus doctrinas entre los médicos de este predilecto país de las grandes concepciones y de las ciencias experimentales.

Con la constitucion de la anatomía general, despertóse un entusiasmo sorprendente en todos los observadores, con el plausible fin de profundizar, en cuanto les era dable, el conocimiento íntimo del organismo de los seres; y á los curiosísimos y pasmosos estudios micrográficos de Leuwenhoeck, Ledermuller y Gleichen, suceden los de otros naturalistas y médicos, los cuales, valiéndose de microscopios algo más perfeccionados, empezaron á realizar su fructuoso cometido. Briseau de Mirbel (1802) admite que todo tejido vegetal es membranoso, continuo y lleno de cavidades de diversas formas, etc. Gruithuisen (1811) aplica los estudios de Mirbel sobre la evolucion de las plantas al nacimiento de los tejidos, manifestando que el celular, tanto de los vegetales como de los animales, puede reproducirse por una serie sucesiva en nuevo tejido celular; mas sus opiniones sobre las formas y condiciones de las células no se hallaban fundadas en la realidad.

(1) Bichat no se valió en sus investigaciones del microscopio tan imperfecto en su época, y, sin embargo, nos admira su poderoso talento en la exposicion que hizo de los sistemas orgánicos y especialmente el celular, seroso y linfático y de sus relaciones, puesto que lo que acerca de ellos manifestó se encuentra hoy comprobado por los histólogos de más fama.

Entusiasmado Treviranus por las maravillas reconocidas por medio del microscopio, se propuso (1816) llevar la investigacion analítica de los tejidos á sus más simples elementos apreciables por las lentes amplificadoras; Heusinger sostuvo que las fibras y los tubos provenían de partículas esféricas; De Blainville (1822), apoyándose en la anatomía comparada, admitió un solo elemento anatómico generador, el tejido celular, el cual engendra sucesivamente á todos los demas; Turpin (1826) se ocupa en darnos la nocion de la individualidad orgánica elemental en los vegetales, como ya lo había hecho Mirbel con los utrículos de estos mismos seres; Dutrochet (1824 y 1837), que descubrió la endosmosis, en la cual creyó haber encontrado los fenómenos de la vida, manifiesta que los animales y vegetales se desarrollan del mismo modo; es decir, que tanto los unos como los otros proceden de utrículos semejantes; para demostrar lo que este observador y los que le suceden cuentan ya con el microscopio acromático perfeccionado por Cárlos Chevalier, así como con los de Tulley, Goring y Amici; ocurriendo que á consecuencia de esta teoría exclusivamente física y preparada por la mecánica de Heussinger, la vemos reemplazada por la puramente química de Raspail (1825-1827) (1), la cual es una transicion insensible y gradual á la más verdaderamente anatómica de Schwann.

Royer-Collard (1828) explica los tres grados sucesivos de organizacion, amorfo, globular y fibroso ó laminar, en los tejidos normales y patológicos. R. Brown (1831) confirma el descubrimiento del núcleo de la célula en los vegetales, realizado por Fontana en 1781, y reconoce que constituye un elemento normal de la célula, y el profesor Schleidenn (1838) establece, por sus constantes observaciones micrográficas, que la célula es un pequeño organismo; que cada planta, aun la más elevada en composicion, no es otra cosa que un agregado de células individualizadas y de existencia distinta; y, apoyándose en los descubrimientos de Brown, describe con perfecta exactitud la composicion de los órganos celulares vegetales, y se ocupa de su modo de generacion, estableciendo la blastemática, cuyas teorías son aplicadas en el mismo año al reino animal por Schwann, el cual tiene, ademas, entre sus predecesores á Dutrochet y Raspail, los que, aunque autores de las teorías mal llamadas celular ó mejor vesicular, que no tiene sectarios por no hallarse verdaderamente fundamentada, no puede ser confundida con la teoría celular histológica de Teodoro Schwann, pues, segun dice Ranvier, existe la misma diferencia entre las anteriores y esta última, que entre la teoría química epicu-

(1) Este célebre químico buscó una comparacion entre la materia inorgánica y orgánica, y en tal concepto manifestó que al paso que la sustancia inorgánica cristaliza en masas angulosas, la orgánica lo hace en vesículas, y ésta, compuesta primero de hidrógeno y de carbono, es amorfa y forma un líquido oleaginoso, absorbe fácilmente el oxígeno, y cuando se halla en suspension en el agua, toma la forma globulosa; mas si entonces se combina con bases inorgánicas, cada glóbulo se rodea de una membrana, convirtiéndose en una vesícula, de manera que todos los tejidos vivos están formados por vesículas semejantes; ideas que hicieron decir á Raspail: ¡dadme una vesícula capaz de absorber y os haré un organismo! Y, por último, los animales y vegetales tendrían la misma constitucion elemental.

reista y las nuevas doctrinas de la química, y asimismo, la referida teoría celular de Schwann; con las modificaciones oportunas, es aplicada á los tejidos patológicos por el no menos célebre Juan Müller, y propagada con éxito por J. Goodsir en 1845 y por R. Virchow en 1859.

Con tal riqueza de datos, la anatomía de textura hace rápidos progresos; la oportuna y metódica aplicacion de los microscopios, dotados ya de grandes perfeccionamientos, da felices resultados para el porvenir de la ciencia histológica. En efecto, Henle de Gœthinga (1843) confirma las teorías de Schleiden y Schwann, y establece las fibras nucleales, siendo este autor y los dos últimamente citados los genuinos fundadores de la teoría celular, llamada así por Valentín, y á la vez incansables propagadores de esta transcendental doctrina. Vogel (1842) describe los corpúsculos que domina de agregacion, y los cuales forman verdaderas células; Luscka (1845) manifiesta que los gránulos se metamorfosean paulatinamente en células de núcleo, cuya teoría admiten Bischoff y Günther (1845); despues Arnold considera á las células como glóbulos sin cubierta; Bergmann, Bischoff y Kœlliker opinan que en todos los animales, cuyo vitelus se segmenta, resultan corpúsculos de apariencia celular, mas sin membrana limitante, que en unos aparece más tarde, y en otros (Kœlliker 1844) persisten los protoblastos, y aun pasan á elementos definitivos (fibras musculares): ideas que han confirmado los Max Schultz, Brücke, L. Beale, Kœlliker, Ordoñez, etc.

Reichert (1840) y Bergmann (1841) atacan con energía la doctrina de la formacion espontánea celular en un blastema y por una especie de cristalización, demostrando con numerosos hechos prácticos la importancia de la segmentacion en la produccion de nuevas células, Remak (1852) demuestra el procedimiento de formacion celular por generacion endógena (*omni cellula in cellula*); Reichert establece (1845) el grupo de las sustancias conjuntivas, y el gran Virchow propone y defiende, apoyándose en hechos numerosos, la teoría del desarrollo continuo, tanto en el orden normal como en el patológico, admitiendo ademas de la generacion endógena de Remak y la surcular de Henle, la fisípura; y modifica la fórmula genésica con el célebre aforismo *omni cellula à cellula*. Por consiguiente, efecto de la distinta interpretacion de los fenómenos observados, los histólogos establecen diversas teorías, como la globular, de Woff; la formacion granulosa, de Rosenthal y de Henle; la de gránulos, de Arnold; la de los corpúsculos primitivos, de Mandl; la nuclear de centros de nutricion ó de germinacion, de Goodsir; la molecular, de Bennet (1845), en la que desempeñan un importante papel las moléculas histogenéticas ó formativas, y las histolíticas ó desintegrativas; la de los microzimas, de Bechamps; la de la perigénesis de los plastídulos, de Hackel; los corpúsculos de agregacion y del detritus de las esferas de segmentacion, de Vogt, etc.; y asimismo los cultivadores de esta especialidad se dividen en dos grandes escuelas, segun consideran á la evolucion de la célula en un blastema, ó ya

efecto de una generacion no interrumpida por otra célula que la precedió.

Afortunadamente hoy, la riqueza de medios técnicos con que cuenta el histologista en sus observaciones, le hace apreciar, no sólo los elementos y tejidos en su estado estático, sino que tambien en el dinámico, y la exactitud de los mismos procederes, dando iguales resultados prácticos á todos los observadores, tendrá que ir borrando más cada dia las disidencias de una interpretacion hasta cierto punto engañosa; y así vemos al profesor C. Robin, entusiasta defensor de la teoría blastemática, haciendo frecuentes concesiones en sus últimos escritos, como la que entre otras manifiesta relativamente á su blastema, que, descrito bajo la forma de *epithelium nuclear*, y pasando á la de pavimentoso por simple segmentacion de la materia amorfa interpuesta entre sus núcleos, ¿no se aproxima á la teoría celular, en la que la célula es concebida como una simple esfera de protoplasma? Y del mismo modo, ¿no se ve á Robin defendiendo la teoría celular en sus recientes trabajos sobre el origen celular de los cartílagos, y particularmente de los elementos nerviosos? El mismo Virchow, ¿no se aparta en la última edicion de su *Patología celular* del esquema celular de Schwann, diciendo que la cubierta, el contenido y el núcleo no son partes constituyentes indispensables á este proto-organismo, que puede reducirse á una pequeña masa, á un glóbulo más ó menos regular de sustancia organizada ó de protoplasma? Y este protoplasma, ¿no podrá encontrarse, segun Carpanter, al estado de masas amorfas ó en difusion, siendo esta particularidad un gran paso en que se aproxima la teoría celular á la de los blastemas? El mismo J. Arnold, estudiando las regeneraciones epiteliales, ¿no ha observado hechos muy parecidos á los descritos bajo el nombre de transformacion de los *epitheliums nucleales*? Véase, pues, cómo de la exactitud y precision que afortunadamente van adquiriendo los medios técnicos surgirá muy en breve la fusion de las escuelas histológicas, no quedando en último término sino una sola histología, como no existe más que una fisiología y una anatomía, en el sentido general de la palabra.

Como consecuencia de la constante observacion de laboratorio, los histologistas han adquirido hoy un rico tesoro de hechos y varios principios generales de indisputable valor; en efecto, se conoce de una manera bastante satisfactoria la morfología y génesis de la mayoría de los elementos anatómicos de los animales superiores, y hemos progresado en el estudio del modo cómo dichos elementos se reunen para constituir los órganos, así como en principios generales la ciencia ha avanzado mucho relativamente desde el célebre Schwann, encontrándonos en una época de verdadero adelanto; siendo indudable que por una parte el profundo estudio de los *caracteres químicos* de los elementos y de las *fuerzas moleculares* que ostentan, unido al *análisis microscópico* cada vez más íntimo de dichos elementos, y por otra las aplicaciones de la histología á la *historia del desarrollo*, permitirán sin duda resolver varias cuestiones veladas aún á la humana inteligencia.

Estas justas esperanzas de próximo adelantamiento científico no obstan para que cite mos con verdadero entusiasmo las más importantes adquisiciones que, bajo un punto de vista general, hemos conseguido desde 1838, como la demostración completa del grupo de sustancias conjuntivas inspirado por Reichert y completado por Virchow; la comprobación por las observaciones embriológicas de Reichert, Kölliker y Remak, y por las patológicas de Virchow, de que no existe formación libre de células, derivando todas ellas las unas de las otras; el descubrimiento por Bergmann, Bischoff y Kölliker, de corpúsculos análogos á las células, pero desprovistos de membrana, muy comunes, según Lieberkühn y Maz Schultz, en los animales inferiores; la demostración suministrada por Kölliker de que las exudaciones figuradas de las células (formaciones cuticulares) son muy frecuentes, ofreciendo muchas una estructura porosa; el haber comprobado la identidad química ó histológica por Cohn y M. Schultz, del plasma originario de las células animales y vegetales, y principalmente de la contractilidad como propiedad general del protoplasma animal. Resolviéndose por la *histología animata de nuestros días*, no sólo la más exacta averiguación de la morfología de la célula, sino que también la demostración por Von Recklinghausen, de que los movimientos amiboideos, tan perfectamente apreciados en los animales inferiores por Max Schultz y Hækel, existen en los elementos histológicos de los vertebrados y del hombre, estableciéndose la noción más importante que se ha adquirido en la época actual acerca de la vida de los elementos histológicos, ó sea el automatismo celular; probando Ranvier, por las inyecciones intersticiales en el tejido conjuntivo subcutáneo y demás notables medios técnicos, la exacta textura del tejido conectivo, etc., etc. A su vez, la creación de la *histología comparada*, por los J. Müller, Siebold, Kölliker y Leydig; la *del desarrollo* que antes hemos indicado, por los Reichert, Vogt, Hækel, Kölliker, Van Beneden, etc.; la *histoquímica*, por los Kühne, Lehmann, Donders, Gorup-Bezanec, etc.; el *análisis de los humores* recientes y aun vivos, por los Hoppe-Seyler, Simon, Gautier, C. Robin, etc., han venido á suministrar poderosos elementos para que la histología pueda, en un breve plazo, alcanzar en definitiva un lugar preferente entre las ciencias modernas.

En su vista, los médicos aun más aferrados contra toda innovación, no pueden por menos de comprender la absoluta necesidad del conocimiento de esta ciencia (1). Ciertamente, ¿podrá en el día considerarse una obra de anatomía á la altura de la época, si su autor prescinde de los importantes datos de la histología? No, por cierto: regístrense las obras anatómicas clásicas, ora de la descriptiva, como las de los Sachs, de Wurtzbourg, y de Duchatre, de París, entre las ornográficas vegetales; y las de Henle y Krausse, de Göttinga; Halberma, de Leyden; Æby, de Leypsig; Grey, de Lóndres; Max

(1) A. MAESTRE-DE SAN JUAN. — *Cuál sea la importancia de la histología, así como la necesidad de su estudio*. — Madrid, 1874.

Schultz, de Bonna; Cruveilhier y Sappey, de Paris, entre las que se ocupan del hombre; ó bien de la topográfica y quirúrgica de Hirtl, de Viena; de G. G. Burger, W. Roser, Richet, B. Anger y Tillaux, de Paris; las fisiológicas de Wagner, Wundt, Vierotdt, Küss, Hermann, Ceil, Cl. Bernard, Vulpian, Beaunis, J. Beclard, Budge, Huxley, Ferrier, Da Costa Simoes, Preyer, Heber-Spencer, etc.; y tanto en las unas como en las otras, su parte expositiva y tecnicismo es puramente histológico, no pudiendo cultivarse estas importantes secciones científicas sin conocer previamente á la histología, como su base genuina y fundamento, lo cual ocurre tambien con los demas grupos de la ciencia médico-quirúrgica. Mas si en el estudio normal del organismo la ciencia histológica es de imprescindible necesidad, ¿cuánto no será al tratar de conocer las alteraciones que la causa morbosa ha determinado en nuestra economía?

En efecto, las aplicaciones del microscopio al estudio de las alteraciones de los sólidos y líquidos, han impreso á la anatomía patológica un nuevo y poderoso impulso, y gracias á este maravilloso instrumento es posible hoy apreciar detalles que habían pasado ignorados al sentido de la vista, pudiendo afortunadamente penetrar en la intimidad de las partes alteradas, y en su virtud los anatómicos alemanes, inspirados por el célebre J. Müller, á quien se debe el primer trabajo de histología patológica, han seguido las huellas del eminente catedrático de Berlin, y dado á la prensa importantes trabajos sobre el organismo enfermo, como se demuestra en las magníficas obras de los Henle, Gruby, Gluge, J. Vogel (autor del primer atlas sobre esta materia), Virchow, Köelliker, Wedl, Billroth, O. Weber, E. Wagner, Recklinghausen, Cohnheim, Rindfleisch, R. Maier, Förster, Lebert, etc.; en los notables tratados de los doctores ingleses Bennett, Simon, Paget, L. Beale, Wilks, etc.; en los holandeses Schröder van der Koll, Schrant y Donders; los italianos Porta y Sangalli, Caldani, Casini, De Renzi, Lepidi Chioti, Tommasi Crudeli, Linoli, Bizzozero; los franceses C. Robin, Broca, Lancereaux, Cornil y Ranvier, Morel, etc.; los portugueses R. Da Silva y F. A. Alvés, y en España, multitud de profesores de anatomía de las Universidades, y varios médicos particulares la cultivan con éxito (1); todos los cuales han apreciado, no sólo la alteracion de los tejidos, sino que tambien la del elemento que les constituye, y no contentos únicamente con conocer el sitio de las lesiones mórbidas, investigan su origen y evolucion, impulsando cada vez más á la histología en el camino de la histogenia; utilizan los progresos que en la anatomía patológica comparada han realizado los Bergmann, Raynaud, Heusinger, Dupuy,

(1) En el año de 1860 empezamos en nuestra Cátedra de anatomía de la Universidad de Granada, á la formación de un pequeño laboratorio, y á dar lecciones demostrativas de anatomía general; y desde 1873, en que fué creada la Cátedra de Histología normal y patología, en la Facultad de Medicina de Madrid, de cuyo desempeño fuimos encargados, se reorganizó el laboratorio micrográfico que ya existía en esta Facultad desde 1865, y que se hallaba agregado al Departamento clínico, se creó la Escuela práctica histológica, y desde esta época, han sido numerosísimos los alumnos de esta enseñanza, los cuales han propagado la histología en la Península española y en sus posesiones de Ultramar.

Bouley, Gurlt, Leiseving, Gerlach, Roel, etc. ; así como los análisis químicos de los sólidos y líquidos mórbidos efectuados por los Lehmann, Schützenberger, Robin, Donné, Gorup-Besanez, etc., etc.

Así, pues, actualmente no nos limitamos á describir los caracteres exteriores de los órganos afectos, sino que escudriñamos la estructura íntima de las alteraciones ; su mecanismo y modo de formación : el elemento enfermo es para el biólogo, lo que el cuerpo simple para el químico, objeto supremo de la análisis ; y los líquidos de la economía son, como los sólidos, motivo de minuciosos estudios que completan el espectróscopo ; la medicina, hecha completamente experimental, aplica dicho método á la génesis de las lesiones materiales de los órganos, llegando hasta crear artificialmente estas lesiones, ora para determinar la causa, ó bien para averiguar su verdadero mecanismo, con lo que se han podido confirmar diversos datos clínicos ; explicar la etiología, ó la génesis de varios desórdenes anatómicos, comprendiendo, por último, que sin el estudio de la ciencia histológica no se podrían entender ni sacar utilidad alguna de las publicaciones patológicas de nuestros días ; véase, pues, cómo el conocimiento de esta especialidad es actualmente indispensable para el médico cirujano que desea llenar cumplidamente su misión.

TRATADO ELEMENTAL

DE

HISTOLOGÍA NORMAL Y PATOLÓGICA

CAPÍTULO PRIMERO

BIBLIOGRAFÍA

OBRAS PRINCIPALES DE MICROSCOPIO Y DE TÉCNICA HISTOLÓGICA.

Años de impresión.	Autores.	TÍTULOS DE LAS OBRAS.
1656	BORRELLUS.	Observationum microscop. centuria. <i>Hagæ Com.</i>
1667	HOKE.	Micrographia. Londres.
1687	GRIENDEL VAN ACH..	Micrographia nova, Novimb.
1718	JOBLLOT.	Description et usage de plusieurs nouveaux microscope, Paris, avec 32 pl. Observations faites avec le microscope, Paris, 1754, avec 583 pl.
1734	LIEBERKUHNS.	Mem. de l'Acad. de Berlin.
1737	NEEDHAM.	Nouvelles decouvertes faites avec le microscope. Leyde.
1740	B. MARTIN.	New system of. Optic. London.
1743	BAKER.	The microscope made easy, Londres. Employment fort the microscope, Londres, 1753. Le microscope á la portée de tout le monde, trad. de l'anglais sur l'édit de 1743. Paris, 1754.
1768	DE CHAULNES.	Description d'un microscope et de différents micromètres. Paris (Mém. de l'Acad de scien. 1767, página 423, 1754.
1787	ADAM.	Essay on the microscope. Londres.
1798	G. ADAM.	On the microscope, 2. ^a edit., by Kammaker num. plates, 2 vol. London.
1822	P. SAVI.	Sopra una illusione ottica frequentissima nelle osservazioni microscopiche. Paris, in. 8. ^o , 1 pl.
1830	LISTER.	Transation phylosophique. London.
1835	GORING.	Microscopie, cabinet. Londres.
1836	JULIA DE FONTENELLE.	Guide pour les recherches et observations microscopiques, trad de la 7. ^a edit de Gould. Paris.
1837	BREWSTER.	A. Treatese of the microscope, London, in. 8. ^o
1838	CH. CHEVALIER.	Traité de la chambre claire. Paris.
1838	G. JACKSON.	Microscopical Journal. London.
1839	L. MANDE.	Traité pratique du microscope, suivi des recherches sur l'organisation des animaux infusoires par Ehrenberg, avec 13 pl. Paris, in 8.
1839	CH. MARTIN.	Du microscope. Thèse, Paris, in 4. ^o

Años de impresion.	Autores.	TÍTULOS DE LAS OBRAS.
1839	CH. CHEVALIER.....	Des microscopes et de leur usage, Paris. (Manuel de micrographie, Paris).
1839	BAYARD.....	De la reproduction par les procédés photographiques des images grossies des objets soumis au microscope solaire (Comptes rendus de l'Acad. de sciences, t. ix).
1839	MOSER.....	Anleitung zum Gebrauche des Microscops. Berlin.
1840	V. CHEVALIER.....	Images photogeniques d'objets microscopiques. (Compte rendus des séances de l'Académie des sciences. Paris, tomo x.)
1840	DONNÉ.....	Appareil nouveau pour l'éclairage des microscope au moyen de la lumière du gas oxy-hidrogène (Comptes rendus des seances de l'Acad. des sciences. Paris, t. x, et xi.)
1840	TURPIN.....	Sur l'application du daguerreotypie á la représentation des objets d'histoire naturelle (Compterend. de l'Acad. des sciences, t. x.)
1841	J. VOGEL.....	Anleitung zum Gebranche des Mikroskops und zur zoochimischen Analyse. Leipzig.
1842	NACHET.....	Comptes rendu de l'Acad. des scien., t. xiv, pág. 817. Sur un nouveaux microscope approprié aux besoins des demonstrations anatomiques (Comptes rendus de la Soc. de biologie, pág. 141, 1853).
1842	STRAUSS-DURCKEIM....	Traité de l'anatomie comparative. Paris, 2 vol., in 8.º
1842-43	ROCHOUX.....	Principes de phylosophie naturelle appuyés sur des observations microscopiques (Bull. de l'Acad. de méd., t. viii, pág. 193). De l'étude microscopique des productions accidentelles (Bull. de l'Acad. de méd., 1844-45, t. x, pág. 522).
1843	DUJARDIN.....	Manuel de l'observateur au microscope. Paris, 1 vol., in 18, avec atlas., de 30 pl., 1842).
1843	N. P. LEBEBOURS.....	Galerie microscopique, Trad. du Microscop. Cabinet de Pritchard. augmentée de notes. Description des microscopes achromatiques simplifiés. Paris, 1839. Instructions pratiques sur les microscopes contenant la description des microscopes achromatiques simplifiés. Paris, 1856.
1843	R. ROSS.....	London, philosophical Journal.
1844	A. F. LACAUCHE.....	Études hydrotomiques et micrographiques. Paris.
1844	DONNÉ ET FOUCAULT..	Appareil destiné aux demonstrations microscopiques (Compte rendus de l'Acad. des sciences. Paris, tomo xviii.)
1844	BABINET.....	Sur le microscope polarisateur d'Amici (Comptes rendus des séances de l'Acad. des sciences. Paris, t. xix.)
1844	AMICI.....	Compte rendus des séances de l'Academie de sciences. Paris, t. xix.
1844	TULKAND HONFREY....	Anatomical Manipulation or the Methods of Pursuing Practical Investigations in Comparative Anatomy and Physiology also an Introduction to the use of the Microscope, etc., illustrative diagrams. London.
1844	PURKINJE.....	Mikroskop (en el Diccionario de fisiología de Wagner, ó sea Wagner's Handwört, der Physiologie, t. ii.)

Años de impresion.	Autores.	TÍTULOS DE LAS OBRAS.
1844	AL. DONNÉ.....	Cours de microscopie complémentaire des études médicales. Anatomie microscopique et physiologie des fluides de l'économie, 1 vol. Paris.
1845	DONNÉ ET FOUCAULT..	Cours de microscopie, atlas exécuté d'après nature au microscope daguerreotype. Paris, in fol.
1846-49	A. H. HASSAL.....	The microscopic anatomy of the Human Body, London.
1846	H. DE MOHL.....	Micrographie et emploi du microscope. Tübingen.
1846-54	C. J. LANGEBECK.....	Mikroskopische-anatomische, Abbildungen, Göttingen.
1847	NACHET.....	Appareil destiné à permettre l'éclairage par une lumière oblique des objets que l'on observe au microscope. (Compte rendu des séances de l'Acad. des sciences. Paris, in 4.º t. xxiv.)
1848	QUECKETT.....	Practical treatise on the use of the microscope, London, 2.ª edit., 1852, London, 3.ª edit., 1855, London (en la que se incluyen diferentes métodos para preparar y examinar animales y vegetales).
1849	CH. ROBIN.....	Du microscope et des injections dans leurs applications à l'anatomie, etc. Paris, 1 vol. avec, fig. et pl.
1853	SOCIÉTÉ DE BIOLOGIE..	Sur un nouveau microscope approprié aux besoins des démonstrations anatomiques et permettant à plusieurs personnes d'observer ensemble. (Compte rendu et Mémoires de la Société de Biologie. Paris, in 4.º)
1853	CH. ROBIN ET F. VER- DEIL.....	{ Traité de Chimie anatomique et physiologique, 3 vol. atl. Paris.
1854	P. HARTING.....	Het mikroskop, deszelve gebruik, geschiedenis entegenwoordige toestand, tid. 8, Utrecht, trad. del holandés al alemán por W. Theile Braunschweig, 1853, y 2.ª edic. de 1866. Véase el libro III para la historia del microscopio.
1855	A. HANNOVER.....	De la construction et de l'emploi du microscope, trad. approuvée par l'auteur, illustrée de vingt figures intercalées dans le texte, de deux pl. gravées, et augmentées d'un tableau micrométrique, par Ch. Chevalier, Paris. (Esta obra contiene cuadros micrométricos que sirven para la comparacion y reduccion de las diversas mediciones usadas en micrometría, lo cual le da grande importancia.)
1856	K. B. HELLER.....	Das dioptrische mikroskop. Wien.
1857	MICHEL.....	Du microscope, de ses applications à l'anatomie pathologique, au diagnostic et au traitement des maladies. Paris, 1 vol. in 4.º, avec 3 pl.
1857	L. J. SAUREL.....	Du microscope, au point de vue de ses applications à la connaissance et au traitement des maladies chirurgicales. Paris, in 8.º
1857	H. REINHARD.....	Das mikroskop und sein Gebrauch für der Arzt. Leipzig.
1858	ACH. BRACHET.....	Exposé du principe sur lequel reposent les meilleurs microscopes dioptriques. Paris. Microscope dioptrique (Bull. de l'Acad. de méd., 1859-60, t. xxv, págs. 1030 et 1095.
1858	GERLACH.....	Mikroskop ishee Studien aus dem Gebiete der menschlichen morphologie. Erlangen.

Años de impresion.	Autores.	TÍTULOS DE LAS OBRAS.
1859	P. COULIER.....	Manuel pratique de microscope appliquée à la médecine. Paris, avec douz pl.
1859	VON THEILEY P. HARTING.....	Das mikroskop aus dem Hallandischen übertragen, Braunschweig.
1860	THURY.....	
1860	ACH. BRACHET.....	Notice sur les microscopes (Arch. des sciences de la Bibliothèque universelle. Genève aout).
1860	J. W. GRIFFITH AND A. HENFREY.....	Simples preliminaires sur la restauration du microscope catadioptrique à miroirs objectifs métalliques à très grandes ouvertures, Paris.
1860	J. W. GRIFFITH AND A. HENFREY.....	The micrografie Dictionary a guide to the examination and investigation of the structure and nature of microscopic objects., 2. ^a edit. London.
1861	G. VALENTIN.....	
1861	G. VALENTIN.....	Die untersuchungen der pflanzen und tiergewebe im polarizirten. Lichte, Leipzig.
1862	W. B. CARPANTER.....	The microscope and its revelations, London, Third. edit. 5. ^a , edit.—London, 1875; 6. ^a edit., 1881, London, un vol. de 882 pág., 502 fig. inter. y 26 lám.
1862	P. A. DAGUIN.....	Traité élémentaire de Physique, etc., Paris, t. iv (optique).
1862	GERLACH.....	De la photographie comme auxiliaire dans les recherches microscopiques. Leipzig.
1863	RANVIER.....	Préparation du tissu osseux. — Prép. et propriét. des cellules de cartilage. (Jour. de phys. de Brown, Sequestard, t. vi.)
1863	CORNIL.....	Sur quelques procédés de préparations microscopiques, et en particulier sur l'emploi du nitrate d'argent. (Arch. génér. de méd. fev., pág. 214.)
1863	RECKLINGHAUSEN.....	Zur Geschichte der versilberungs methode. (Arch. de Virchow, v. xxvii, pág. 419.)
1863	H. V. HEURCK.....	Notice sur un nouvel objectif à immersion, construit par E. Hartnack, etc. Paris, in 8. ^o , avec pl.
1863	CH. LEGROS.....	Note sur l'épithelium des vaisseaux sanguins, technique du nitrate d'argent. (Jour. de l'anat de Ch. Robin, núms. de mai et juin.)
1864	DEAN.....	On the gray substance of the medulla oblongata, Washington.
1865	M. SCHULZE.....	Ein heizbarer objecttisch und seine verwendung et. (Arch. f. mik. Anat.)
1865	BOEHMER.....	Aerztliches Intelligenzblatt (Baier), núm. 38.
1865	H. V. HEURCK.....	Le microscope, sa construction, son maneiement, et son application aux études d'anat. végétale. Paris, 3. ^a edit., 1878. Bruxelles.
1865	P. ROUDANOWCKY.....	Observations sur la structure des tissus nerveux d'après une nouvelle méthode. Congélation, coloration, par la cochenille conservation en baume du Canada, etc. (Jour. de l'Anat. de Ch. Robin, pág. 225.)
1865	H. SCHACHT.....	Le microscope et son application speciale à l'étude de l'anat. végétale, trad. français, publié d'après la 3. ^a edit. allem. de 1862, par J. Dalimier. Paris, avec fig. et 2 pl.
1865	R. BECK.....	Treatise on the achromatic microscopes. London, in 8. ^o

Años de impresion.	Autores.	TÍTULOS DE LAS OBRAS.
1865	ONIMUS.....	De la fuchsina en histologie. (Jour. de l'Anat. de Ch. Robin, sept., pág. 569, janvier, 1866.)
1865	C. BEALE.....	How to work with the microscope, 3. ^a edic., London; nueva edic., 1868; nueva edic., 1880. London.
1865	H. F. SORBY.....	On the application of spectrum analysis to microscopical investigation, and especially to the detention of blood stain. (Chemica News, págs, 186, 194, 232, 256.)— On a definitive methode of qualitative analysis of animal colouring matters, by means of the spectrum microscope. (Proceeding of the royal Society of London, 1867, t. xv, pág. 433, etc.)
1865	ART. CHEVALIER.....	L'étudiant micrographe. Traité théorique et pratique des microscope et des préparations, deux edit. Paris, troisième édit., 1882.
1866	BELAIEFF.....	Recherches sur les vaisseaux lymphatiques du gland. (Jour. de l'Anat. de Ch. Robin, sept. Technique du nitrate d'argent.)
1866	HAYEN ET HÉNOCQUE..	Sur les mouvements améboïdes. (Arch. génér. de méd. Emploi de la chambre humide.)
1866	A. MOITESSIER.....	La photographie appliquée aux recherches micrographiques. Paris, in 18, fig. pl.
1866	DE BARY.....	Morph. u Phys. d. Pilze, Flechten u Myxomyceten. Hofmeister's Handb, II Bd. 1. ^{ste} Abth. Leipzig.
1866	JAMIN.....	Cours de physique. Paris, in 8. ^o , t. III. (Optique.)
1867	H. FREY.....	Le microscope, Manuel à l'usage des étudiants, trad. de l'all. sur la 2. ^o edit., par Spillmann, Paris. (Nueva edic. alemana. Das mikroskop un die mickroskopiche Tehnik ein Handbuch Für Arzte und studirende. H. P. Frey. Leipzig, 1871, 4. ^a edic., 7. ^a edic. 1881.
1867	C. NÖGELI UND SCHWENDENER.....	{ Das mikroskop. Leipzig. 2. ^a édic, 1877. Leipzig.
1867	W. B. CARPENTER.....	On Nacet's stereo-pseudoscopi binocular microscope and on Nacet's stereoscopic magnifier; with remarks on the augte of aperture bett adapted to stereoscopic visjon. London, 8. ^o
1867	J. HOGG.....	On the microscope its History Construction and Application, edit ilustrated by 500 engravings and coloured ilustration. London.
1867	WIESNER.....	Technische mikroskopie. Wien.
1867	L. BEALE.....	The microscope in its Application to Practical Medicine, third edit. London. Philadelphia, 1878.
1868	ROUGET.....	Corpuscules nerv. des papilles de la peau et des muqueuses (usage de l'acide picrique, p. 591. Arch. de physiol).
1868	RANVIER.....	Technique microscopique (Arch. de physiologie de Brown-Séquard et p. 318 et 666, 1871 a 72, p. 131. Picro-carm. de amoniaque).
1868	VON OSCAR REICHARDT UM C. STÜRENBURG..	{ Lehrbuch der Mikroskopischen Photographie mit Rücksicht auf naturwissenschaftliche Forschungen. Leipzig.

Años de impresion.	Autores.	TÍTULOS DE LAS OBRAS.
1868	S. STRICKER	Untersuchungen in microspectrum (Pfluger's. Archw. Bd. 1).
1868	W. HERAPATH.....	On the use of the spectroscope and microspectroscope in the discovery of blood stains and dissolved blood (Chemical New. t. xvii, p. 113).
1868	W. H. HALL.....	On a new form. of condensor (Quarterly Jour. microscop. scien. july', p. 108).
1868	C. HEISCH.....	On the improvement of Nacet's stereo-pseudoscopic binocular microscope (Quart. Jour. of microscop. scien. july, p. 111).
1869	WILLIAM HUGGIN.....	On the prismatic examination of microscopic objects (Trans. of the roy. microscop. Society. Quartely Journal of microscopical scien july).
1869	L. DIPPEL.....	Das mikroskop und seine Auwendewez. Braunschweig. Band 1, 1867, und Ban 1869. 2. ^a edic, 1883, en publicacion.
1869	ROBINSKI.....	Epitheliums et capillaires lymphatiques (historique et technique du nitrate d'argent. Arch. de physiol. nor. et path. de Brown-Séguard, juillet).
1869	J. GIRARD.....	Le chambre noire et le microscope, photographie pratique. Paris, in 12. 2. ^a edic, 1870. Paris.
1869	G. VALENTIN.....	Die Auwendung des binocularen Mikroskopes (Zeitsch. f. rat. Medic. B. xxxiv, p. 214).
1869	F. R. LANKESTER.....	Note on a new means of examining blood under the microscope, and on the blood fluids of invertebrates, and on a natural standard of registering absorption spectra (Quarterly Journal of microscopic science. july, p. 296).
1870	ALB. HÉNOCQUE... ..	De la terminaison des nerfs dans les muscles lisses (technique du clorure d'or. Arch. de physiol etc.)
1870	VITTORIO GIUDICI.....	Il Microscopio e sue applicazioni agli studii medici, volume unico de 600 pág., 338 figure intercalate nel testo. Milano.
1870	J. J. WOSOWARD.....	Rapport au chirurgien général des armées des Etats-Unis sur la lumière au magnesium et la lumière électrique appliquées à la photo-micrographie. Washington in 4 avec atl.
1870	W. T. SUFFOLK.....	On Microscopical Manipulation, being the subject-matter of a course of lectures delivered before the Quckett Microscopical clud, january-april, 1869. London, 1 vol. 227 pág.
1871	PEITZER.....	Die Bacillariaceen. Hanstein's Bot. Abhdl. i. 2 Heft.
1871	CH. ROBIN.....	Traité du Microscope, etc. Paris, avec 317 fig. intercalées dan le texte et 3 pl. gravées. 2. ^a edit. Paris, 1877.
1871	V. FUMOUBE.....	Les spectres d'absorption du sang. Paris.
1871	STRICKER.....	Handbuch der Lehre von den Geweben. Leipzig.
1872	M. MARAIS.....	Essai pratique des urines et des calculs urinaires par l'analisi microchimique. Paris.
1872	J. GRONLAND, MAX. CORNU ET J. RIVET..	{ Des préparations Microscopiques tirées du règne végétal et des différens procédés à employer pour en assurer la conservation. Paris.

Años de impresión.	Autores.	TÍTULOS DE LAS OBRAS.
1872	A. MAESTRE - DE SAN JUAN.....	Tratado de Anatomía general. (La parte de técnica desde la página 21 hasta la 195). Madrid.
1872	J. GIRARD.....	La Photomicrographie en cent tableaux pour projections. Paris.
1872	CH. ROBIN.....	Sur les colorations noires hématiques et mélaniques. Procédés et réaction pour distinguer les pigments sanguins et mélaniques (Journal de l'anatomie. Paris. 2. ^a edic. 1877. Paris.
1872	L'ABBÉ MOIGNO.....	L'art des projections avec 103 fig. sur bois. Paris.
1872	LUYS.....	Procédé pour décolorer les pièces et les coupes minces qui ont macéré dans l'acide chromique (Jour. de l'anat. de Ch. Robin).
1872	GRANCHER.....	Des usages de la solution ammoniacale de carmin en histologie (Arch. de physiologie).
1872	J. W. SARNOLD.....	Hæmatoxyline comme moyen de colorer les tissus (Philad. med. Times, july).
1873	DUVALET LEREBoulLET.	Manuel du Microscope dans ses applications au diagnostic et à la clinique. Paris. Trad. española de 1875. Madrid.
1873	H. P. H. ADAM.....	Le Microscope, coupe d'œil discret sur le monde invisible. Bruxelles, avec plan.
1873.	H. HAGER.....	Das Mikroskop und seine Anwendung, etc. Berlin (1876).
1873	G. LE BON.....	L'anatomie et l'Histologie enseignées par les projections lumineuses.
1873	H. S. ATKINSON.....	The preparation of the brain and spinal cord for microscopical examination (Monthly micros. Journ. t. II, pág. 27).
1873	J. H. BENNETT.....	Leçons cliniques sur les principes et la pratique de la médecine, édit. franç. par Lebrun. Paris, vol. I. Descrip. du microscope et son emploi, pag. 91 a 157.
1873	J. NEEDHAM.....	On cutting-section of animal tissues for microscopical examination (Med Press. and circul. juin).
1873	S. MALASSEZ.....	De la numération des globules rouges de sang. Thèse de Paris. Nouvelle méthode de numération des globules rouges et des globules blancs du sang. (Arch. de Phy. 1847). Nouv. procéd. de micrométrie (Arch. de Physiol. 1874). Lab. d'hist. du Collège de France année 1874, p. 25).
1874	RAYMOND.....	Recherches sur l'action toxique de l'acide osmique (Soc. de biol).
1874	SERGE ALFEROW (DE CHARKOW).....	Nouveaux procédés pour les imprégnations à l'argent, (Arch. de phys. Laboratoire d'histologie du Collège de France, p. 258).
1874	L. RANVIER.....	Des applications de la purpurine à l'histologie (Arch. de physiol. et Trav. du labor. d'hist du Collèg. de France, p. 262). De l'emploi de l'alcool dilué en histologie. Lab. d'hist. p. 282. Des préparations du tissu osseux avec le bleu d'aniline insoluble dans l'eau et soluble dans l'alcool (Arch. de physiol. p. 17-21).
1874	GUDDEN.....	Un nouveau microtome (véase Arch. f. Psychiatrie u Nerven Krankh vol. V fasc. I p. 227).

Años de impresion.	Autores.	TÍTULOS DE LAS OBRAS.
1874	HOLMGREN.....	Methode zur Beobachtung des Kreislaufes in der Froschlunge. Beitrage zur Anatomie u Physiologie als Festgabe Karl Ludwig von seinen Schufern gewidmet. Leipzig.
1874	W. HATCHETT JACKON.	Coloration des coupes à l'acide du rouge Magenta (Quarterly Jour. of micr. Soc. n.º 54, p. 139).
1874	A. SERVEL.....	Note sur un nouveau microtome (Arch. de phys. norm. et path.).
1874	AXELKEY ET RETZIUS..	De la méthode de congélation appliquée aux études histologiques (Nord. med. Arkiv. t. vi, 1.ª parte).
1874	J. DUVAL-JOUVE.....	Sur les moelles à employer dans les travaux de microtomie (Bull de la Soc. de bot. de France, t. XXI, 10 avril).
1874	G. L. PANUM.....	Nouvel appareil pour maintenir à une temperature constante les objets soumis à l'examen microscopique (Nord. med. Arkiv. t. v, 1.ª part).
1874	J. ANDRÉ.....	De l'emploi de l'hydrate de chloral en histologie (Jour. de l'anat. et de la physiol. p. 96).
1875	VIGNAL.....	Sur le microtome congelant de Rutherford (Jour. de l'anat. et de la phys. p. 482).
1875	HOFMANN.....	Beitrag zur spectralanalyse des Blutes. (Centrbltt, n.º 24.)
1875	G. HAYEM ET A. NACHET	Sur un nouveau procédé pour compter les globules du sang. (Compt. rend. de l'Acad des scien., n.º 16 avril, pág. 1083.)
1875	G. HAYEM.....	De la numération des globules du sang. (Gaz. hebdom., 7 mai.)
1875	LAWSON TAIT.....	On the freezing process for section cutting; and on various, methods of staining and mounting sections. (Jour. of anat. and physiol, t. XVI.)
1875	G. SANGALLI.....	La metodica sezione del corpo umano, proceduta dalla storia dell'anatomia patologica, 3.ª edizione. Milano.
1875	V. CORNIL.....	Sur la dissociation du violet de méthylaniline et sa separations en deux couleurs sous l'influence de certains tissus normaux et pathologiques, en particulier par les tissue en dégénérescence amyloide. (Comp. rend. de l'Acad des scienc., 24 mai.)
1875	W. RUTHERFORD.....	Outlines of practical histology; being notes of the histological section of the class, of practical physiology held in the university of Edimburgh. London.
1875	FLITNER.....	Anleitung zur mikroskopischen untersuchung des Treiches auf trichinen fü Fleischbacier, etc.
1875	J. D. MACDONAL.....	A guide to the microscopical examination of drinking water. With 24 litographic plates.
1875	BOULADE.....	Etude sur les microscopes. Lyon.
1875	L. RANVIER.....	Traité technique d'histologie. Paris. Se han publicado seis fasciculos, el 6.º en Febrero de 1882.
1876	M. DUVAL.....	Procédé de coloration des coupes du système nerveux. (Jour. de l'anat. et de la physiol., núm. 1, pág. 3.)
1876	G. POUCHET.....	De l'emploi de l'acide osmique en solutions concentrées. (Jour. de l'anat. et de la physiol., sep.)
1876	J. PELLETAN.....	Le microscope, son emploi et ses applications. Paris.

Años de impresion.	Autores.	TÍTULOS DE LAS OBRAS.
1876	VON M. HAUER.....	Grundzüge der Mikrophotographie. Leipzig.
1876	GARCÍA SOLÁ.....	Manual de microquímica clínica, etc., con 59 grabados. Madrid.
1876	CYON.....	Methodik der physiologischen experimente und vivisectionen.
1877	DE BARY.....	Vergleichende Anatomie, Hofmeister's Handb. III Bd. Leipzig.
1877	A. ERLITZKY.....	Sur les moyens de durcir les tissus des centres nerveux. (Chromate de potasse et sulfate de cuivre.) (Progrès médical, 29 sep.)
1877	J. RENAUT.....	Application des propriétés électives de l'éosine à l'étude du tissu conjonctif. (Arch. de physiol. norm. et path., janvier.)
1877	P. LATTEUX.....	Manual de technique microscopique, etc. Paris. Deuxième édit. revue et augmentée, 1 vol. de 477 págs. et 177 figs. Paris, 1883.
1877	S. TH. STEIN.....	Das Licht in wissenschaftlicher Forschung, etc. Leipzig.
1877	SELENSKI.....	Morphologisches Jahrbuch von Gebenbaur, t. III, página 558.
1877	BUIGNET.....	Traite des manipulations de physique. Paris.
1877	SCHAFFER.....	A course of practical histology. London.
1877	R. WIRCHOW.....	Die Sections Technik im Leichenhause des Charité Krankenhauses mit besonderer Rücksicht auf gerichtssärztliche Praxis. Berlin.
1877-78	CH. FAYEL.....	Journal de photographie. Paris.
1878	KOCHL.....	Untersuch, f. Ätiologie d. Wundinfektionskrankheiten. Leipzig.
1878	M. DUVAL.....	Précis de technique microscopique et histologique ou introd. pratique à l'anat. générale. Paris.
1878	L. FOUCAULT.....	Notice sur le microscope photo-electrique. (Compendu de séance de l'Acad. des scienc. de Paris.)
1878	SELENKA.....	En Carus Anzeiger, pag. 130.
1878	ORTH.....	Cursus normalem Histologie, etc.
1878	J. PELLETAN.....	Étude sur les microscopes étrangers, Paris.
1878	O. ET R. HERTWIG...	Das nervensystem und die Sinnesorgane der Medusen. Leipzig, pag. 5.
1879	G. HUBERSON.....	Le microphotographo. Paris.
1879	H. GRENACHER.....	Einige Notizen zur Tistctionstechnik besonders zur Kernfärbung. (Arch. für mikrosk. Anat., t. XVI.)
1879	BACHMANN.....	Leitfaden zur Anfertigung mikroskopischer Danerpräparate München.
1879	G. HUBERSON.....	Précis de microphotographie. Paris.
1879	S. EXNER.....	Guide dans l'examen microscopique des tissus animaux, trad. de Fallem. sur la deuxième édition (1878) par le Dr. F. Schiffers. Paris, Liège (avec 7 fig.)
1879	EHRlich.....	Ueber die specifischen Granulationen desg Blutes. verch. d'Berl. phy. Gesell. in Arch. f. Anat. und phy en el texto.
1879	G. BIZZOZERO.....	Il cromo citometro nouvo strumento per dosare l'emoglobina, del sangue, de 46 pag. é unica tavola. Torino.
1880	J. B. CARNOY.....	Manuel de microscope, Louvain, 1 vol., pag. 218.

Años de impresion.	Autores.	TÍTULOS DE LAS OBRAS.
1880	H. BEAURÉGAR ET V. GALIPE.....	Guide de l'élève et du praticien pour les travaux pratiques de micrographie comprenant la technique et les applications du microscope à l'histologie végétale à la physiolog. à la clinique à la hygiène et à la médecine légale. Paris, 1 vol. de 904 páginas.
1880	S. FERNANDEZ DE LA VEGA.....	Compendio técnico del análisis anatómico. Zaragoza, 2 cuadernos.
1880	F. EDWARDS SMITH...	Howto see with the microscope. Illustrated. Chicago, I tomo de 404 páginas.
1880	VON THANHOFFER.....	Das Mikr. und seine Aneveudung. Stuttgart.
1880	MAYER.....	Mittheil aus der Zoolg. Sat. zu Neapel.
1881	C. WEIGERT.....	Zur Tekniew d. mikrosk. Bacterienuntersuchungen. Virchow's Arch. Bd 84, pág. 275.
1881	NEISSER.....	Weitere Beitr. z. AEtiol. der Lepra. Virchow's Arch. Bd 84, pág. 514.
1881	KOCH.....	Untersuchung path. Organismen. Berichte d. Kais. Gesundheitsamts. Bd I. Berlin.
1881	W. FLEMMING.....	Ueberdas E. Hermann'sche Kernfärbungsverfahren. (Arch. für mikrosk. Anat., t. XIX, pág. 317).
1881	P. MAYER.....	Ueber die in der zoologischen Station zu Neapel gebräuchlichen Methoden zu Mikroskopischen Untersuchung. (Mittheihungen aus der zool. zu Neapel, t. II.)
1881	R. THOMA.....	Ueber ein Mikrotom. Virchow's Arch.
1881	SAVILLE KENT.....	A. Manuel of the Infusoria. London.
1881	A. MOJSISOVICS EDLEN VON MOJSVAR.....	Manuel de Zootomic, Guide pratique pour la dissection des animaux et. trad. par J. L. de Lanessan., 1 vol. de 366 págs. Paris.
1881	GIESBRECHT.....	Zur Schneide-Technik (Carus, Anzeiger 12 set., página 483.
1882	V. A. POULSEN.....	Microchimie végétale guide pour les recherches phytohistologiques à l'usage des étudiants. trad. d'après le texte allemand par J. P. Lachmann. Paris.
1882	G. BIZZOZERO.....	Manuale di microscopia clinica con aggiunte risguardanti gli esami chimici piu utili al pratico e l'uso del microscopio nella medicina legale—seconda edizione completamente rifusa ed aumentata con 44 figure intercalate e con 7 tavole litografiche., pág. 246. Milano, traducción al frances por C. Firket. Bruselas, 1883.
1882	S. MARSH.....	Microscopical Section Cutting a Practical Guide to the Preparation and Mounting of sections special prominence being given to the subject of animal sections. London.
1882	CERTES.....	Sur un procédé (solutions faibles de bleu de quinoléina) de coloration des infusoires et des éléments anatomiques pendant la vie. (Acad. de sciences 24 février.)
1882	V. EBNER.....	Unters. über die Ursachen der Anisotropie org. Sust. Leipzig.
1882	FRIEDLAENDER.....	Mikroskopische Technik. Cassel.
1882	W. FLEMMING.....	Zellsubs. Kern. u. Zellth. Leipzig.
1882-83	HOYER.....	Beitrage z. hist. Tech. Biol. centralb.

Años de impresion.	Autores.	TÍTULOS DE LAS OBRAS.
1882	C. O. WHITMAN.....	L'Amer. Natur.
1883	CH. MOREL ET M. DUVAL.....	Manuel de l'anatomiste (la parte práctica). Paris, 1 vol. de 1.152 páginas.
1883	BEHRENS.....	Hilfsb. z. Ausf. mikr. Untersuch. Braunschweig.
1883	EUG. TRUTAT.....	Traité élémentaire du microscope (1 ^{re} partie. Le microscope et son emploi.). Paris, 1 vol. de 322 páginas.
1883	CARL. VOGT Y E. YUNG.	Traité d'anatomie comparée pratique avec de nomb. grav. primer lib., desde la página 14 hasta la 37, técnica. Paris.
1883	M. L. MALASEZ.....	Microtomo de Roy perfectionné par (Comptes rendus hebdomadaires des séances de la Société de Biologie; núm. 24, 30 Juin. Paris, pag 423).
1883	L. DIETEL.....	Das neue Mikrotom. von C. Zeiss, Bot. Centralblat. tomo XIII.)
1883	LOPEZ GARCÍA.....	Consideraciones sobre la técnica histológica moderna, su importancia y aplicaciones. Madrid.— Opúsculo de 39 páginas.
1884	TH. STEIN.....	Die ver vendung des electrischen Glühlichtes zu mikroskopischen, etc.
1884	L. HAGER PLANCHON ET L. HUGOUNENQ.....	Le microscope théorie applications traité pratique. I vol. de 264 págs., 350 vignetes. Paris, trad. y annotat. sur la 4. ^a édit.
1884	J. BOURDON SANDERSON. M. FOSTER ET LANDUR BRUNTON...:	Manuel du Laboratoire de Physiologie. trad. de l'anglais par S. Moquin Tandon, avec 184 figures dans le texte. Paris, 1 vol. de 614 págs.
1885	ADRIANO GARBINI.....	Manuale per la tecnica moderna del microscopio nelle osservazioni zoologiche istologiche ed anatomiche Verona 1 vol. de 207 págs., y ix láminas al final de la obra.

COLECCIONES PERIÓDICAS.

- Anales de la Société belge de microscopie. Bruxelles (se publica por cuadernos).
- Bulletin des sciences de la Société belge de microscope, Bruxelles (se publica por volúmenes).
- Journal de Micrographie. — Revue mensuelle des travaux français et étrangers, publiée sous la direction du Dr. J. Pelletan. Paris (se publica desde 1877).
- Quarterly Journal of Microscopical Science. E. R. Lankester. W. Archer. J. M. Balfour. E. Klein. London (sale cada tres meses por cuadernos, que forman un tomo al año, y se fundó en 1853).
- Archiv. für mikroskopische anatomie hrsg. Von Max. Schultze. Bonn.
- The Monthly Microscopical Journal, etc. London (sale por cuadernos mensuales).
- Journal of the Royal Microscopical Society. London, 1878.
- American Journal of Microscopy. J. Phin. New-York, vol. 1, 2, 1876-77.
- Archiv für mikroskopische. Anatomie hrsgs. Von V. la Vallette. St. George u. W. Waldeyer. Bonn, etc.

DE LA TÉCNICA HISTOLÓGICA

CAPÍTULO II.

DE LA IMPORTANCIA DE LA TÉCNICA EN HISTOLOGÍA.

Si bien los estudios de anatomía general se habían ejecutado al principio sin valerse del microscopio, no utilizándolo, por consiguiente, el célebre fundador de esta ciencia, J. Bichat, ni varios de los inmediatos sucesores de este hombre eminente, todos los cuales comprobaban sus observaciones por el estudio de las propiedades fisiológicas de los tejidos, obteniendo nociones sumamente incompletas sobre la naturaleza de los mismos, no tardaron los anatómicos en efectuar incesantes y continuadas aplicaciones del microscopio perfeccionado al estudio del organismo, consiguiendo nuevos datos completos y exactos acerca de la textura de las partes que le constituyen.

En efecto: sin olvidar el examen de los tejidos á simple vista ó macroscópico como estudio preliminar, no sólo en la apreciación de los caracteres de los tejidos normales, sino que en el de los patológicos, y especialmente en la gran sección oncológica, el microscopio es el encargado de resolver los más transcendentales problemas de la histología; siendo á beneficio de él como podemos penetrar con nuestra vista en el interior de una preparación, y darnos cuenta de la forma, tamaño y posición relativa de los elementos en los tejidos, y como á la vez, auxiliando á este instrumento óptico con diversos procedimientos de preparación de las partes que se examinan, bien que éstas se seccionen en laminillas que sean transparentes por su delgadez ó por la acción de líquidos apropiados; ya que haciendo desaparecer de ellas ciertos elementos, se respete á otros, ó que se las colore é impregne, para diferenciar las partes que les constituyen, conseguiremos un análisis anatómico perfecto de los tejidos que se sometan á nuestra investigación.

Es indudable hallarse basado el porvenir de la histología en los trabajos de laboratorio; y si como cuestión de iniciamiento y estudio de esta ciencia, el alumno necesita comprobar multitud de veces lo que se le describe en los libros, para que de este modo adquiera *un verdadero caudal científico* y se prepare para el porvenir, el profesor se ve en el absoluto é imprescindible compromiso de continuar sus trabajos prácticos, ora como complemento á las observaciones clínicas que se le presenten en el desempeño de su cometido, ó bien, si se fija en el cultivo de las ciencias anatomo-patológicas como especialidad, para contribuir á sus progresos y adelantamiento (1). Así ha sucedido ciertamente;

(1) El departamento micrográfico de la Facultad de Medicina de Madrid fué creado en 1865, por el entonces decano de la Facultad, Dr. Castelló y Tajell, como agregado y dependiente de las clínicas, y á poco extensivo á las cátedras de anatomía, encargando su instalación al Sr. Moreno Pozo. Desde 1873, y con motivo de la creación de la Cátedra de Histología normal y patológica, fué enriquecido y ampliado con una nueva sección titulada *Escuela práctica histológica*, por el decano á la sazón Dr. Calleja; y en 1883 ha sufrido una importante reforma, así como se han adquirido multitud de instrumentos y aparatos que le colocan actualmente en una situación bastante lisonjera para la enseñanza técnica de la histología, por el decano y profesor de fisiología Dr. Magaz.

los trabajos de laboratorio efectuados por profesores distinguidos han aclarado más de un concepto científico, y rectificado en muchos casos errores de observación debidos, ó á faltas en la construcción y pureza de las lentes usadas, ó á procedimientos de preparación, más ó menos defectuosos, que han motivado la invención de otros más certeros y decisivos en pro de la verdadera ciencia.

¿A quién débese, sino á los incesantes trabajos de laboratorio, los notabilísimos modernos estudios del tejido óseo por Enrique Müller y Ranvier; las recientes interpretaciones del tejido nervioso por los Beale, Ranvier, Renault, J. Arnold, Stilling, Kœlliker y Luys; la genuina apreciación de la textura del tejido conjuntivo por Von-Recklinhausen, Kühne y Ranvier; el diverso modo como se comprende hoy el schema de la célula, manifestado por Schwann, etc.; y en el orden patológico el valor que debe darse á la teoría de Virchow, para explicar el proceso inflamatorio en los tejidos no vasculares, así como á la del ilustre Cohnheim respecto á los dotados de vasos sanguíneos; á las importantes observaciones sobre las neoplasias patológicas, infiltraciones, degeneraciones, etc.; y á quién sino al perfeccionamiento de los medios de observación como resultado de estos trabajos prácticos, debemos actualmente la creación de la *histología animata*, en la que, gracias á las cámaras húmedas de Von-Recklinhausen, de Ranvier y de Bottcher, las de gases de Striker, la caliente de Polañon, etc., pueden colocarse los elementos anatómicos en condiciones análogas al medio en que viven normalmente, y por lo mismo con conservación de la mayoría de sus propiedades y energías vitales, averiguando con más exactitud la morfología de la célula y la importantísima cuestión del automatismo celular, noción, como dice el gran Virchow, la más transcendental de las que han podido adquirirse en la actualidad acerca de la vida de los elementos histológicos? ¿No se utilizan también en estos últimos tiempos las corrientes eléctricas, los objetivos calientes de Max Schultz, y hasta no nos valemos del kelectomo de Bouisson, ó del trócar sacabocados de Duchenne (de Boulogne), para separar una pequeña porción de una neoplasia patológica que aun insiste en el organismo de un enfermo, para someterla á la análisis microscópica, y formar juicio anticipado á la operación que se va á efectuar?

Y si todas estas ventajas obtiene el profesor que cultiva la histología en el laboratorio, ¿cómo no ha de ser indispensable su aprendizaje práctico por el alumno que estudia esta notabilísima ciencia, sin cuyo conocimiento es imposible entender las modernas publicaciones médico-quirúrgicas y la enseñanza de la misma en la cátedra, si no está basada en la constante demostración y práctica de un buen laboratorio histo-químico (1)? Hé aquí el motivo de presentar en este tratado elemental, como preliminar ó introducción obligada, un resumen de los diversos medios demostrativos más indispensables de que debe valerse el que desee conocer esta especialidad, ya sean instrumentos,

(1) A. MAESTRE-DE SAN JUAN. — *Del método seguido en la Facultad de Medicina de Madrid en la enseñanza de la histología.* (Revista de la Universidad de Madrid, Octubre de 1875, segunda época, tomo vi, núm. 1.º, pág. 29. — Madrid).

reactivos, sustancias de conservación (1), etc. ; manejo y modo de funcionar de los mismos, y principales sistemas de preparar y conservar. Así, pues, trataremos á continuación, aunque lacónicamente, puesto que para mayores detalles se podrá consultar la técnica histológica de nuestro *Tratado de Anatomía general*, publicado en Madrid en 1872, de todo lo estrictamente necesario que debe formar el laboratorio del estudiante.

CAPÍTULO III.

DEL LABORATORIO DEL ESTUDIANTE DE HISTOLOGÍA.

Es de grande importancia que, tanto el estudiante que se propone aprender la histología, como el médico que desee completar las observaciones clínicas de su práctica, tengan en su casa un pequeño laboratorio histo-químico, en donde puedan efectuar sus trabajos, sin perjuicio de poder utilizar oportunamente los laboratorios de las Facultades de Medicina. En tal concepto, indiquemos cuáles sean los medios que indispensablemente necesita para realizar sus propósitos.

ARTÍCULO PRIMERO.

Microscopios.

De entre estos instrumentos ópticos, que permiten examinar á una aproximada distancia pequeños objetos cuya imagen es amplificada por medio de una ó de muchas lentes, facilitando la observacion de detalles imposibles de apreciar á simple vista, sólo serán absolutamente necesarios dos: el *microscopio simple ó de diseccion*, formado de una sola lente, ó de un sistema de lentes que den una imagen recta del objeto examinado, y el *compuesto ó de observacion*, que ofrece una combinacion de lentes que producen una imagen invertida; puesto que los químicos, los espectro-microscopios, los universales, binoculares, trioculares, etc., corresponde su uso á circunstancias variables, y serán principalmente útiles en los laboratorios de las facultades médicas.

Mas séanos permitido antes de describir los más en uso, decir dos palabras acerca de la historia de estos instrumentos ópticos. En el siglo décimotercio, encontramos que la lente biconvexa fué aplicada primero á la lectura, y despues á las observaciones de las ciencias naturales desde el diez y siete, por los Leewenhoeck, Zwammerdam, Lyonet y Ellis, obteniendo sorprendentes descubrimientos inspirados más por la curiosidad que bajo el punto de vista científico, los que á pesar de todo immortalizaron á sus autores abriendo un nuevo horizonte á las investigaciones científicas. Perfeccionáanse dichas lentes á principios del siglo diez y ocho, por los Wilson y Cuft, adicionándo-

(1) Todos los elementos necesarios para los trabajos técnicos de histología, se podrán adquirir en Madrid, en el almacén de instrumentos del Sr. Basabe, calle del Carmen, núm. 21, el cual sirve con eficacia toda clase de pedidos á las fábricas de Francia, Inglaterra y Alemania.

les un sosten y un diafragma para corregir sus aberraciones ; se ensaya la sustitucion de las lentes cristalinas por las piedras preciosas, por Breuster y Goring, sin gran resultado ; vuélvese al uso del cristal, y gracias al célebre Wollaston, el problema queda resuelto disponiendo un aparato compuesto de dos lentes plano-convexas separadas por un diafragma, y cuyas superficies planas se dirijan hácia el objeto con el fin de evitar las aberraciones, y este aparato perfeccionado en su armadura en 1830, por Cárlos Chevalier, y colocado en la pinza sosten de un microscopio de diseccion, figura desde esta época como un instrumento de verdadera utilidad práctica en las observaciones de los sabios.

Asimismo, si bien á Zacarías Jansen, se le ocurrió en 1590, la feliz idea de combinar diversas lentes en un tubo con lo que creó el microscopio compuesto que construyeron Hooke y Divini, y perfeccionaron Bonani y G. Adam, ofreciendo el último en 1774 el primer microscopio lucernal, este instrumento en suma defectuoso, salió de dicho estado cuando el insigne Euler, conociendo ya el acromatismo de Morse-Hall, propuso para su construccion en 1747, las lentes acromáticas que no pudieron realizar Charles, Brewster, Fraunhofer y Domet-de-Mont, á pesar de sus numerosas tentativas, pero que llevaron á feliz término, segun las inspiraciones de Selingé, Vicente y Cárlos Chevalier, en 1823, presentando á la Sociedad de Fomento de Paris el primer microscopio acromático perfeccionado en el que las lentes del objetivo se dirigían contra la opinion de Selingé, la superficie plana hácia el objeto ; asoció los cristales por la trementina, ó el bálsamo de Canadá, y desde 1828 al 30, acromatóizó Cárlos Chevalier lentes de una línea, á una y media de foco, haciendo desde entonces general entre los observadores el uso de los fuertes aumentos. Este modelo de microscopio sirvió de tipo á Tulley y Goring, en Inglaterra, y á Amici, en Italia ; y si éste último construyó en 1827 su microscopio acromático horizontal, modificó en 1855 el juego de las lentes objetivas para los grandes aumentos que han copiado despues todos los constructores de microscopios, y descubrió el método de la immersion.

El microscopio solar fué inventado en 1738, por Leeberkühn, y más tarde perfeccionado por Donné y Galy-Cazalat ; Andrés Ross, descubrió en 1837, el sistema de correccion ; Donné y Foucaul, propusieron su microscopio foto-eléctrico ; se fabrican por varios artistas notables cámaras lúcidas y aparatos de polarizacion, y desde entonces, artistas sumamente inteligentes de diversos países, construyen microscopios bastante perfectos aplicables á todos los casos y circunstancias tanto simples ó de diseccion, como compuestos ó de observacion, y entre estos últimos, los microscopios químicos, los binoculares ó este-reoscópicos, solares, portátiles ó de bolsillo, clínicos, etc., con todos sus correspondientes accesorios como cámaras lúcidas, goniómetros, aparatos polarizantes, lentes de correccion y de immersion, micrómetros, etc., de cuyos principales aparatos daremos una sucinta idea en su sitio oportuno.

El *microscopio simple de diseccion* (lente montada), modelo Nachet (fig. 1.^a), consta de dos partes ; mecánica y óptica ; se compone la primera de un pié (bastante pesado) de metal, de cuya parte posterior se eleva una columna tam-

bien metálica que sostiene la platina donde se coloca el objeto que se va á estudiar, y la cual ofrece un agujero en su centro que permite el paso á la luz que proyecta un espejo plano y movable colocado por debajo, así como un diafragma fijo á la parte inferior de la platina, y que regula la cantidad de luz que debe pasar. En virtud de los movimientos que se le comunican á un doble tornillo

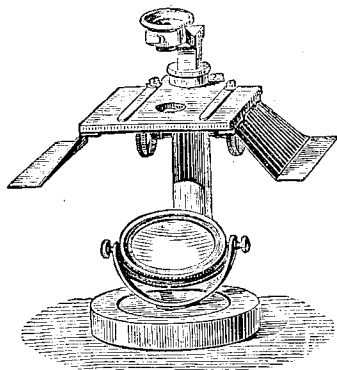


Fig. 1.ª— Microscopio de diseccion, de Nachet.

que existe en la union del tercio superior con los dos inferiores de la referida columna metálica, se eleva una varilla que ocupa el interior de la misma, de forma cuadrangular, la que tiene fija en su parte superior y formando con la misma un ángulo recto, una rama metálica horizontal, especie de pinza, que recibe los porta-lentes de este microscopio, cuya parte óptica son verdaderas *lentes dobles* de debil aumento; ademas, este último modelo de Nachet presenta á cada lado de la platina una lámina (de quita y pon) en forma de plano inclinado, para

apoyar los dedos y dar más seguridad á la mano del observador. El segundo, ó modelo Verick (fig. 2.ª), ofrece su pié de madera y masas laterales (con sus respectivos cajones), las que se hallan dispuestas en plano inclinado,

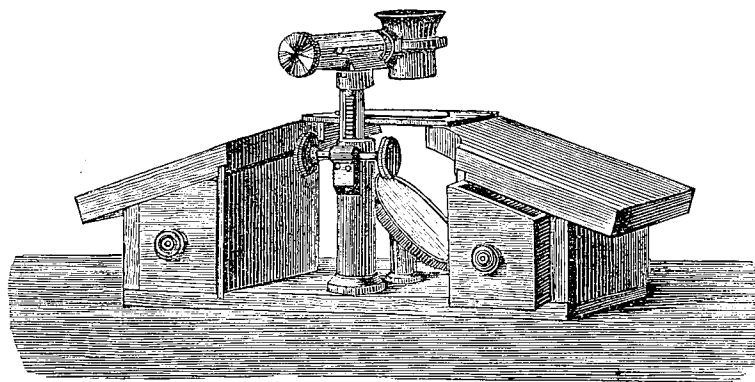


Fig. 2.ª— Microscopio de diseccion, modelo Verick.

y entre ambas existe una lámina con un cristal en su centro, sobre el que se practican las disecciones, y el cual recibe la luz de un espejo reflector movable, situado por debajo de esta especie de platina; en la parte media y algo posterior del pié de este instrumento se eleva una columna metálica, la cual, á beneficio del movimiento de un doble tornillo, propulsa una varilla cuadrangular que eleva á otra rama en forma de pinza, y que, colocada horizontalmente sobre la primera, sostiene en su aro terminal las armaduras de las dobles lentes; en la parte posterior de la citada varilla horizontal se ve un tornillo que tiene por objeto hacer avanzar más ó menos al aparato que lleva

consigo las lentes dobles, las cuales son de un aumento de seis á quince diámetros.

El *microscopio compuesto ó de observacion* se compone, así como los anteriores, de dos partes: la mecánica y la óptica; la mecánica del modelo Nachet (fig. 3.^a) consta de un pié en forma de herradura *F*, bastante pesado para que el instrumento no vacile, y sobre el que se hallan fijas dos columnas metálicas, cuyos capiteles son los ejes de un árbol transversal muy sólido que sostiene todo el aparato, y sobre cuyo árbol está asegurada una chapa circular, en la que gira la platina *P* destinada á sostener los objetos que se sometan al estudio. La referida platina, incrustada de un cristal negro que la garantiza contra la destrucción que sobre el cobre producirían los reactivos empleados en las observaciones, puede ser fija ó giratoria, se halla perforada en su centro para el paso de la luz que le manda el espejo reflector *E* colocado por debajo, y que goza de diversos movimientos; en relacion con la cara inferior de la platina y centro de la misma existe un tubo *D* que se le hace subir ó bajar á voluntad, ó una lámina metálica giratoria y provista de agujeros de diversa capacidad que se llama diafragma, y que está destinado á regular la cantidad de luz que debe iluminar la preparacion; y sobre la cara superior de la platina y partes laterales de la misma, se ve á cada lado una pinza *J* que se destina para fijar los cristales porta-objetos que conducen las preparaciones micrográficas. Por encima y parte posterior de la platina se eleva una columna metálica *A* hueca y que lleva en sí el eje y la espira metálica para el movimiento milimétrico del tubo del microscopio, el cual se efectúa á beneficio de un tornillo *J*, y cuyos movimientos de derecha á izquierda, ó viceversa, aproximan ó alejan milimétricamente las lentes objetivas á la platina del microscopio. Esta misma columna metálica proyecta hácia adelante una especie de pinza tambien metálica *C*, en la que enchufa el tubo del instrumento que lleva en la parte superior *H* la lente ocular, y en la inferior *G*, el aparato lenticular objetivo.

La parte óptica la forman en la porcion superior del tubo de enchufe, que es recibido en el cuerpo del microscopio, la *lente ocular*; en la inferior, la *lente del campo ó rector*, ambas plano-convexas con la convexidad inferior, y separadas por un diafragma; y en la parte inferior del cono del

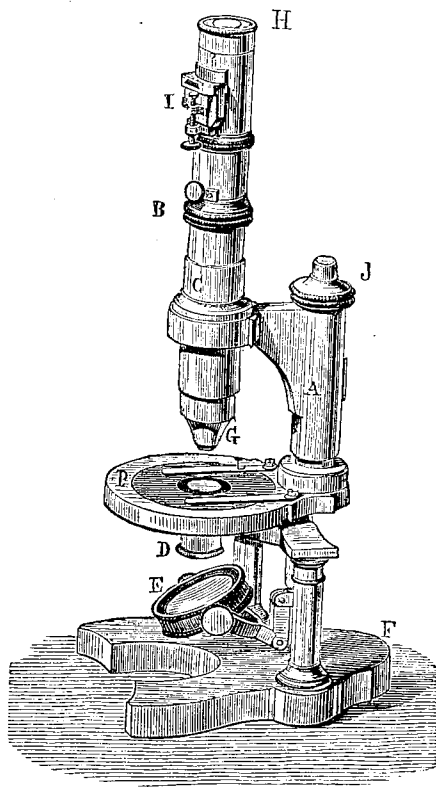


Fig. 3.^a —Microscopio compuesto, modelo Nachet.

tubo mayor inferior ó cuerpo del microscopio, y por debajo de un diafragma, se atornilla un pequeño aparato lenticular formado por tres lentes plano-convexas con la convexidad superior, que se titulan *objetivas*. En el modelo Verick (fig. 4.^a) se puede apreciar su forma y disposición por la figura adjunta, así como el doble tornillo de que está dotado el modelo que presentamos,

y que sirve para el movimiento rápido del cuerpo del microscopio; su aparato óptico consta de lentes oculares, rector y objetivas, de forma y disposición análoga al microscopio anteriormente descrito, ofreciendo asimismo el espejo

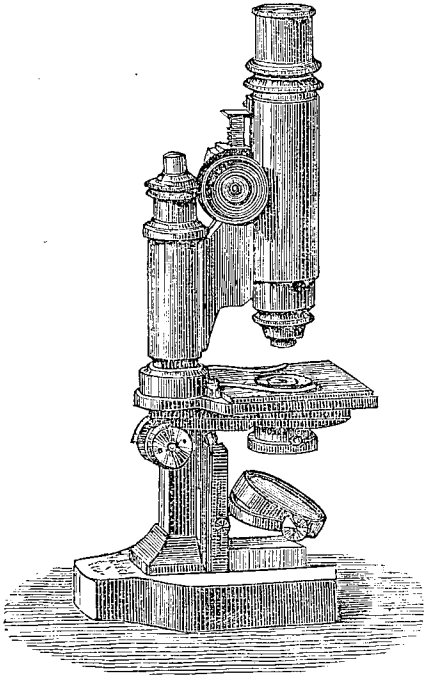


Fig. 4.º — Microscopio compuesto, 2.º modelo Verick.

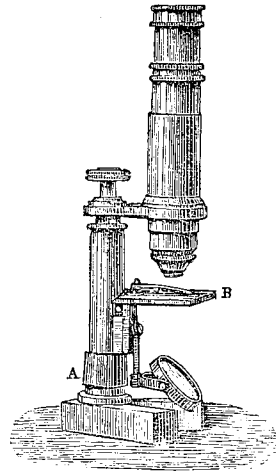


Fig. 5.º — Microscopio compuesto, 4.º modelo Verick.

reflector móvil, y formado de dos cristales, en una cara, cristal plano, y en la otra, cóncavo. El 4.º modelo Verick (fig. 5.^a), cuyo aumento máximo es de 780 diámetros, basta en general para los trabajos del alumno; y además, tanto si se utiliza el uno ó el otro modelo de microscopio compuesto, será necesario se halle fija á su platina en su armadura correspondiente una lente para la iluminación de cuerpos opacos, ó bien esta lente será con pié, y por lo mismo, transportable de un punto á otro, según pueda convenir. Como complemento del aparato óptico de estos modelos, presentamos á continuación las siguientes tablas de aumento de sus lentes respectivas, redactadas por el constructor del microscopio, y que acompañan en general á este instrumento óptico, pero que el histólogo podrá también formular valiéndose de procedimientos especiales y con el uso de los micrómetros que después indicaremos.

Tabla de los aumentos obtenidos por la combinacion de los oculares y de los objetivos de Nachet, medidos á la distancia de 160 milímetros.

OBJETIVOS.	OCULARES.		
	Núm. 1.	Núm. 2.	Núm. 3.
Núm. 0.....	30	45	60
1.....	80	110	150
2.....	125	200	290
3.....	280	390	520
4.....	315	410	600
5.....	430	580	750
6.....	500	620	850
7 (inmersion).....	660	900	1.380
8 (idem).....	800	1.150	1.650

Tabla de los aumentos obtenidos por la combinacion de los oculares y objetivos de Verick (cuarto modelo). Valor en milésimas de milímetro de una division del micrómetro ocular núm. 2.

OBJETIVOS.	OCULARES.			
	Número 1. TUBO.		Número 3. TUBO.	
	Sin prolongar.	Prolongado.	Sin prolongar.	Prolongado.
Núm. 2.....	60	100	120	220
Núm. 6.....	170	290	330	570
Núm. 7.....	250	400	480	780

Tabla de los aumentos obtenidos por la combinacion de los oculares y objetivos de Verick (segundo modelo). Valor en milésimas de milímetro de una division del micrómetro ocular núm. 2.

OBJETIVOS.	OCULARES.							
	Número 1. TUBO.		Número 2. TUBO.		Número 3. TUBO.		Número 4. TUBO.	
	Sin prolon- gar.....	Prolongado.	Sin prolon- gar.....	Prolongado.	Sin prolon- gar.....	Prolongado.	Sin prolon- gar.....	Prolongado.
Núm. 0.....	18	25	30	50	40	75		
Núm. 2.....	60	100	80	150	120	220		
Núm. 6.....	170	290	220	400	330	570		
Núm. 8.....	300	480	400	700	540	850	1.000	1.200

Juego de lentes ó sistemas de objetivos acromáticos y su aumento con los oculares de Verick, segun los modelos del año 1882. (*Rue de la Parcheminerie, n.º 2, Paris.*)

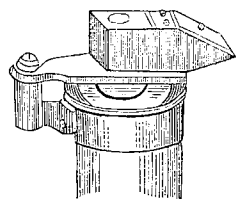
Objetivos.	OCULARES								Foco equivalente en pulgadas inglesas.
	Número 1.		Número 2.		Número 3.		Número 4.		
Núms.									
0 0	12	16	»	»	»	»	»	»	2 1/2
0	18	25	30	50	40	75	45	85	2
1	30	35	60	100	90	140	100	170	1
2	60	100	80	150	120	220	130	250	1/2
3	80	160	112	210	170	290	200	350	1/4
4	130	210	170	300	250	430	290	520	Idem.
6	170	290	220	400	330	500	350	650	1/6
7	250	400	300	550	480	780	560	800	1/9
7	Nuevo		»	»	»	»	»	»	Idem.
8	310	500	420	720	570	880	600	1.050	1/11
<i>Nuevo sistema de inmersión y de corrección en el agua.</i>									
8	260	440	350	620	500	880	610	950	1/11
9	310	580	400	670	550	950	670	1.200	1/12
10	330	600	450	760	620	1.120	800	1.300	1/16
11	380	700	500	800	690	1.200	900	1.500	1/18
12	450	800	550	950	750	1.300	1.070	1.690	1/21
13	650	900	850	1.100	1.000	1.500	1.650	2.300	1/26
<i>Inmersión homogénea en aceite.</i>									
9	310	580	400	670	550	950	670	1.200	1/12
10	330	600	450	760	620	1.120	800	1.300	1/16
12	450	800	550	950	750	1.300	1.070	1.690	1/21

Los anteriores modelos de microscopios son los que usamos frecuentemente, y con particularidad los de Verick, por cuyo motivo hemos creído importante insertar las tablas de reducción de los modelos 4.º y 2.º de este autor, así como un cuadro general con sus objetivos de inmersión y de corrección en el agua, é inmersión homogénea en aceite segun sus últimas construcciones en 1882, no tanto porque su precio es módico, sino que también porque llenan perfectamente su cometido.

ARTÍCULO II.

Accesorios más indispensables del microscopio compuesto.

LA CÁMARA CLARA. — Este importante aparato lo construyen, tanto Nacet como Verick, en condiciones de poder ser recibido perfectamente en el tubo de sus respectivos microscopios. Entre todas las cámaras claras, inclusa la de Oberhaüser, una de las de más fácil manejo es la de Nacet, y de ella nos servimos frecuentemente, ora para dibujar los preparados micrográficos, ó bien como uno de los procedimientos para la medicion de los objetos que estudiamos. Esta cámara, que se representa en la fig. 6.^a, tiene la ventaja de aplicarse á los microscopios verticales, produciendo la imagen sobre un plano horizontal, y ademas no se vale del espejo de acero (Samering y Amici), cuya superficie se altera y oxida rápidamente. Este aparato está alojado en una armadura metálica y sostenido por un anillo, el cual se adapta al tubo del ocular. Para usarle convenientemente se enchufa el anillo en el tubo del ocular y se coloca el aparato encima de la lente últimamente citada, de manera que corresponda su punto de mira, que se encuentra en la parte superior del aparato, sobre el centro de la cara superior de la lente frontal, rebasando entonces hácia la derecha del tubo del microscopio la porcion saliente de su prisma, la que ha de recibir la imagen refleja del objeto representado en el papel; ademas se colocará á la derecha del pié del microscopio una caja cuya altura sea la de la platina, en la cual se pondrá un trozo de papel azulado ó gris, de grano muy fino y de superficie lisa, por cuanto los contornos de los objetos que se han de reproducir son sumamente delicados, y enfocada é iluminada que sea la preparacion, teniendo cuidado que haya equilibrio entre la luz del papel y del objeto, con cuyo fin se disminuirá la intensidad de la que predomine, y mirando despues por la abertura superior de la cámara, se podrá percibir perfectamente el preparado histológico (en su cristal porta-objeto, y ademas en el papel colocado á la derecha de la platina), cuyos contornos marcará el observador por medio de un lápiz de grafito bastante duro, de punta en extremo afilada y cubierta de una capa blanca para que pueda distinguirse mejor.

Fig. 6.^a — Cámara lúcida de Nacet.

Por último, las reproducciones de las imágenes observadas al microscopio dicen los Dres. Beauregard y Galippe tienen una grande importancia, y con efecto, son para los estudiantes el medio mejor de gravar en su espíritu las particularidades que estudie, y así es, que practicando este dibujo se aprecian muchas veces detalles que sin duda se escaparían al observador, y á la vez les obligarán á repetir las preparaciones para ver todas sus partes, siendo despues un dibujo exacto, indispensable para corroborar una observacion personal, en vista de lo cual, los referidos dibujos, para que tengan un valor real, necesitarán condiciones especiales, como que sean perfectamente exactos, es decir, que sus contornos representen sin diferencia alguna los de la imagen vista al

microscopio, la reproducción fiel de lo que existe y de lo que se ve y no una figura esquemática, para lo que se tomarán dos dibujos de la imagen de la preparación, el uno de conjunto y el otro de detalles, advirtiéndose que en el primero deben indicarse perfectamente las sombras, aunque para ello en los cortes muy finos del preparado tengamos que usar la luz oblicua, y en el segundo cuando se halle terminado el anterior se indicarán las particularidades más interesantes de la preparación, auxiliándose para ello de mayores aumentos de las lentes, y, por último, acompañar á los dibujos el valor de las ampliaciones con que han sido ejecutados.

LOS MICRÓMETROS. — Todo microscopio debe acompañarse de dos micrómetros, el uno objetivo y el otro ocular. El objetivo, que está destinado á calcular el aumento de las lentes, se compone de una lámina de cristal en su montura de cobre, y la cual presenta en una de sus superficies un milímetro dividido en 100 partes iguales. Cuando queramos determinar el aumento de una lente según aconseja el profesor C. Morel, se coloca el micrómetro objetivo sobre la platina del microscopio, y por medio de la cámara lúcida de que se ha armado al ocular, se proyecta la imagen sobre una hoja de papel situada al mismo nivel que la referida platina, y se traza con lápiz en dicho papel las líneas correspondientes á las de la imagen del micrómetro. Luego que ha terminado esta primera operación se toma un decímetro dividido en milímetros, y se mide la distancia que separa las divisiones micrométricas dibujadas, y suponiendo que cada uno de estos espacios correspondientes á la imagen ampliada de $\frac{1}{100}$ de milímetro sea igual á tres milímetros, se tendrá por consiguiente un aumento de 300; pero, por el contrario, lo será de 50 si el mismo espacio mide sólo medio milímetro, y así sucesivamente, pudiendo formar la escala de los aumentos calculados, si se opera de igual manera para cada combinación del ocular y del objetivo.

El micrómetro ocular se usa para calcular el volumen de tal ó cual elemento sometido al examen microscópico. Se compone de una pequeña lámina de cristal, en una de cuyas caras se ha grabado un centímetro dividido en 100 partes iguales. En el modelo Nachet, cuyo diseño hemos representado en la figura 3.^a, se observa en *I* un pequeño aparato con su abertura correspondiente para dar paso al micrómetro, cuya lámina de cristal se halla limitada por una montura de cobre y de dimensiones proporcionadas para permitir sea introducida en el tubo del ocular, en donde se halla sostenida por un diafragma extensamente abierto en su centro; y en el modelo Verick, este micrómetro se encuentra contenido en el tubo superior del microscopio, entre las lentes ocular y rector, y acompañando al ocular núm. 2. Cuando se desea determinar el valor de las divisiones de este micrómetro, se procede del siguiente modo: colocado el micrómetro en el ocular, ó bien usando el tubo del ocular número 2 que le lleva consigo (Verick), se sitúa sobre la platina el micrómetro objetivo, de modo que se perciban claramente sus divisiones. Entonces, sobreponiéndose las divisiones del micrómetro ocular á las del micrómetro objetivo, se observarán cuántas divisiones del micrómetro objetivo corresponden exactamente á una ó muchas divisiones del micrómetro ocular, estableciendo,

segun este proceder, el valor de cada division de este último. Suponiendo que sean necesarias cuatro divisiones del micrómetro objetivo para llenar con exactitud una division del micrómetro ocular, y sabiendo que cada division es igual á $\frac{1}{100}$ de milímetro, dedúcese en el caso supuesto que una division del micrómetro ocular igualará á $\frac{4}{100}$, ó bien $\frac{1}{25}$ de milímetro. Si, por el contrario, una sola division del micrómetro objetivo ocupa cuatro divisiones del micrómetro ocular, estas cuatro divisiones midiendo $\frac{1}{100}$ de milímetro, una sola medirá cuatro veces menos, es decir, $\frac{1}{400}$ de milímetro. Véase, pues, cómo es muy sencillo este cálculo, y operándose del mismo modo para cada aumento, podrá escribirse una escala micrométrica para una cantidad mayor de divisiones.

Despues de conocidos los procedimientos anteriores, y descansando en el conocimiento del poder amplificante del sistema óptico empleado en la medicion de los objetos microscópicos, observaremos que dispuesto el micrómetro ocular como hemos dicho, si se reemplaza el micrómetro objetivo por el cuerpo que se vaya á medir, por ejemplo, los glóbulos hemáticos, y se aprecia con exactitud cuántas divisiones del micrómetro ocular ocupa dicho cuerpo, éstas, siendo dos divisiones y media, corresponderá su diámetro amplificado á $2^{\text{mm}},5$ (contando con que la lente ocular aumente 10 veces); y si el aumento del sistema óptico indicado (objetivo y ocular) es de 300, el diámetro real del glóbulo será $\frac{2,5}{300} = 0,007$ ó 7 milésimas de milímetro. Por consiguiente, de una manera general el diámetro amplificado de un objeto estará representado por una fraccion, cuyo numerador es el número de milímetros que cubre el objeto amplificado, mientras que el denominador es el aumento conocido del microscopio.

APARATO DE POLARIZACION. — Para dar una idea exacta y lacónica del aparato de polarizacion, oigamos al Dr. J. Pelletan. Cuando la luz blanca ordinaria atraviesa ciertas sustancias que poseen la propiedad de la doble refraccion, como el espató de Islandia, se llama polarizada y adquiere propiedades particulares, en virtud de las cuales no puede ser reflejada, ni refractada, segun las leyes comunes. Así, pues, un gran número de sustancias, como las láminas delgadas cristalinas, muchas sales y productos animales, los cabellos, los pelos propiamente dichos, los músculos, los cartílagos del adulto, el dermis y las materias amiláceas ejercen sobre la luz polarizada una influencia característica, y dan en ciertos casos lugar á fenómenos de coloracion de un aspecto verdaderamente férreo.

Enrique Fox Talbot fué el primero que aplicó la luz polarizada al microscopio en 1832, y C. Chevalier construyó el primer aparato de polarizacion, aplicable al microscopio, en 1834, siendo producida por dos láminas de turmalina, y actualmente se usan prismas de carbonato de cal ó espató de Islandia, llamados de Nicol. Los aparatos de polarizacion que se aplican al microscopio consisten, pues, en dos prismas de Nicol, de los que el primero, llamado *polarizador*, colocado en una montura metálica, se introduce en el tubo del diafragma bajo la platina, teniendo en cuenta que para los grandes aumentos se coloca por encima de la armadura metálica dicha una pequeña

lente convergente ó un condensador. El prisma ha sido seccionado en dos partes, segun sus más cortas diagonales paralelas, y pegadas ó unidas ambas con el bálsamo del Canadá; así, pues, el hacesillo luminoso proyectado por el espejo en este prisma, se refracta dividiéndose en dos pinceles, en virtud del fenómeno de doble refraccion en el espato, y el rayo ordinario sufre la reflexion total en la capa de bálsamo del Canadá, y no atraviesa el prisma, al paso que el extraordinario le atraviesa para llegar al objetivo, siendo la luz blanca polarizada la que va á ser recibida sobre el segundo prisma de Nicol.

Este, que se llama *analizador*, se sitúa, ora en el tubo del microscopio (como indica Harting, colocando el analizador en la parte inferior del tubo del ocular), ó sobre el ocular, y para ello se encaja en una montura metálica que cubre á la referida lente y que presenta una abertura correspondiente á la lente ocular y sobre la que aplica un ojo el observador. En tal posicion, saliendo del ocular el rayo de luz polarizada, se divide en dos pinceles, atravesando el prisma analizador birefringente, de tal modo, que si aplicamos nuestro ojo por encima de la montura, se verán dos imágenes, y si giramos el aparato al rededor de su eje vertical, varían las dos imágenes de intensidad, segun la posicion del plano de la seccion principal del prisma con relacion al plano de polarizacion, y si ambos planos se han puesto por la rotacion del analizador, paralelos ó perpendiculares, desaparece una de las dos imágenes; mas si se interpone en el trayecto del rayo polarizado una sustancia que obrando sobre él produzca fenómenos de coloracion, como, por ejemplo, una lámina cristalina situada en el foco del objetivo, el rayo se desdobra al atravesarla, pero, en razon de su poco espesor, no se separan los dos pinceles sino despues de haber atravesado el analizador y formar dos imágenes coloreadas con colores complementarios.

Para estudiar en la luz polarizada los objetos colocados éstos en el foco del objetivo, se cubrirá con una lámina metálica una de las dos imágenes suministrada por el ocular analizador, ó ya que se reducirá la abertura de este aparato para que no pueda percibirse sino una sola imagen, y girando el analizador hasta oscurecer el campo del microscopio, se observará que si el objeto obra sobre la luz polarizada, ó es anisotropo, la depolariza, apareciendo entonces brillante en el centro del campo oscuro, y aun se matizará de los colores más vivos, y como el ojo del observador no recibe otra luz que aquella que atraviesa el objeto, percibirá, por lo mismo, los más delicados detalles de su estructura; mas si no se percibe el objeto, ocultándose en la oscuridad, es que no tiene accion sobre la luz polarizada ó es isotropo.

Los fenómenos producidos por los diversos cuerpos sobre la luz polarizada son varios, y en efecto, ó depolarizan la luz, en razon de su estructura molecular, ya la vuelven al estado de luz natural, apareciendo simplemente brillantes sobre el campo negro, ó bien pueden producir diversas coloraciones (polarizacion cromática), debidas á su estructura laminar; de aquí, que la polarizacion laminar sea completamente independiente de la molecular, estando ó no asociadas en el mismo cuerpo. Debiendo advertirse que si colocamos por encima del polarizador láminas delgadas de yeso ó de mica de diverso espesor

(láminas sensibles de Biot), aumentará considerablemente la sensibilidad del aparato polarizador, obteniendo coloraciones más intensas, de manera que el uso de las láminas referidas, y asimismo la indicacion hecha por Amici de la aplicacion por encima del prisma inferior de una lente convergente de gran fuerza que ilumine el objeto por un hacecillo de luz polarizada y convergente, lo cual permitirá efectuar las investigaciones con objetivos de gran potencia, vendrán á constituir el perfeccionamiento de estos aparatos.

GONIÓMETRO.— Este instrumento se le destina á medir los ángulos de los cristales, y, por consiguiente, se aplica muchas veces por el médico en las observaciones de la orina y de otros diversos líquidos de la economía, y su descripcion, segun C. Morel, es la siguiente. Compónese esencialmente: 1.º de un círculo dividido y fijo al medio del cuerpo del microscopio en una posicion horizontal; 2.º de un ocular guarnecido de una division micrométrica semejante al micrómetro ordinario, es decir, formada de líneas paralelas é igualmente separadas, y 3.º de un índice fijo al ocular de tal manera, que cuando éste gira, lleva consigo el índice puesto en contacto con el círculo dividido.

Si descamos medir el ángulo de un cristal será necesario poner un lado de este ángulo en contacto con una de las líneas del micrómetro ocular, lo que tiene lugar haciendo girar á éste, y entonces se podrá apreciar y anotará sobre el círculo dividido el punto donde se haya fijado el índice, y se continuará despues el movimiento giratorio del ocular hasta que el otro lado del ángulo venga á coincidir con una línea del micrómetro, y entonces no habrá que hacer otra cosa sino apreciar sobre el círculo dividido el espacio recorrido por el índice, siendo, por consiguiente, dicho espacio el ángulo buscado. Débese tener en cuenta que los cristales que deseemos medir deben colocarse, en cuanto nos sea posible, horizontalmente, con el fin de que las dos aristas, constituyendo un ángulo, se hallen igualmente al foco.

LENTES DE INMERSION Y DE CORRECCION.— Ya hemos indicado, al ocuparnos del aparato lenticular del microscopio compuesto, que éstas son de dos órdenes: las oculares, que son constantemente dos, plano-convexas, no acromatizadas, y cuya convexidad se halla dirigida hácia el objeto, recibiendo la inferior el nombre de lente del campo, la cual produce el acromatismo de la imagen, disminuye la aberracion de esfericidad aproximando los rayos del eje de las lentes, y aumenta el campo del microscopio haciendo penetrar en el ocular los rayos luminosos, que no serían admitidos sin esta disposicion; y la lente superior, ó sea la más próxima al ojo del observador, titulada lente frontal ú ocular, llamándose el conjunto de ambas ocular de Campani, y las cuales están colocadas, como ya sabemos, en las extremidades de un tubo de laton ennegrecido por el interior y con un diafragma á nivel del foco de la lente ocular; y las objetivas, que son una sola cuando poseen un debil poder amplificante, y tres en los microscopios de mayor potencia plano-convexas acromáticas, para cuyo objeto se compone cada una de dos cristales diferentes unidos á beneficio de la trementina seca, de los cuales el uno es en flint-glass, sustancia que goza de un fuerte poder dispersivo, y el otro en crown-glass, que le tiene en debil grado, y á los que se da, al primero, una forma plano-

cóncava, y al segundo bi-convexa, siendo recibido hasta su mitad en la concavidad del anterior, obteniendo de esta manera una lente plano-convexa acromática, es decir, que da una imagen blanca, gracias á la compensacion que se establece entre la de flint, divergente, considerablemente dispersiva, y la de crown, convergente y dotada de poca dispersion, con cuya forma plano-convexa corregimos la aberracion de esfericidad del sistema de lentes del objetivo.

Pues bien, ademas de las lentes dichas, necesita el observador objetivos de inmersion y de correccion. Los de inmersion destinados á producir los mayores aumentos, se han inventado para obviar los efectos de la brusca desviacion que experimentan los rayos luminosos en un concepto, atravesando el cubre-objeto para entrar en el aire, y en otro, pasando del aire á la lente objetiva. El principio empleado ha sido propuesto primero por Amici en 1844, el cual consiste en interponer entre el delgado cristal cubre-objeto y la lente inferior del objetivo, un cuerpo transparente que tenga casi el mismo índice de refraccion que el cristal, llegándose á reconocer que el agua destilada llena las condiciones deseadas, puesto que la diferencia entre el índice de refraccion del agua y del aire es mucho menor del que existe entre los índices del aire y del cristal, y ademas no deja el agua destilada ningun residuo en las superficies sobre que actúa. Por consiguiente, las lentes de inmersion aumentan la iluminacion del objeto como consecuencia de la supresion de las bruscas refracciones que experimentan los rayos luminosos, los cuales pueden entonces penetrar en mayor número en el objetivo, y ademas el foco de la lente objetiva se encuentra más lejos por la sustitucion del agua al aire.

Para servirnos de los objetivos de inmersion en las observaciones, debemos primero limpiar perfectamente la lente inferior del objetivo y el cristal cubre-objeto, y en segundo lugar, tomar con un agitador de cristal una gota de agua destilada, la que se deposita sobre la lente objetiva, é igualmente otra que se vierte sobre el cubre-objeto y en el punto que se desea observar, y colocado despues el tubo del microscopio en posicion, se le baja hasta que se toquen y confundan las dos gotas referidas, enfocando en seguida el preparado. Actualmente se usan con especialidad en el estudio de los seres parasitarios, microscópicos de inmersion construidos por los Sres. Zeiss, y por Verick, en los que es sustituida el agua destilada por el aceite, y que dan magníficos resultados.

Respecto á los objetivos de correccion, diremos, que teniendo en cuenta los observadores las indicaciones de Amici (1829), y de Ross en 1837, relativamente á que la desviacion de los rayos luminosos varía segun el espesor del cubre-objeto, y que, segun él, á cada objetivo corresponde un espesor de la laminilla de cristal que dé las imágenes más puras, aconsejando por lo mismo emplear para objetivo un cubre-objeto de un grosor conveniente, lo cual es sumamente difícil en la práctica, y no pudiendo corregir la laminilla ó cubre-objeto, se pensó en corregir los objetivos construyendo desde este instante objetivos de correccion en los cuales las diversas lentes que les forman puedan ser apartadas ó aproximadas entre sí á voluntad del observador; y en efecto, el

objetivo lleva un collarin que puede girar en dos direcciones ; si se efectúa la rotacion de izquierda á derecha, se aproximan las lentes, y se separan cuando el movimiento es de derecha á izquierda ; por consiguiente, si el cubre-objeto es delgado, se aproximarán las lentes, y si es grueso, se separan. Desde 1874 se han perfeccionado notablemente estas lentes por los procedimientos de Tolles, Werham, Powel, Lealandet y Haset. Generalmente, en Francia, los objetivos de correccion lo son tambien de immersion, que Hartnack construyó por primera vez desde 1859, lo cual es económico, pues de esta manera no hay necesidad de lentes distintas que son siempre de alto precio ; ademas, Hartnack ha imaginado reemplazar la correccion simple por la doble en los más fuertes objetivos, cuyo manejo es igual que con el anterior, siendo la sola diferencia entre ambos sistemas el que con la doble se aproximan las lentes al destornillar el anillo, y se apartan ó separan al atornillarle ; ademas, los números de 0 á 9 del collarin nos facilitarán la operacion.

PLATINA CALIENTE.—La primera idea de estudiar los tejidos y elementos

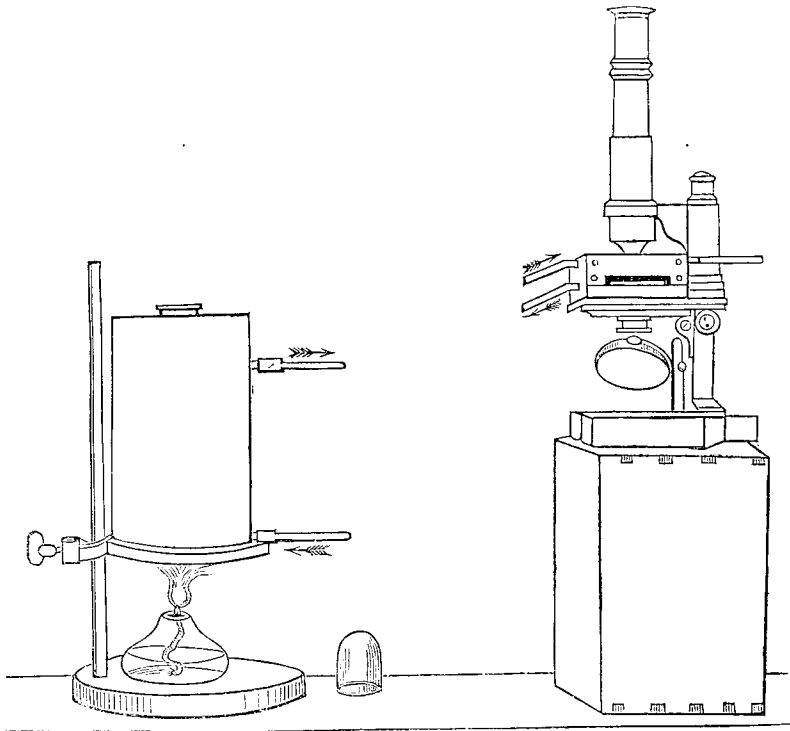


Fig. 7.^a — Microscopio con platina caliente de Ranvier.

anatómicos á su temperatura normal, pertenece á Max. Schultze en 1865, en que ideó su platina caliente, la cual aunque imperfecta, demostró con ella que el calor puede conservar sus propiedades fisiológicas á los elementos sometidos á su examen. Stricker se propuso calentar directamente el objeto por medio de un hilo de platina enrojecido por la accion de una pila electrica, más Ranvier ha hecho construir un aparato que reúne todas las condiciones, puesto que á

su fácil manejo se asocia la exactitud en su acción sobre los elementos y tejidos vivos.

Consiste dicho aparato (fig. 7) en una caja rectangular de latón que ofrece en su parte media una hendidura horizontal para permitir el deslizamiento de la preparación; en el centro se halla atravesada de arriba abajo por un agujero que corresponde al de la platina ordinaria y que da paso á la luz y cuyo agujero es bastante grande para permitir llegar al objetivo hasta sobre la preparación; y lleva además atrás una tubulura para colocar un termómetro y adelante dos á las que se adaptan dos tubos de cautchuc que comunican con una pequeña marmita cerrada y de latón. Todo el aparato está lleno de agua, cuya temperatura puede elevarse á voluntad poniendo bajo la marmita una lámpara de alcohol; y como el tubo superior comunica con la parte superior de la marmita y el inferior con la parte inferior respectiva, se establece entre la marmita y la caja de latón un constante círculo que mantiene el agua á igual temperatura en ambos recipientes.

Para que la temperatura se eleve siempre en la platina al mismo tiempo que en la marmita, es necesario que la platina, y por consiguiente, el microscopio, se encuentre á un nivel más elevado que la marmita, con cuyo motivo se colocará el microscopio sobre un soporte, y además es necesario asegurarse de que todo el sistema no contenga aire, pues si lo tuviera, se paralizaría la circulación. Dice Ranvier, que la gran ventaja de este aparato, es que puede fácilmente mantenerse por muchas horas á una temperatura constante, continuando (cuando el agua se ha elevado á 39 ó 40°) la observación por un cuarto de hora sin calentarlo, por cuanto el enfriamiento se efectúa con mucha lentitud; y como la preparación se encuentra en el centro de la platina y el agujero situado por debajo de ella y que permite pasar la luz, se halla cerrado

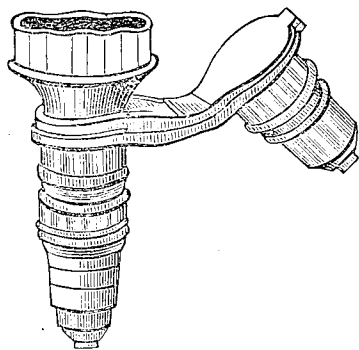


Fig. 8.^a — Revólver porta-objetivo.

por un diafragma de cristal y el objetivo obtura casi por completo el orificio superior, pudiendo aún completarse dicha oclusión con una corona de algodón en rama, el objeto sometido al examen se encontrará al abrigo de todas las causas de enfriamiento, siendo su temperatura muy próxima á la indicada por el termómetro.

REVÓLVER PORTA-OBJETIVO. — Un aparato accesorio del microscopio, que sin ser indispensable, es notoriamente cómodo, ha sido inventado por Nachet con el nombre de revólver porta-objeti-

vo, y que los ingleses Powell y Lealand construyen con la denominación de *Broke's double nose-piece*, el cual permite cambiar instantáneamente de objetivo, y, por consiguiente, de amplificación, bajo la cual se examina un objeto sin necesidad de separar el objetivo para sustituirlo por otro, lo cual exige algún tiempo.

El revólver porta-objetivo consiste (fig. 8) en un brazo de palanca que se fija al extremo del tubo del microscopio, la cual se eleva oblicuamente hácia un lado, y la rama oblicua lleva una pieza que gira en un eje alrededor de su centro y á cada extremidad de la cual se coloca un objetivo; y haciendo girar 180° esta pieza alrededor de un eje se presentan sucesivamente delante de la abertura del tubo los dos objetivos de que se halla provisto; por este mecanismo la sustitucion es instantánea, y asimismo la posicion oblicua del centro de rotacion alejando del porta-objeto al objetivo que no funciona, contribuye á que este pequeño instrumento no impida en lo más mínimo los movimientos y el trabajo sobre la platina. Actualmente fabrican Seibert y Krafft, en Wetzlar, revólver de este orden, que llevan hasta cinco objetivos.

OCULAR PARA DISECCION Y PRISMA REINVERSOR. — El ocular para la diseccion es un excelente accesorio cuando nos servimos de un microscopio compuesto para trabajos de diseccion, pues presentándose la imagen en los microscopios dichos, invertida, sería muy difícil dirigir convenientemente las agujas por cuanto todos los movimientos deberían efectuarse en sentido opuesto á lo que se ve, lo cual se remedia con el ocular de diseccion, con el que la imagen se aprecia recta, y el cual formado por dos oculares ordinarios colocados en los extremos de un tubo de laton, viene á constituir un ocular terrestre, como el que se adapta á las lentes astronómicas, y prolongando ó haciendo subir más ó menos este tubo tendremos un microscopio pancrático, es decir, cuyo poder amplificante aumenta proporcionalmente á su distancia del objetivo, por consiguiente, con el ocular de diseccion de Hartnack adaptado á su microscopio, varía el poder amplificante desde 6 á 50 diámetros, con el objetivo núm. 2; y desde 30 á 110 con el núm. 4.

Para conseguir el mismo objeto, Arturo Chevalier ha fabricado un prisma reinversor que se coloca sobre el ocular, siendo sumamente cómodo cuando se trata de disecciones continuas, y que, por otra parte, no necesitan un cambio de amplificacion á cada instante; y ademas, el prisma referido tiene la ventaja de aplicarse inmediatamente sobre cualquier ocular, pero disminuye el campo de la vision; mas Nachet ha corregido este inconveniente construyendo un ocular especial que contiene en sí un prisma de cuatro caras, cuyos ángulos están calculados de tal modo, que los rayos que forman la imagen son reflejados tres veces antes de llegar al ojo del observador, dando en la retina una imagen invertida de la que suministra el objeto, y desde luego como la imagen producida por el objetivo es invertida con relacion al ocular, la que suministra el prisma es reinvertida con relacion al objeto.

CONDENSADOR DE ABBE DE JENA. — El aparato iluminador de Dujardin, llamado tambien concentrador, y formado por tres lentes plano-convexas, ha sido el origen de los condensadores tan perfeccionados en la actualidad; mas siendo estos varios como los de Ross, de Swift, Reade, Wenham, sólo vamos á ocuparnos del de Abbe por ser el más perfecto, pero tiene el inconveniente de no adaptarse sino con dificultad á los diversos microscopios excepto al de Zeiss, el cual se halla expresamente construido para recibirlo, lo cual implica la necesidad de adquirir un microscopio del referido autor.

Este condensador (figura 9) se halla compuesto esencialmente de dos lentes no acromáticas, de las cuales la superior plano-convexa es más que hemisférica. Estas dos lentes están situadas en un anillo de cobre y se colocan en el microscopio, en una posición fija, inmediatamente bajo la platina, y de tal manera, que la cara de arriba de la lente superior del condensador quede á una fracción de milímetro por debajo de la preparacion; resultando, por lo mismo, que el foco del condensador cae casi sobre el objeto examinado, formando, por decirlo así, el condensador un todo continuo con la preparacion, y, en efecto, se puede, cuando se trata de evitar toda pérdida luminosa, unir la preparacion al condensador depositando una gota de agua ó

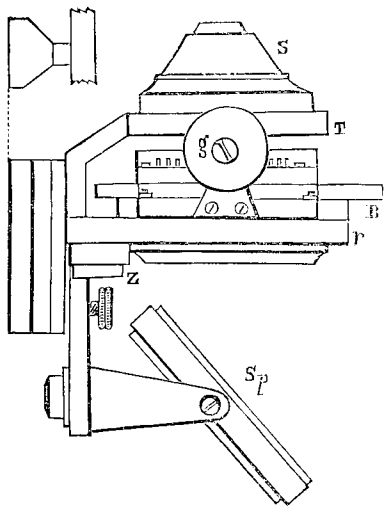


Fig. 9.ª — Condensador de Abbe visto de perfil. — S, T, engaste de las lentes. — B, r, g, tambor que sirve de diafragma. — G, tornillo á beneficio del cual se ejecutan los diversos movimientos del aparato. — Z, eje excéntrico, sobre el cual gira el diafragma cuando se le lleva hacia él por medio del tornillo g. — S P, espejo.

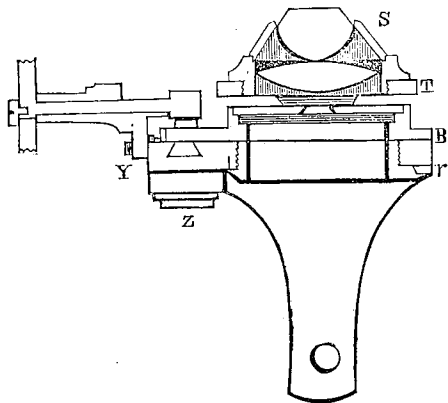


Fig. 10. — Condensador de Abbe. — Sección longitudinal que demuestra la instalación de las lentes y la del disco-diafragma.

glicerina en la cara superior de éste último. La varilla que sostiene el condensador se termina inferiormente por un espejo plano, que puede girar al rededor de un punto fijo situado en el eje del instrumento, y entre este espejo y el condensador se encuentra la pieza más importante de este aparato, ó sea el diafragma, la cual consiste en una especie de platina atravesada, de una grande abertura y sosteniendo un marco circular, en el que se hallan dispuestas rodajas con aberturas centrales de diversas magnitudes (fig. 10), y este marco posee dos movimientos, el uno de rotacion sobre sí mismo, y el otro de traslacion, y ademas, se le puede por medio de un tornillo excéntrico retirar de debajo del microscopio.

Ocupando el cuadro ó marco su posición normal, se producen todas las modificaciones de dirección de los rayos incidentes en virtud de movimientos que se le imprime y auxiliados por un boton que sale por debajo de la platina; ademas, haciendo girar al boton sobre sí, el piñon que le termina, rodando

sobre una regla dentada es llevado el disco excéntricamente y produce los efectos de la luz oblicua; á continuacion, girando el marco sobre sí mismo, esta iluminacion oblicua es llevada á todo al rededor del objeto en un arco de 120°, remplazando de este modo á la platina giratoria. Para volver á la luz céntrica no hay que hacer otra cosa que girar el boton ó tornillo en sentido inverso, y bien pronto el escape de un resorte indica que la abertura ha vuelto á situarse con exactitud en el centro del microscopio. Por lo dicho, se ve que con este condensador se puede pasar en un instante de la iluminacion céntrica á la oblicua, sin vacilaciones ni tanteos, y el espejo una vez colocado de modo que el aparato produzca su máximum de efecto, puede funcionar, en tanto que el foco luminoso no cambie de posicion.

Este aparato es, pues, excelente para las observaciones diarias, permitiendo apreciar hasta las estrías más delicadas, y colocando, como indica Van-Heurek, un simple cristal azul delante del microscopio, y usando entonces los rayos solares, dice ha podido sin trabajo estudiar el *Amphipleura*. Si nos proponemos obtener el máximum de oblicuidad, no basta el condensador, porque cuando el diafragma se coloca muy excéntricamente se produce una reflexion bastante considerable sobre las superficies del condensador, á la vez que forman imágenes secundarias por debajo del objeto, las cuales contribuyen á la formacion de la imagen percibida por el ojo, haciéndola menos clara y definida. En tal caso, es necesario quitar el condensador y reemplazarlo por un espejo cóncavo articulado del modo ordinario. Para obtener estos efectos en los microscopios, Zeiss desliza el condensador en una ranura, donde puede ser sustituido por un espejo doblemente articulado, y que podemos girar alrededor del microscopio.

El condensador funciona igualmente bien con la luz polarizada, y lo que hay que hacer entonces es reemplazar en el marco uno de los discos diafragmas por otro que lleve un prisma de Nicol, y el mismo aparato cuando se usa el diafragma con abertura anular da admirables imágenes positivas sobre fondo negro.

ESPECTROSCOPO.— Sorby ha inventado un espectroscopo de grande importancia que se aplica al microscopio de Ross como un ocular ordinario. Compónese dicho instrumento de un tubo que contiene una serie de prismas sobrepuestos de flint y de crown, y colocados por encima de un ocular ordinario, pero acromático, y cuyas lentes son susceptibles de aproximarse ó de alejarse; entre estas lentes se encuentra un diafragma, cuya hendidura ó fisura puede ser aumentada ó disminuida, á voluntad, por medio de un tornillo que sale al exterior del tubo, y lateralmente á dicha hendidura se halla situado un pequeño prisma, el cual sirve para dar el espectro de la luz de que se sirve en la observacion, y que es reflejada por un espejo lateral. De esta manera, el ojo recibe al mismo tiempo el espectro normal y el del objeto que se estudia.

ARTICULO III.

Manejo del microscopio.

Conociendo ya perfectamente la disposición que afectan las diversas piezas, tanto del microscopio simple como del compuesto, en su parte mecánica y óptica, es llegado el momento de explicar el modo de funcionar con dicho instrumento en nuestras variadas observaciones; pero necesitamos ante todo un local á propósito, dotado de la luz conveniente, y un mueble ó mesa en donde coloquemos este instrumento, que á su solidez reuna otras varias condiciones dignas de tenerse en cuenta. Para local de laboratorio debe preferirse una habitacion expuesta al Noroeste, y que no tenga más que una ventana (si hubiera más deben cerrarse las otras ó hacer descender por completo los transparentes blancos que tendrán las ventanas para reglar la luz, lo cual debe efectuarse tambien si la luz viene del Oeste, cuya última disposición es favorable á los experimentos de fotografía microscópica é igualmente en los estudios en la luz monocromática para los cuales es necesario el sol cuando procedamos á las observaciones). La temperatura de este local no deberá exceder de 20° á 25°, ni ser inferior al hielo, y la coleccion de reactivos y líquidos de conservación deben colocarse en otra habitacion contigua, y á no ser esto posible, en la misma en un armario que cierre perfectamente para que no se produzcan emanaciones que pudieran perjudicar á la buena conservación de los microscopios, quedando absolutamente prohibido el desprendimiento del hidrógeno sulfurado.

En este local, delante de la ventana y á cierta distancia de la misma, se colocará una mesa, que podrá ser del modelo de la hicimos construir para el laboratorio histológico de la Facultad de Medicina de Granada, y cuya descripción puede verse en nuestro *Tratado de Anatomía general*, ó bien la que indicamos para los laboratorios histológicos de los hospitales, cuyo artículo dimos á la prensa en la *Gaceta de Sanidad Militar*, núm. 9, 10 de Mayo de 1875 y pág. 240, en que dice: « La mesa podrá ser de 97 centímetros de altura para trabajar de pié, contando con el desarrollo de tubos del microscopio vertical; formada por un tablero de 125 centímetros de largo y 82 de ancho para que se pueda funcionar con desahogo, de color mate oscuro para que no refleje la luz y fatigue la retina del observador (1); que tenga á la derecha del mismo tablero, y embutida, una gruesa lámina de cristal, de forma cuadrilátera, y por debajo de la que se colocarán cuatro fajas de papel de distinto color (negro, blanco, rojo y verde), que servirá para dar cortes á los tejidos, distinguiéndose sus contornos; tendrá dicha mesa dos cajones laterales para encer-

(1) En el Instituto anatómico de la Universidad de Halle y en el laboratorio de Histología de Steudener (actualmente de Eberth), los tableros de las mesas de trabajo son de abeto imbibido de parafina, cuyo barniz es preferido á la pintura tradicional, por cuanto las lacas y barnices tienen el inconveniente de disolverse fácilmente por el alcohol. Pero es mejor aún el sistema seguido en el laboratorio de Ranvier, en el Colegio de Francia, así como en el de Pouchet (Museo de Ciencias naturales), en los que los tableros de las mesas de trabajos histológicos son de encina, sin barniz alguno.

rar los microscopios en sus cajas y multitud de instrumentos y preparados; pies gruesos para que den firmeza y estabilidad, los cuales estarán enlazados entre sí los de la derecha y los de la izquierda, y los unos á los otros con un travesaño á una conveniente altura para que el observador apoye sus piés cuando trabaje sentado, en cuyo caso necesitará una banqueta trípode alta, y el asiento, que, aunque relleno, sea bastante duro, para que no ceda al peso del cuerpo ».

Contando, como ya hemos dicho, con un local á propósito para las observaciones y con una mesa de las condiciones manifestadas, debemos proceder á estudiar una preparacion, y con este objeto trataremos del modo de manejar el microscopio compuesto, puesto que del simple será su ocasion oportuna cuando se hable del modo de ejecutar la dislaceracion ó diseccion de alguno de los tejidos que se sometan á la análisis microscópica. Colocado convenientemente el microscopio de observacion en la mesa de estudio, la primera cuestion que hay que resolver es la de la iluminacion del preparado, y como ésta puede efectuarse por la luz natural ó artificial, de aquí la necesidad de proceder segun las circunstancias. Si las observaciones se hacen de dia, necesitamos que la mesa de trabajos esté situada delante de una ventana, y el microscopio de modo que el espejo reflector mire hácia adelante. La luz preferible es la solar reflejada por las nubes cirrus, estratus ó cumulus, ó por un muro blanco, no siendo favorable la que se produce por el color azul del cielo, la directa del sol, cuando existe nimbus, rápido movimiento de nubes ó agitacion de las hojas de los árboles próximos al local de estudio; para remediar estos accidentes deberá tener la ventana que ilumine el laboratorio, como antes hemos indicado, un transparente blanco, susceptible de bajar ó subir á voluntad, proporcionando, por consiguiente, la cantidad de luz necesaria.

Si el trabajo es de noche, nos serviremos de una buena lámpara moderadora de petróleo, cuya blanca luz no vacila, y es tan ventajosa como la suministrada por las nubes blanquecinas; se colocará por delante de la referida lámpara una gruesa

lente plano-convexa, de manera que la llama se halle en el foco principal, siendo entonces paralelos los rayos emergentes como los solares; de estas lámparas, las mejores son las de Swift, de Lóndres (fig. 11), uno de cuyos modelos se halla provisto de un reflector y de una lente de cristal azulado que no

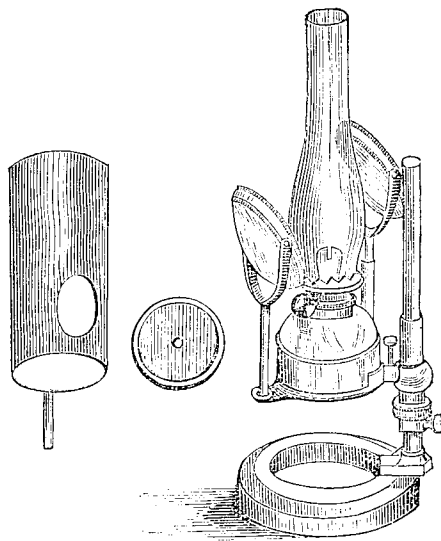


Fig. 11. — Lámpara moderadora para el microscopio modelo Swift con lente, reflector y chimenea.

molesta á la vista en lo más mínimo. La llama de la lámpara deberá estar colocada á una altura de 20 á 40 centímetros por encima de la mesa, de modo que su acceso al espejo del microscopio no se le estorbe los bordes de la platina, y á una distancia de 20 á 60 centímetros por delante del espejo reflector; y además tener una pantalla que impida llegar directamente la luz á los ojos del observador.

No hay que olvidar que existen objetos que deben examinarse en la luz polarizada, y con este fin se dispone el prisma inferior por debajo del objeto y se reemplaza el cono que termina el tubo del instrumento en su parte inferior por la pieza que contiene el analizador, y á la que los objetivos deben atornillarse. Después de haber enfocado el objeto, si el prisma lleva por encima una lente concentradora, hay necesidad de subir ó bajar el polarizador hasta tanto que sean vistos con completa exactitud los contornos de los objetos. Asimismo los micrógrafos se sirven hoy para la apreciación de las estrías y otros detalles de difícil visión de la luz monocromática, es decir, que no utilizan sino uno solo de los rayos del espectro solar, como el azul ó el amarillo, con el cual se consigue el máximo de efecto.

La luz monocromática puede obtenerse de varias maneras; ora descomponiendo la luz blanca por un prisma, y tamizando á continuación la luz á través de una cubeta que contenga una solución de sulfato de cobre amoniacal, para lo cual se instala en la ventana una lámina que lleve consigo una montura de microscopio solar, á la cual se le separa el objetivo y el focus, y entonces se introduce en la habitación un rayo de sol, el que, á beneficio del espejo articulado del microscopio solar, se le lleva sobre el espejo situado oblicuamente del microscopio de estudio; la cuba se coloca, todo lo posible, muy cerca del microscopio solar, y la solución empleada debe ser de un bello é intenso azul, ó bien que, según manifiesta Van Heurck, y desde que contamos con el excelente condensador del profesor Abbe, basta colocar el diafragma tan excéntricamente como sea posible y recibir los rayos solares sobre el espejo plano, después de haberles hecho atravesar 3, 4 ó 5 cristales de un intenso azul, que se sitúan á algunos centímetros de distancia por delante del microscopio, y cuyo número de cristales azules (si es el rayo azul el que se utiliza) debe ser proporcionado á la intensidad de la luz solar, librándonos de la luz superflua por medio de una pantalla de cartón. Obrando de esta manera y empleando los perfectos objetivos de $\frac{1}{8}$ c. de Powell y Lealand, ó de Spencer y Tolles, se podrán observar lo más delicados detalles de los objetos.

De todas maneras, sea la luz natural ó la artificial la que utilicemos, el procedimiento no será el mismo, ora si nos proponemos apreciar una preparación transparente, ó bien si fuera opaca. Apreciemos el mecanismo del microscopio cuando el preparado deja pasar fácilmente la luz á través de su sustancia utilizando la luz transmitida. Teniendo la preparación dispuesta en la forma y condiciones que más adelante manifestaremos, lo primero que hay que hacer es estudiar el modo de iluminarla; para esto, colocando la lente ocular número 1 en el tubo del microscopio, así como atornillando un juego de lentes objetivas de poca potencia al cono del mismo, vamos á iluminar el campo del

instrumento anteriormente citado, y para esto colocamos el espejo reflector por la cara correspondiente al cristal plano en direccion á la luz, de modo que pueda mandar á traves de la abertura del diafragma un haz luminoso central suficiente para bañar el campo del microscopio; entonces se colocará la preparacion sobre la perforacion central de la platina, y haremos descender el tubo del instrumento hasta llegar á percibir distintamente el preparado, para lo cual este movimiento rápido deberá hacerse en espiral, si el microscopio carece del doble tornillo de descenso, ó por medio del referido tornillo, si lo posee (pero con gran cuidado para evitar la rotura de la preparacion), y luego que el descenso ha tenido lugar se efectúa el perfecto enfoque por medio de movimientos del tornillo milimétrico de la columna media y posterior del microscopio, en términos que, cuando se practique de derecha á izquierda, alejará el tubo del instrumento de la platina, aproximándolo á ésta, si fuese de izquierda á derecha, resultando que la preparacion será percibida con exactitud y en su totalidad.

Terminado este estudio de conjunto, que deberá siempre preceder, y será bastante en algunas ocasiones, trataremos de apreciar los menores detalles del preparado, y para esto bastará volver el espejo reflector por su cara cóncava hácia la luz, colocar debajo de la perforacion central de la platina un orificio menor del diafragma variable de Bellif, ó variar la rodaja perforada del tubo diafragmático, poner lentes objetivas y ocular de más potencia, y enfocar debidamente, valiéndonos de los movimientos rápido y milimétrico del tubo del microscopio, hasta percibir con sus menores detalles la preparacion histológica, y aun valerse para el enfoque, si los objetivos son fuertes, del tornillo micrométrico ocular para enfocar de Ranvier (1); conseguido lo cual, se fijará el cristal porta-objeto de dicho preparado á la platina por medio de las pinzas de presion que á los lados de la misma existen con tal motivo; inmovilizada la preparacion, queda en perfecto enfoque para poder ser estudiada, tratándose del uso de los objetivos secos, pues si se utilizan los de inmersion ó los de inmersion y correccion, se tendrá en cuenta lo que ya tenemos dicho respecto al uso de dichos objetivos. En varias circunstancias deseamos ver sólo ciertos puntos del preparado histológico, y entonces necesitamos usar la luz oblicua que envía el espejo reflector, y el cual se presta perfectamente, por la movilidad de su armadura, á dirigir los haces luminosos con sólo inclinarle hácia uno ú otro lado en direccion de la luz.

Si nos proponemos reconocer una preparacion opaca, como ésta impide el paso de los rayos luminosos reflejados por el espejo, tenemos que usar la luz directa. En los microscopios pequeño-modelo, la lente, para iluminar los cuerpos opacos, se halla fija, ora á un ángulo de la platina, ó bien al cuerpo del instrumento; pero en los grandes microscopios la referida lente se halla montada aparte en un pié bastante pesado, ya en el extremo de una varilla

(1) Siempre que se vaya á ver una preparacion histológica cuando ya se encuentra enfocada en el microscopio por otro observador, se colocará la mano izquierda sobre el pié del microscopio para darle firmeza, y los dedos pulgar é índice de la derecha abrazarán el collarin del tornillo milimétrico para modificar el enfoque en armonia con la vista del nuevo individuo que observe; siendo esta posicion de tal importancia, que cuando se adopta demuestra que es perito el que maneja este instrumento.

metálica de sube y baja, ó bien en varillas articuladas (fig. 12) que pueden llevar la lente en la dirección oportuna. Para iluminar se sitúa la dicha lente, bien por delante ó á un lado del microscopio y cerca del mismo, y después, gracias á las articulaciones del varillaje que la sostiene, se la dirige de modo que concentre los rayos luminosos naturales (rayos del sol) ó artificiales (lámpara moderadora) sobre el

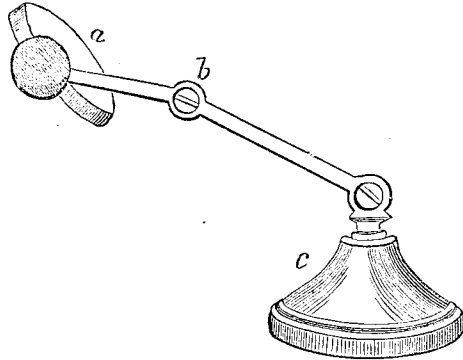


Fig. 12. — Lente concentradora de la luz para el estudio de las preparaciones opacas. — *a*, lente. — *b*, tallo ó varillaje metálico y articulado de sostén. — *c*, pie.

objeto opaco, para lo cual la cara plana de la lente mirará al objeto de estudio, y la convexa al foco luminoso, utilizándose este procedimiento para apreciar el color y la forma de ciertos tejidos, disposición de las redes vasculares en las inyecciones opacas y demás objetos que deben verse á débiles aumentos.

Tanto en estos casos como en los de observación por la luz natural, no debe olvidarse que es necesario que ninguna luz extraña, y con especialidad si es más intensa que la que atraviesa el microscopio, venga al mismo tiempo que ella á impresionar la retina, siendo preciso, en tal caso, garantizarse de dicha luz, colocando la mano por delante del ojo que mira si la observación es pasajera, ó proveernos de una visera que nos resguarde, si se prolonga por algún tiempo.

Conociendo ya el modo de manejar el microscopio compuesto, y contando con que el observador tiene las condiciones morales (calma, amor á la verdad, recto juicio, deseo de trabajo constante, fe en la observación), y las físicas (vista perspicaz, que no se fatigue con facilidad, y un poco de miopía con ojos bien transparentes), apetecidas para estos importantes trabajos podrá mirar en el microscopio, sirviéndose ordinariamente del ojo izquierdo y cerrando el derecho para que la visión sea más pura ó al contrario, ó bien tener abierto al ojo que no observa, más entonces pueden obtenerse los efectos de la doble vista, á no ser que se tenga una gran práctica, pero lo mejor será habituarse á las observaciones con ambos ojos, si se encuentran éstos igualmente sanos, acomodando el enfoque á la diversa potencia visual del individuo, ora sea presbite, míope, ó de vista cansada; no se trabajará demasiado tiempo seguido, evitando á toda costa el entregarse á las observaciones durante las primeras horas del día ó inmediatamente después de comer, cesando en el momento que produzca fatiga, y que el campo del microscopio se halla iluminado suavemente, evitando la luz demasiado fuerte, y sobre todo no usar nunca la luz solar para las observaciones ordinarias á no ser en los experimentos de polarización, de fotografía microscópica ó cuando utilicemos la iluminación monocromática. Se trabajará de pie ó sentado, según la costumbre contraída por el individuo, siendo el mejor sistema de servirse del microscopio vertical, mi-

rar á través del tubo bajando ligeramente la cabeza, ó el inclinar ó poner en posicion oblicua el referido instrumento, con lo que se evita el aflujo de sangre hácia la extremidad cefálica.

Hará el neófito en micrografía un aprendizaje oportuno para estudiar los objetos al microscopio y apreciar su verdadero aspecto. Ya hemos indicado antes que á la luz directa se ven los objetos, segun dice Ranvier, como en el mundo exterior salvo que son invertidos y, por consiguiente, parecen tener su sombra en el lado de donde viene la luz. Antes se usaba mucho la luz directa, hoy se la utiliza para estudiar las preparaciones microscópicas inyectadas con masas opacas, más desde que se usan casi exclusivamente las masas transparentes, las inyecciones se estudian por la luz transmitida. Mas esta clase de luz da lugar á fenómenos de difraccion, que son motivo de frecuentes errores, como sucede en el estudio de los *Sarcous éléments*, de Bowmann. Los tejidos sometidos á la observacion microscópica deben ser examinados, en general, en un medio líquido, son ademas en su mayoría húmedos en su estado normal, deformándoles la desecacion, y asimismo penetrando el aire en sus intersticios cambia por completo su aspecto, efecto de fenómenos ópticos, á los que da lugar la diferencia de su índice de refraccion con el de los tejidos, por consiguiente, se comprenderá fácilmente que segun sea el medio en el que se halle sumergido el objeto, su visualidad será diferente; así, pues, si está colocado en un medio que tenga el mismo índice de refraccion que él no se percibirá, en otro menos refringente tendrá los caracteres de un cuerpo sólido; y en un tercero más refringente ofrecerá los de un cuerpo hueco. Por lo mismo, una búrbuja de aire en la preparacion nos presentará un anillo negro y un centro blanco, tanto más puro en cuanto más se aproxime el objetivo al polo inferior de la burbuja, y el glóbulo de grasa tendrá un anillo negro más ancho y un centro más puro en cuanto se acerque el objetivo á su polo superior, deduciéndose por lo mismo que los cuerpos más refringentes que el medio que los rodea ofrecen un centro blanco, tanto más puro y pequeño, y un círculo negro más ancho en cuanto nos aproximemos á su cara superior, es decir, que se aleje el objetivo; y los menos refringentes que el medio en que insisten, un centro tanto más blanco y pequeño, y un anillo más ancho y marcado conforme nos aproximemos á su cara inferior, ó sea que se baje el objetivo. De aquí la utilidad de la aplicacion de la luz monocromática de que antes hemos hablado, ora se utilice la amarilla obtenida por la combustion del sodio ó por la descomposicion de la luz solar por medio de un prisma, en cuyo caso las franjas de difraccion serán más puras, más separadas y en mayor número que con la luz ordinaria, marcando si las estrías que se perciben en un objeto le pertenecen realmente ó si son producto de la difraccion; en el primer caso no se exageran por esta clase de luz, y en el segundo se les ve dobles ó cuádruples, no siendo por lo mismo otra cosa que franjas de difraccion.

Si los objetos son convexos y más refringentes que el medio que les rodea, ofrecen los caracteres de los glóbulos de grasa: si son cilíndricos presentan, segun su eje, una raya brillante cuando se aleja el objetivo, y oscura si se aproxima. Mas si los objetos son cóncavos y están alojados en un medio menos

refringente ofrecen el carácter de las burbujas de aire, es decir, que presentan un centro brillante cuando se acerca el objetivo, y oscuro si se aleja, como ocurre con los glóbulos sanguíneos del hombre. Por consiguiente, es de gran interés para el observador novel no sólo el distinguir en la preparación lo que le pertenece, del aire y grasa extraña á la misma, sino que también de los polvos orgánicos, como filamentos de lino, cilíndricos con conducto central, y tabiques á cortas distancias, etc., fibras de algodón transparentes y aplanadas, etc., filamentos de seda, lana, pelos, etc.

Deberá empezar sus investigaciones por el tejido de los vegetales, y después los tejidos sanos en los animales, como precedente necesario al estudio de los patológicos, al mismo tiempo que empezar las observaciones por débiles aumentos contra la opinión errónea de que deben usarse desde el principio los fuertes, y luego que se haya adquirido alguna práctica, se aumentarán progresivamente, según convenga, sirviendo de guía los cuadros de ampliación de la potencia de las lentes, por las diversas combinaciones de objetivos y oculares que antes hemos transcrito, correspondientes á los modelos Nachet y Verick, como más generalmente usados.

El microscopio deberá estar constantemente limpio, para lo que, sin embargo de una limpieza completa, tanto de sus lentes como de sus tubos y tornillos, se conservará guardado dentro de su caja, cuando haya distancia entre los trabajos del anatómico, ó bien tendremos un fanal ó una caja de cristal, con la que cubriremos el microscopio en los cortos intervalos de las operaciones, después de haberlo colocado sobre un pedazo de paño para impedir el acceso al polvo que tanto le perjudicaría. Asimismo, el microscopio deberá reunir todas las condiciones de perfecta construcción, tanto en su parte óptica como mecánica, pues sólo de este modo podrán efectuarse observaciones precisas y que satisfagan cumplidamente las exigencias científicas.

En efecto, respecto á las condiciones mecánicas deberán ser fáciles todos sus movimientos, sobre todo el del tornillo milimétrico; si se inclina el microscopio, el movimiento de báscula debe efectuarse con suavidad, quedando dicho instrumento en la posición que se le dé; si la platina es giratoria debe hallarse perfectamente centrada, sea cualquiera la posición en que se la coloque lo mismo que los diafragmas. Y en cuanto á las condiciones ópticas nos aseguraremos que sea poca la aberración de esfericidad, y mínima la de cromaticidad, evitar la aberración de forma debida al ocular, no aceptar las lentes de corto-foco, en su virtud deberemos preferir que los objetivos de fuerte aumento tengan un grande ángulo de abertura, ó sea que el ángulo formado por los dos rayos extremos que partiendo de un mismo punto del objeto examinado, puedan llegar al ojo del observador, con lo cual conseguiremos aprovechar mayor cantidad de rayos luminosos, y por lo mismo será mejor definida la situación de los diferentes puntos de un objeto, recogiendo especialmente los rayos marginales; con este motivo se fabrican actualmente objetivos, que tienen un ángulo de abertura de 170°, cuyo ángulo podrá medirse por un aparato especial de Ranvier.

Relativamente á los objetivos, éstos se han distinguido por los principales

histólogos en definidores y penetrantes, ó sean los primeros con los que se aprecian las formas y contornos de los objetos, y los segundos para el estudio de sus mas minuciosos detalles, distincion, segun Ranvier, que no puede conservarse en la práctica, puesto que en realidad un objetivo que define bien penetra bien y recíprocamente, dependiendo solamente su calidad de la perfeccion de las lentes y del ángulo de la abertura, ó, en otros términos, de la cantidad de rayos luminosos que llegan de un punto al ojo del observador, y así, conforme envíe dicho punto más rayos luminosos, menos se le confundirá con objetos vecinos ó superpuestos; por consiguiente, dice el célebre profesor del colegio de Francia, opinion que nosotros aceptamos, que la distincion entre los objetivos definidores y penetrantes no es, en último término, sino la que existe entre los objetivos débiles y fuertes, por cuanto los débiles permitirán ver el conjunto de los objetos, y con los de fuerte aumento y grande ángulo de abertura no se podrá ver, por ejemplo, una célula en todas sus partes á la vez, sino un punto determinado y circunscrito.

Como complemento de la bondad de los objetivos, se reconocerán sus cualidades valiéndonos de los test-objets, como dicen los ingleses, ó de prueba ó comprobacion de las lentes objetivas, como llamamos nosotros, y entre los cuales figura, en primer término, el diatoma denominado *Pleurosigma angulatum*, que se estudiará con un aumento de 500 diámetros en seco y con un objetivo de 150 de ángulo de abertura, con lo que observaremos sus tres sistemas de rayas, y con más exactitud aún si nos valemos de un objetivo de 160 á 170° de abertura y de inmersion. Ranvier manifiesta que para las observaciones microscópicas el mejor microscopio no es el que marca con más exactitud las rayas de los diatomas que son cuerpos planos, sino que habrá que ver cuerpos irregulares, cóncavos, convexos, etc., por lo cual se vale, como objeto de prueba, de las fibrillas musculares aisladas del hidrofilo. Ademas tambien podrán usarse las placas de Nobert.

Los oculares deben ser muy puros y perfectamente contruidos, en términos que desempeñen exactamente su funcion, cual es, el ocular propiamente dicho, de aumentar la imagen, y el cristal del campo ó colector, si bien disminuye algo la imagen, la hace más pura, y ademas debemos tener en cuenta que los diversos fabricantes no le dan la misma fuerza, así vemos que Hartnack usa en sus grandes microscopios cinco oculares que aumentan 2,5 — 2,6 — 3,3 — 5 — 4 — 7,3 veces la imagen; Nachet construye cuatro oculares, de los que los tres primeros amplifican la imagen 2,6 — 3,5 y 5 veces; y los ópticos ingleses fabrican oculares que aumentan la imagen hasta 15 veces como los A y F.

Al terminar este punto científico, debemos manifestar, contra la creencia vulgar de que los microscopios son tanto mejores y de más perfecta aplicacion cuanto su aumento es mayor que éstos, serán útiles sólo en determinados y especiales casos, como en el estudio de la fibra muscular elemental, ó para precisar algun detalle, y manejados por personas peritísimas; en general un microscopio que aumente por término medio 780 á 800 diámetros, servirá perfectamente para todos los estudios histológicos, y en determinadas circunstancias podremos

valernos como máximo de 1.000 á 1,500 diámetros y de los objetivos de inmersión; y no debemos olvidar que con aumento de 500 á 1.000 diámetros podremos estudiar las bacterias, micrococcus, bacillus, etc., así como tendremos que usar sólo de 60 á 80 para ver con completa exactitud la triquina, y nunca á grandes diámetros que probarían ignorancia en el observador, y á 40 á 60 el acarus scabiei.

Por último, no deja de influir en la perfecta construcción de los microscopios el centro de fabricación del mismo y la reputación que disfrute el artista; así, pues, aconsejaremos á los que deseen adquirir un microscopio, no lo tomen en casa de los comerciantes que se titulan ópticos y que tienen en general instrumentos de pacotilla sin nombre del fabricante, ó sólo con el del que los vende; es necesario, pues, tomarlos en fábricas conocidas por su reputación, como los de Chevalier, Hartnack, Verick ó Nachet, en París; Zeiss, Bénéche, Seibert y Krafft, Leitz y de Hasert, en Alemania; y aun mejor de Ross y Compañía, Powell y Lealand, Beck y Beck, Swift, H. Crouch, de Londres; ó ya de los excelentes de Tolles, Spencer y Sons, Wales, y sobre todo Zentmeyer, de la América del Norte; advirtiendo que entre los del continente, los Hartnack, Verick y Nachet, de París, y los alemanes de Zeiss, de Jena, con el condensador Abee, Saibert y Beneche, merecen la preferencia para el estudio por su buena construcción y económico precio; pero si se desea gastar más dinero, serán preferidos á todos, los ingleses de Ross (casa dirigida actualmente por Wenham), ó Swift, y norte-americano de Zentmeyer, no tan sólo respecto á los microscopios simples y compuestos comunes ó usuales, sino también á los binoculares ó estereoscópicos, los químicos, los foto-eléctricos, fotográficos, etc., etc. Para mayores detalles técnicos del microscopio, véase nuestro *Tratado de Anatomía general*.

ARTÍCULO IV.

Accesorios más necesarios para los trabajos micrográficos.

CRISTALES PORTA-OBJETOS. — Estas láminas (slide), que deben de ser de cristal sumamente puro, sin burbujas, rayas ni cuerpos extraños contenidos en su interior, perfectamente planas, de bordes y ángulos esmerilados, de un espesor desde medio á uno ó dos milímetros, é igual en toda su extensión, ofrecerán las más habitualmente usadas 70 á 75 milímetros de largo por 24 á 25 de ancho; y, además de las láminas porta-objetos planas, deberemos tener otras excavadas, de una depresión oval ó circular, de una profundidad y amplitud proporcionada al espesor y diámetro de la misma, y también porta-objetos con células de diversas sustancias, y de las que trataremos al hablar de las preparaciones.

CRISTALES CUBRE-OBJETOS. — Indispensables estas delicadas laminillas cristalinas (cover), no sólo para proteger los preparaciones de la acción del polvo é impedir la evaporación de los líquidos de los preparados húmedos, sino que también para hacer paralelas (preparaciones vistas por la luz refleja del espejo

del microscopio) las superficies, tanto de entrada como de salida, de los rayos luminosos, son cuadradas ó circulares, de 18 á 20 milímetros de extension y aun mayores para comprender una gran superficie del tejido; de cristal sumamente puro, y de un espesor (de dos décimas hasta medio milímetro) proporcionado al aumento del objetivo que se use; es decir, tanto más delgada, cuanto el poder amplificante es mayor, y, por lo mismo, más corta la longitud focal. Dichas laminillas deben tenerse en gran número, por su mucha fragilidad, colocadas hasta el momento de usarlas en una vasija de cristal de fondo cóncavo y llena de agua alcoholizada, y se las limpiará cuando vayan á utilizarse (con grande precaucion por su extrema fragilidad), ora desprendiendo de ellas por la immersion en el ácido clorhídrico las sales de cal que hubieran podido fijarse en las mismas; ó ya que por el amoniaco, el alcohol, la esencia de trementina ó el cloroformo, las sustancias grasas ó resinosas que las empañen, y en seguida se las secará entre el pulgar y el índice, cubiertos por un lienzo fino, deslizándolas entre dichos dedos, y sin efectuar presion irregular que las pueda romper.

CÁMARAS HÚMEDAS Y PARA GASES. — Estas cámaras, necesarias para el estudio de los elementos en condiciones las más análogas á aquellas en que ellos viven, manteniéndolos en un líquido al abrigo de la evaporacion sin impedir llegar al oxígeno y vivificar los dichos elementos, y propuestas las húmedas primeramente por Von Recklinghausen, se usan actualmente con demasiada frecuencia, siendo una forma de las más sencillas, y que puede uno mismo ejecutar, el sistema descrito por el profesor Ranvier, y que es como sigue: « se toma una lámina de cristal perfectamente plana, sobre la que se fijan con trementina cocida láminas de cristal de un centímetro próximamente de diámetro, y las cuales, horadadas en su parte media y sobrepuestas, circunscriban un espacio rectangular, como una especie de pequeña cuba; en medio de ésta, se pega del mismo modo un pequeño rectángulo de cristal de tal dimension, que deje entre él y los bordes de la cubeta un pequeño canal; su espesor debe ser de 10 milímetros menos que el de los bordes de la cubeta; sobre esta lámina es en donde se coloca el objeto, y se cubre con una laminilla de cristal que descansa sobre los bordes de la cubeta, y á la que se fija por la parafina: por consiguiente, el objeto se encuentra con el líquido, en el cual se halla contenido al abrigo de la evaporacion, y rodeado de una capa de aire en el surco ó canal mencionado antes. Si el objeto de estudio procede de un animal de sangre caliente, se coloca dicha cámara húmeda en el microscopio de platina caliente de Ranvier, y como la parafina no se funde á 39 grados, podrá observarse en las mejores condiciones ».

Las segundas, ó sean las cámaras para los gases, construidas, así como las anteriores, por Verick, segun las indicaciones de Ranvier, se hallan formadas (fig. 13) por una placa de laton de la forma y dimension de una lámina porta-objeto; en su centro esta placa se halla atravesada de un agujero circular, cuya cara inferior está cerrada por una lámina de cristal de 2 centímetros de diámetro; en el centro de esta lámina está fijo un disco de cristal de un diámetro menor, de modo que entre él y el borde del agujero practicado en la

lámina de latón resulte un canal circular : este disco se halla dispuesto de manera que su cara superior no llegue al nivel de la lamina de latón, de tal suerte, que cubriendo este agujero con una laminita de cristal, queda entre la lámina y el disco un espacio libre de un décimo de milímetro ; además, la lámina de latón se encuentra perforada en su longitud por dos conductos que abocan hácia dentro al canal circular, y hácia fuera por dos tubuluras que permiten fijar pequeños tubos de cauchuc, por los que se permiten entrar y salir los gases, que ejercerán su accion sobre el preparado.

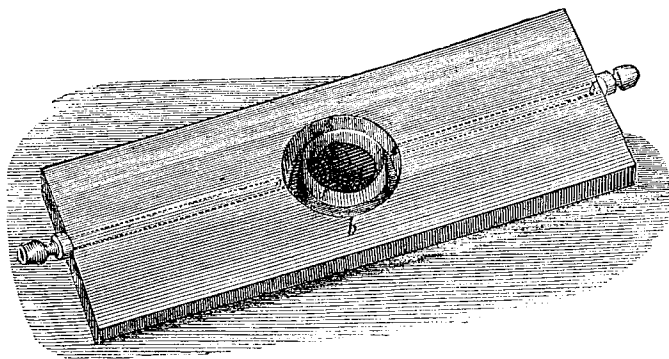


Fig. 13. — Cámara húmeda y para gases, de Ranvier.

PORTA-OBJETO ELÉCTRICO. — Es un aparato destinado á hacer pasar una serie de chispas eléctricas al seno de un tejido ó de un líquido que contiene los elementos. Este porta-objeto es muy sencillo, y consiste en dos laminitas de estaño de 3 á 4 milímetros de anchas, y fijas sobre una lámina de cristal por medio de un mastic resinoso, por ejemplo, de la cera de modelar y que comuniquen por hilos de platino con los polos de un aparato eléctrico.

El aparato completo de induccion de Gaiffé con sus pilas, para el uso del porta-objeto eléctrico, etc.

INSTRUMENTOS. — Es necesario un instrumental apropiado para las operaciones del micrógrafo, y los principales, si bien pueden adquirirse sueltos, es mucho mejor tomarlos reunidos en una caja llamada de Lebert, que puede adquirirse en Paris en casa de Robert y Colin, sucesores de Charrière. Esta caja, de que nos servimos habitualmente, tiene dos compartimientos : uno superior, que puede aislarse de la caja, y el otro fijo, y que ocupa el fondo de la misma : en el superior se hallan colocados seis neurotomos pequeños, de corte recto y convexo ; una crina con mango ; seis agujas, las unas rectas y las otras encorvadas, fijas en su mango ; un porta-agujas ; el cuchillo doble de Valentin (fig. 14), y una lente biconvexa movable en su armadura de cuerno ; en el compartimiento inferior se contienen una gran tijera acodada y dos pequeñas, la una recta y la otra encorvada por sus planos ; tres pinzas, una recta y dos encorvadas, un microtomo de Strauss para disecar al microscopio ; un cuchillete de tuerca movable, el cuchillo de Strauss para seccionar los tejidos (fig. 15), y dos docenas de agujas fuertes y gruesas de coser, que se

colocarán, cuando sea necesario, en el porta-agujas que va en el compartimiento superior. Basta sólo la indicación de cada uno de los instrumentos anteriormente citados, para comprenderlos, y de algunos de estos mismos nos



Fig. 14. — Discotomo ó cuchillo de hoja doble del Dr. Valentin.

ocuparemos más adelante, cuando se trate de las preparaciones. Además de los instrumentos dichos, se comprenderá el microtomo de Ranvier que más adelante describiremos, muy útil para obtener cortes muy finos de los tejidos animales, y principalmente para la médula y los nervios; ya el nikelado último, modelo Nacet, el de Malasez ó bien el de Naisser de Breslau; dos ó tres cuchillos en forma de navaja de afeitar, hoja movable que se oculta en las cachas, de lámina redondeada en su terminación, y caras la una plana y la otra cóncava desde el lomo al corte, y construidas por Mariaud de Paris, ó los modelos de Fabre, de Leber ó de Galante, con los cuales se dan preciosos y finos cortes en los tejidos, obteniendo laminitas sumamente finas; sierras pelos de relojeros con diferentes hojas de quita y pon de diversos diámetros, una colección de escalpelos y cuchilletes ordinarios para la separación de porciones de tejidos y operaciones en animales irracionales, y la caja de Cl. Bernard para vivisecciones; el aparato de Hett ó el de Cornu, para fijar el cemento á las preparaciones; jeringuillas de Pravaz para inyecciones intersticiales, piedra pomez, piedras para desgastar de Levante y de los Estados-Unidos de América; aparatos para fijar é inmovilizar animales como conejos, perros, ratas, ranas, etc., láminas de corcho en hojas delgadas para extender preparaciones; una buena piedra de afilar, que se humedecerá con la glicerina ligeramente alcoholizada, para afilar los instrumentos de corte; pinceles de pelo de ardilla y de marta, médula de sauco, agitadores de cristal, pipetas de Ordoñez, etc., etc., de los que, y de varios otros, diremos algo al tratar de la preparación, inyección y conservación.



Fig. 15.
Cuchillo del doctor Strauss.

ARTÍCULO V.

Resumen de la parte correspondiente al microscopio y á sus principales accesorios.

Los microscopios, instrumentos ópticos destinados á presentarnos con un aumento más ó menos considerable los objetos cuyo diámetro aparente es sumamente pequeño para que colocados á la distancia de la visión distinta poda-

mos percibirlos con pureza, son simples, de diseccion ó lente montada, y compuestos, ó de observacion.

El microscopio simple ó de diseccion consiste en una ó muchas lentes que hacen converger los rayos luminosos refractados, transmitiendo directamente al ojo del observador la imagen ampliada, pero sin invertirla.

Se compone este microscopio de dos partes, *mecánica* y *óptica*.

La *mecánica* consta de un pié bastante pesado en general, para la estabilidad y fijeza del instrumento; de una columna metálica de sosten de la platina y de la pinza portadora del aparato lenticular provista de doble tornillo para hacer ascender y descender la pinza referida; de una varilla metálica que lleva las lentes en su porcion terminal y que tiene un tornillo que propulsa hácia adelante ó atras la indicada pinza en su movimiento horizontal y cuya varilla, por su articulacion en ángulo recto con la columna metálica, le permite movimientos de lateralidad; de platina fija y perforada ampliamente en su centro para el paso de la luz reflejada del espejo, y provista de dos pinzas á las partes laterales de la perforacion referida que sirven para fijar el cristal porta-objeto en donde se disecciona; y en otros modelos de este microscopio, ofrece un cristal fijo en la horadacion central ó de la platina, ó bien de quita y pon, y sobre el cual se dislaceran y disecan los tejidos; y de un espejo de cristal de superficie plana situado por debajo de la platina y cuya armadura goza de movimientos para dirigir la luz.

La *óptica* se compone de dobles lentes sistema Wallaston, en su armadura respectiva, la cual es recibida en la pinza portadora del microscopio, y cada uno de estos aparatos está compuesto de dos lentes plano-convexas, siendo mayor la inferior, dirigiéndose la superficie plana de ambas hácia abajo y separadas por un diafragma; el número de estos aparatos de lentes dobles que acompañan al microscopio, es generalmente de tres, y de un aumento desde 6 á 15 diámetros.

El *microscopio compuesto*, aparato óptico en el que la imagen no es percibida por el ojo del observador sino despues de haber experimentado una segunda amplificacion, pero invertida, se compone igualmente de dos partes, *mecánica* y *óptica*.

La *mecánica* consta de un pié metálico de forma variada, pero muy pesado; de una columna, ó columnas (segun el modelo) metálica de sosten de la platina (en cuyo punto tienen los microscopios que no son fijos una articulacion que permite inclinar el instrumento), y por encima y en la línea media y posterior otra columna metálica tambien y hueca que lleva consigo el eje y espiral metálico para el movimiento milimétrico y que termina superiormente en un tornillo cuyo movimiento hácia la derecha ó izquierda eleva ó baja la pinza portadora que lleva el cuerpo del microscopio, y ademas poseen muchos microscopios un doble tornillo para el movimiento rápido del cuerpo del instrumento sobre la platina. El tubo metálico que lleva las lentes ocular y rector separadas por un diafragma y que enchufa en otro inferior mayor llamado cuerpo del microscopio, y al que se atornilla por su parte inferior ó como el aparato lenticular objetivo, se halla colocado en el de la pinza metálica portadora del microscopio propiamente dicho. Tiene una platina la cual podrá ser fija é inmovil, ó articulada, permitiendo movimientos de lateralidad, ó bien sea giratoria; estará revestida de un cristal negro para su perfecta conservacion, tendrá una perforacion central para el paso de la luz reflejada por el espejo y para la fijacion del diafragma tubular, y en otros casos del polarizador; dos pinzas en su cara superior para fijar el cristal porta-objeto, y en los modelos ingleses puede girar la platina en virtud de un engranaje alrededor de su eje, lleva lateralmente dos tornillos con los que se puede mover la preparacion en todos sentidos, y es ampliamente abierta por abajo para

recibir la luz. Por debajo de la platina existe un diafragma que podrá ser tubular, con su rodaja perforada correspondiente, ó bien el variable de Baillif y giratorio con horadaciones de distinta capacidad que podrán presentarse á la perforacion central de la platina y en relacion la cantidad de rayos luminosos con el aumento de las lentes; y un espejo reflector con cristal doble en su armadura, el uno plano para iluminacion en los casos de poco aumento de las lentes del microscopio, y el otro cóncavo para las grandes amplificaciones, y dotada dicha armadura por sus múltiples articulaciones de todos los movimientos incluso los laterales para la iluminacion oblicua.

La *óptica* comprenderá en el tubo superior del microscopio y en su parte más elevada la *lente ocular* plano-convexa con la convexidad inferior llamada tambien frontal, que tiene por objeto amplificar la imagen real formada por el objetivo; y en la parte inferior del referido tubo otra lente tambien plano-convexa con la convexidad inferior que se denomina del *campo ó rector*, que amplifica el campo del microscopio, corrige las aberraciones, aumenta la luz que llega al ojo del observador, pero disminuye la magnitud de la imagen, y separadas ambas por un diafragma; en la parte inferior del cuerpo del microscopio por debajo de un diafragma, y atornillándose con el vértice del cono, existe un juego de lentes llamadas *objetivas* destinadas á formar la imagen, acromáticas y plano-convexas con la superficie plana hácia abajo. En general, cada juego tiene tres lentes, y hoy Prazmowisk las construye de cuatro; y el número de juegos de lentes objetivas en el modelo Verick, que es uno de los más usados, será el de seis combinaciones de objetivos núms. 0, 2, 3, 6 y 8 en seco, y de 10 de immersion con tres oculares núms. 1, 2 y 3, cuyas combinaciones dan una serie de aumentos de 18 hasta 1.200 diámetros y 30 intermedios, y ademas el objetivo 0, 0, con el ocular núm. 1, da 12 á 16 diámetros.

Entre los accesorios más indispensables del microscopio compuesto figuran:

Las cámaras claras ó lúcidas especialmente de Nacet, que se utilizan para dibujar y asimismo para el uso del micrómetro objetivo en el cálculo del aumento de las lentes.

Los micrómetros son dos: el objetivo (lámina de cristal con montura metálica y que presenta un milímetro dividido en cien partes iguales) destinado á calcular el aumento de las lentes del microscopio; y el ocular (lámina de cristal en una de cuyas caras se ha grabado un centímetro dividido en cien partes iguales), que se le aplica en combinacion con el objetivo ó sea con el anterior para averiguar el volumen de tal ó cual elemento sometido al examen microscópico.

El aparato de polarizacion con el cual y á beneficio de la luz polarizada se aprecian diversas sustancias como láminas delgadas, cristalizaciones, sales y productos animales, pelos, músculos, cartílagos de adultos, dermis y materias amiláceas, y que consta de dos prismas de Nicol, uno inferior ó polarizador, y otro superior ó analizador, de láminas delgadas de yeso ó de mica llamadas sensibles de Biot, que se colocan por encima del polarizador y de una lente convergente de gran potencia aplicada por encima del prisma inferior que ilumine el objeto por un haccillo de luz polarizada.

El goniómetro ó aparato destinado á medir los ángulos de los cristales en diversas cristalizaciones.

Las lentes de immersion, cuyo principio se halla basado en interponer entre el delgado cristal cubre-objeto y la lente inferior del objetivo del microscopio un cuerpo transparente que tenga casi el mismo índice de refraccion que el cristal, como el agua destilada ó el aceite puro, y, por consiguiente, habrá completo aprovechamiento de los rayos luminosos, viéndose con perfecta exactitud el objeto.

Las lentes de correccion cuya construccion está fundada en que, no pudiéndose corregir en la práctica al cristal cubre-objeto respecto á su espesor y relacion con el objetivo usado, se han corregido los objetivos formándolos de diversas lentes, las cuales, á beneficio de un collarin movil, puedan ser separadas ó aproximadas á voluntad y en armonía con el grosor del cubre-objeto.

La platina caliente modelo Ranvier, que utilizamos para estudiar los elementos y tejidos á su temperatura normal.

El revólver porta-objeto, con el cual se consigue cambiar instantáneamente de objetivo, y por lo mismo la amplificacion bajo la cual se examina un objeto, sin necesidad de separar el objetivo para sustituirlo por otro lo cual supone tiempo y molestia.

El ocular para diseccion y prisma reinversor, aparato usado cuando tenemos que diseccionar con el microscopio compuesto, y con cuyo medio apreciamos la imagen del objeto recta en vez de invertida como lo efectuaba el microscopio compuesto antes del aditamento de este aparato.

Condensador Abec ó aparato iluminador y concentrador muy usado hoy especialmente con el microscopio modelo Zeiss, para ver con grandes aumentos, y en el estudio de los microbios.

Espectróscopo aplicable al microscopio Ross, como un ocular ordinario, con el cual el ojo del observador recibe al mismo tiempo el espectro normal y el del objeto que se estudia.

MANEJO DEL MICROSCOPIO COMPUESTO. — El local para los trabajos micrográficos debe hallarse dirigido de preferencia al Noroeste; su temperatura no excederá de 20 y 25°, ni será inferior al hielo; no se situarán los reactivos en el mismo local por el temor á sus emanaciones en la atmósfera y deterioro de los microscopios, y se prohibirá terminantemente el desprendimiento del gas hidrógeno sulfurado; y la mesa para los trabajos histológicos deberá reunir condiciones de solidez y de firmeza; será su tablero preferentemente de encina, conservando el color de la misma sin pintura alguna, y tendrá hácia su derecha embutido un cristal que cubra á varias tiras de papel blanco y de color para que al practicar las disecciones destaque el objeto con claridad y pureza.

La iluminacion del preparado podrá ser por la luz natural, siendo preferible la reflejada por las nubes cirrus, ó por un muro blanco cercano, pues la solar directa y pura sólo se la utilizará para las observaciones con luz monocromática, con el aparato de polarizacion, ó en los casos de fotografía microscópica; ó por la artificial de la cual preferiremos la de petróleo con la lámpara moderadora de Swift.

Pero ya sea la luz natural ó artificial, las preparaciones serán ora transparentes ó ya opacas, en cuyo caso para las transparentes necesitaremos la *luz transmitida* ó sea la reflejada por el espejo que se encuentra por debajo de la platina, pudiendo ser la direccion de los rayos luminosos ó central (muy comun) ó ya oblicua (para ver ciertos detalles del preparado); y en las opacas, la luz será directa, y ora proceda del sol, ó de una lámpara de petróleo tendrá ésta, pantalla y espejo reflector, y lente concentradora plano-convexa, cuya superficie plana mire al objeto y sus rayos bañen la preparacion por encima de ella y de la platina que le sostiene, quedando por consiguiente cerrada por el preparado histológico por innecesaria la horadacion central de la platina.

Quando se vaya á estudiar un preparado y haya sido colocado el microscopio convenientemente, se ejecutarán dos movimientos en este instrumento despues de mandar toda la luz necesaria por el espejo reflector que ilumine el campo del mismo: el primero, rápido, que podrá ser, ó bajando en espirales el cuerpo del instrumento hácia la platina si carece del tornillo, ó en virtud del tornillo doble, hasta tanto que iluminado el campo del microscopio por la luz transmitida, se vea en conjunto la preparacion; y el segundo, será milimétrico

por el tornillo de este nombre que existe en la columna superior y posterior del microscopio y el que por los movimientos que se le comunique acercará ó alejará del preparado el juego de lentes objetivas hasta tanto que se perciban los menores detalles del elemento ó tejido, obteniendo entonces el enfoque perfecto para el individuo que observa, en cuyo caso se correrán las pinzas sobre el cristal porta-objeto para fijar la preparacion, y este enfoque sufrirá variaciones segun la vista de los nuevos observadores, por lo cual habrá que variarle á cada momento por los distintos individuos.

Las condiciones que deberá tener el observador micrógrafo serán físicas y en relacion principalmente con el estado de salud de su órgano visual, y morales ó relativas á su carácter como tranquilidad y sangre fria, gran paciencia, deseo de saber, rectitud de juicio, veracidad, etc., y el aprendizaje se hará con calma empezando por débiles aumentos de las lentes para pasar despues á los grandes, así como comenzará sus observaciones por los elementos y tejidos de los vegetales, á continuacion de lo que estudiará los de los animales y del hombre en el estado normal, y últimamente en el concepto patológico, obteniendo por este sistema un verdadero aprovechamiento científico.

Tambien se deberá evitar los errores que se cometen por los micrógrafos noveles con la presencia de las burbujas de aire que han penetrado en el líquido donde insiste el preparado, y con los glóbulos grasientos que anómalamente pueden observarse en el mismo, para conseguir lo que es necesario conozca la diferencia del índice de refraccion del líquido con los elementos y tejidos que observa; y en tales casos, es de gran utilidad la luz monocromática.

Respecto á las condiciones que debe tener un buen microscopio, serán las unas relativas á la parte mecánica, que deberá estar perfectamente construida hasta en sus menores detalles, y todos sus movimientos serán fáciles y exactos, y las otras á la óptica, en la que las lentes serán muy puras y se hallarán formadas de modo que tengan lo menos posible las aberraciones de esfericidad y de cromaticidad, se preferirá en los objetivos de fuerte aumento que tengan un grande ángulo de abertura, y se estudiará en todos los objetivos su definicion y penetracion, valiéndonos de objetos de prueba como en las estrías de los diatomas y en la estriacion de las fibras musculares completamente aisladas del hidrófilo.

El microscopio debe cuidarse para evitar su deterioro, y limpiarse frecuentemente en todas sus partes.

Al elegir un microscopio para su adquisicion, se tendrá siempre en cuenta la reputacion del fabricante, y se preferirán los de Hartnack, Verick, Nachet, Zeiss y Beneche, en el continente, y mejor aún (pero son más caros) los ingleses de Ross, y los anglo-americanos de Zentmeyer.

ACCESORIOS MÁS INDISPENSABLES PARA LOS TRABAJOS MICROGRÁFICOS.—Los cristales porta-objetos y cubre-objetos serán de cristal puro, sin burbujas, ni cuerpos extraños, planos, y de un grosor igual en todas sus partes; los primeros, de unos 70 á 75 milímetros de longitud por 24 á 25 de ancho y de medio á un milímetro de grosor, y de bordes esmerilados, y los segundos, de 18 á 20 milímetros de extension, circulares y mejor aún cuadrangulares y de un espesor de dos décimas á medio milímetro, etc., y en gran número para las necesidades de la práctica.

Las cámaras húmedas y para gases del modelo Ranvier, necesarias para el estudio de los elementos en condiciones las más análogas posibles á aquellas en que ellos viven.

El porta-objeto eléctrico, y un aparato de induccion de Gaiffe con sus pilas.

Y los instrumentos entre los cuales figuran la caja de Leber, para trabajos

micrográficos; el cuchillo doble de Valentin, para secciones del cerebro; los cuchillos y navajas para seccionar, de Fabre, Leber, Galante y Mariaud; caja de escalpelos, y caja de Cl. Bernard para vivisecciones, aparatos para inmovilizar animales, sierras pelos de relojero, piedras para desgaste, microtomos, aparatos para fijar el cemento, pinceles, agitadores, etc.

ARTÍCULO VI.

Del uso de los vehículos inofensivos en histología.

Como lo primero que debe hacerse cuando se desea estudiar un elemento ó tejido cualquiera, es el colocarlo en el cristal porta-objeto dentro de un vehículo-líquido, tendremos necesidad de utilizar aquellos que no ejerzan acción química sobre los objetos que se deseen analizar, lo cual conseguimos con ciertos líquidos orgánicos. En efecto, el humor acuoso y el líquido que rezuma del cuerpo vítreo de animales recién muertos, la albúmina del huevo diluida en cinco á diez veces su volumen de agua, sola, ó bien con una á cuatro partes de cloruro de sodio por 100, y filtrada por un lienzo fino constituyendo los sueros artificiales; el suero de la sangre, el suero de Kronecker, que es el suero de la sangre desecado en el vacío y disuelto en el agua con ó sin cloruro de sodio hasta la densidad apetecida, y al cual se añade un cristal de tímolo para impedir el desarrollo de los microbios; la serosidad subaragnoidea ó cefalo-raquídea del hombre, del perro y del caballo, fácil de conservar poniéndola una corta cantidad de alcanfor; el líquido amniótico de los rumiantes y de los perros; el jugo gástrico (Brücke), el iodoserum de M. Schultze, compuesto del agua del amnios de los animales carniceros, rumiantes, etc., á la que se añade cierta cantidad de tintura de iodo y cuyo líquido se filtra y se le adiciona al agua amniótica en el estado natural (ocho gotas del primer líquido iodado á 30 gramos de agua del amnios), resultando un líquido amarillo que se conservará poniendo en él un poco de alcanfor, etc., son todos vehículos que debe tener á su disposición constantemente el histólogo práctico.

ARTÍCULO VII.

De los reactivos usados por el histólogo.

El conocimiento y aplicación de los reactivos químicos en histología constituye actualmente uno de sus tratados más importantes, y en el que se fundamenta los progresos que esta ciencia ha realizado y conseguirá en lo porvenir. En efecto, no hace muchos años era reducidísimo entre los histólogos el número de reactivos usados, abusándose indiscretamente en la aplicación de algunos á los que se sometían casi todos los tejidos, como sucedió con el ácido acético en manos de C. Robin, contribuyendo probablemente dicha exageración á las interpretaciones erróneas de dicho autor y de sus discípulos, como la relativa á sus célebres núcleo-embrioplásticos; mas afortunadamente hoy se ha enriquecido esta parte de la técnica con multitud de reactivos de acciones

variadas y precisas, siendo múltiples en algunos de los mismos, con los que coloreamos unas veces, aislamos, ó ya fijamos en su forma los elementos anatómicos en otras, etc., y así podremos observar los maravillosos efectos de las soluciones carminosas sobre los elementos y tejidos, las de las sales de plata en la demostracion de los epiteliun, la glicerina, dando transparencia á las preparaciones, y permitiendo, por lo mismo, penetrar al ojo del observador en el espesor de las partés, las soluciones ósmicas, entintando de negro las sustancias grasas, el violeta de metilanilina, revelándonos la degeneracion amiloidea por el rojo violeta que da á estas partes, y á la vez el azul violeta á las no degeneradas, ó endureciendo los tejidos que deberán seccionarse, etc.; ó ya que en la coloracion, y en su consecuencia, determinacion y estudio de los bacillus, bacterias, micrococus, etc., de las afecciones parasitarias que tan notable papel gozan hoy en la patología moderna.

Los verdaderos *reactivos usados en histología* son, por lo mismo, actualmente numerosos, puesto que cada observador trata de introducir nuevas sustancias, y en su virtud, sólo indicaremos aquellos de absoluta é imprescindible necesidad que debe poseer el histologista para sus estudios, y no los clasificaremos segun su propiedad aisladora, alterante, de dar mayor consistencia á los tejidos, etc., por ser esta accion muy varia en muchos de ellos, como sucede, entre otros, con el ácido crómico, que es, segun su grado de dilucion, inófen-sivo, aislador, colorante, alterante, da mayor dureza, etc., ni tampoco serán clasificados en ácidos, álcalis, sales, etc., sino segun su uso más frecuente y necesario en los trabajos de laboratorio, y todos estos reactivos deberán colocarse en un armario cerrado, teniendo en el mo-

mento fuera los que se estén usando, ó poseer un sencillo aparato ideado por Ranvier (fig. 16), compuesto de seis frascos pequeños que llevan los reactivos más usados frecuentemente, como agua destilada, glicerina, ácido acético, una solucion de iodo, otra carminosa, y, por último, una de eosina; colocados en un porta-copas de 12 centímetros de diámetro, de los que cada uno ocupa el agujero correspondiente de la tabla perforada de dicho aparato; y cuyos frascos y tapon con pipeta, que llega hasta su fondo, tienen en su extremidad superior (los referidos tapones) un pequeño orificio para que pase el aire, y sobre el que ademas, poniendo el dedo, es fácil por dicho procedimiento depositar una gota del líquido sobre el cristal porta-objeto; en el frasco de la glicerina deberá cerrarse el orificio de su tapon con cera de modelar, y los seis frascos, ademas, se cubrirán con una campana de cristal para preservarlos del polvo. No deberá olvidarse que como casi todas las sus-

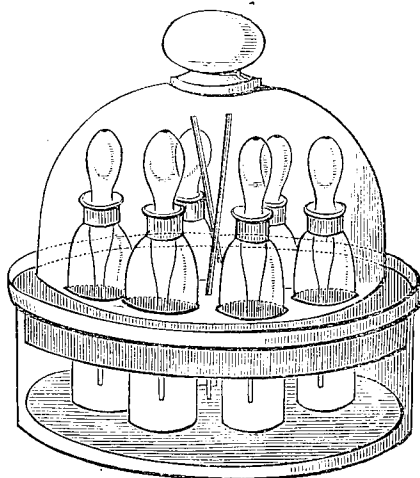


Fig. 16. — Porta-reactivos del profesor Ranvier.

tancias usadas como reactivos se utilizan en soluciones, deberán tenerse en esta forma coleccionadas en el laboratorio, y serán decimales como á 1 por 10, ó á 1 por 100, con las cuales se podrán hacer otras más diluidas.

EL AGUA. — Debe ser filtrada, y mejor destilada, y aun así no es inofensiva sobre el preparado, pues deforma y disuelve por último los hematies y leucocitos, el epiteliúm en vía de desarrollo, altera la textura de la retina, etc.; mas el motivo principal que la hace emplear frecuentemente, es que posee un índice de refraccion en extremo debil; lo cual permite á los diversos cuerpos de origen orgánico sumergidos en su seno, el poder destacarse perfectamente en la observacion microscópica. En efecto, sábese que los contornos de los objetos se acentuarán tanto más, en cuanto su índice de refraccion se aparte en mayor grado del que posee el líquido que le baña, por lo cual es de gran importancia conocer los índices de los principales cuerpos y de los flúidos. Cuando el elemento anatómico sea muy delicado, se sustituirá el agua destilada por cualquiera de los vehículos inofensivos.

EL ALCOHOL. — Despues del agua es el reactivo más importante; es necesario tenerlo muy puro y de diferentes grados de concentracion; así, pues, el ordinario de 36° Cartier, el fuerte ó de 40° y el de 100 ó absoluto; este último sirve para endurecer piezas anatómicas, prefiriéndolo en muchos casos al ácido crómico, puesto que no opaca tanto los objetos y permite á las materias colorantes el que conserven mejor su propiedad electiva; endurece, conservando su color, á los tejidos inyectados con el carmin, deshidrata las preparaciones que deben conservarse en sustancias resinosas, es un importante vehículo cuando se estudian elementos muy cargados de grasa, y conserva las piezas endurecidas hasta que se vayan á estudiar, en cuyo caso se preferirá el alcohol absoluto, ó al menos el de 40°. El alcohol preparado de modo que un volumen de éste á 36°, y dos de agua destilada, formen una mezcla en disolucion de un tercio, es muy usado en histología; por el alcohol que contiene, fija la forma de los elementos, al paso que el agua se encarga de disociar y aislar las células, destruyendo su cemento unitivo, los tejidos conservan perfectamente sus afinidades para las materias colorantes, modifica las cualidades ópticas del protoplasma fijando las células en su forma, y permite distinguir los núcleos y todos los detalles de los mismos, resultando que el alcohol endurece ó aísla, segun su concentracion.

EL ÁCIDO ACÉTICO. — Es uno de los reactivos más usados en histología; nos servimos del cristalizable ó monohidratado, y segun la concentracion de sus soluciones, es distinto su efecto sobre los elementos y tejidos; es aislador en solucion en el agua á 2 por 100, sirviendo para desembarazar á la piel de su epidermis cuando nos proponemos observar los corpúsculos del tacto, y obrando sobre el tejido conjuntivo, hace á éste más transparente, revelándonos las fibras elásticas; y en solucion de 5 por 100 ablanda el tejido conjuntivo que reúne los acini-glandulares, permitiendo más fácilmente su disociacion; hace aparecer los núcleos condensándolos, y dando más transparencia á las células; reblandece y transparenta los cortes que se han hecho en piezas desecadas; fija el carmin en los núcleos de las preparaciones que se han macerado

en la solución amoniaca carminosa; conserva el carácter de los vasos inyectados del referido color, y se apodera de las sales calizas de ciertos tejidos.

EL ÁCIDO CRÓMICO. — Este reactivo, usado la primera vez por el doctor Hannover en 1840, tiene propiedades muy distintas, según su grado de dilución; se le debe adquirir sólido y tenerlo en frascos perfectamente tapados por ser higrométrico; á la dosis de 1 por 5.000 de agua se utiliza como vehículo inofensivo, no altera los elementos anatómicos, y sólo determina una ligera coagulación que conserva la forma de los mismos. En solución de 1 por 2.500 y dejando macerar por veinticuatro á cuarenta y ocho horas la porción de sustancia que se va á reconocer, se la podrá disociar en sus elementos constituyentes (M. Schultze, 1862), ocurriendo que el ácido se combina con los tejidos, mientras que el agua reblandece y disuelve la sustancia intercelular; también colora aumentando la refringencia de las células vibrátiles y la estriación transversal de los músculos de la vida de relación; es conservador, como demostró Warrington; y en solución de 1 por 100 decalcifica las piezas impregnadas de sales calizas, haciendo fácil las secciones de las mismas. Cuando lo destinamos para endurecer, lo tendremos preparado en solución de 1 por 100 en frascos bien tapados, y con ésta constituiremos, según el caso, el grado de concentración apetecida. La pieza que se vaya á endurecer se dividirá en porciones pequeñas, para que de este modo el endurecimiento pueda ser igual y completo, y suspendidas de un hilo se les colocará por ocho días en una solución de 1 por 1.000, y á continuación por otra de 1 por 500; después esta solución será reemplazada por otra á 1 por 300 por espacio de otros ocho días, y en seguida por una cuarta á 1 por 250, que se la mudará cada dos ó tres días y por un tiempo variable, según la naturaleza de la sustancia que se macera, hasta que adquiera suficiente dureza; á continuación de lo cual se las tendrá uno ó dos días en agua, y en seguida se las conservará en alcohol puro, pudiendo ejecutarse ya los cortes que se necesiten. No debe olvidarse que las porciones de sustancias que se vayan á endurecer sean lo más de dos centímetros cúbicos, nadan en la solución, no reposen en el fondo del frasco, y se adicione á la solución un poco de glicerina para hacer menos friables las piezas, pres-tándose mejor á la acción de los instrumentos cortantes. Tampoco deberemos desatender el empezar siempre por soluciones débiles, y que éstas sean perfectamente dosadas.

EL BICROMATO Ó CROMATO ROJO DE POTASA. — Este compuesto posee todas las propiedades del ácido crómico, pero á dosis más elevadas; la acción es más lenta, pero no hace friables á las piezas endurecidas; además entra en la constitución del célebre líquido de Müller; que se compone de 100 partes de agua, dos de bicromato de potasa y una de sulfato de sosa, y el cual tiene la propiedad de endurecer en catorce ó quince días las piezas más delicadas y además las inyectadas con azul de Prusia soluble, á las cuales conserva y aviva su color.

EL BICROMATO DE AMONIACO, que usamos especialmente en el estudio de los tejidos nerviosos central y periférico, á la misma dosis y aun doble concentración que el anterior; siendo muy fácil de manejar.

EL CROMATO NEUTRO Ó AMARILLO DE POTASA. — Se utiliza como el rojo, pero en soluciones más fuertes. Se obtiene también un líquido muy conveniente para endurecer los nervios periféricos y los ganglios que deben después estudiarse en finos cortes, poniendo cuatro partes de esta sal y dos de sulfato de sosa en 80 de agua; y asimismo se utiliza una solución de cromato neutro acidificada como, por ejemplo, agua destilada 200 partes, cromato amarillo de potasa dos á tres, y ácido nítrico una; sirviendo para poner en evidencia terminaciones nerveas en las mucosas y en los órganos de los sentidos.

EL ÁCIDO CLOROHÍDRICO. — Se usa tal como se le adquiere en el comercio, y en solución de 1 por 100, como aislador, pues se apodera de las sales calizas que se encuentran en los tejidos normales y patológicos; sirve para estudiar la terminación de los nervios en los músculos, dejando á éstos en maceración por veinticuatro horas en una solución de 1 por 1.000; y en solución débil, para poner en evidencia las fibras elásticas del tejido conjuntivo, cuyo elemento fibrilar hialino oculta á la vista, etc.

EL ÁCIDO NÍTRICO. — Kœlliker lo usó el primero en solución de 20 por 100; se utiliza para estudiar las fibras musculares y las terminaciones nerviosas en las mismas; aísla las fibras musculares lisas, y se apodera de las sales calizas de los tejidos, etc.

EL ÁCIDO SULFÚRICO-MONOHIDRATADO. — En unos casos se le conserva tal cual es, y en otros se hace una solución de 1 por 100. Como aislador se utiliza en el estudio de los pelos, uñas y demás sustancias córneas, así como para endurecer ciertas partes de los órganos centrales nerviosos y ganglios linfáticos, y, según M. Schultz, en una solución de una á diez gotas por 30 gramos de agua.

EL ÁCIDO PÍCRICO. — Es sólido; en las soluciones concentradas se destina para endurecer los tejidos, y lo hace sin combinarse con ellos, como ocurre al ácido crómico. Deja muy aparentes los núcleos celulares; conserva la forma á los hematies; se apodera de las sales del tejido óseo (para lo cual es necesario que los fragmentos de tejidos que se sometan á su acción sean muy pequeños), sin alterar los demás principios del mismo; hace muy aparente el núcleo de las células cartilaginosas, y como este reactivo se ha de emplear al estado de saturación absoluta deben dejarse cristales en el fondo de la vasija que cubran la porción de tejido que se desea endurecer, la cual ha de ser pequeña para que el endurecimiento sea perfecto.

ÁCIDO FÉNICO. — Este ácido debe ser puro y cristalizado; es higrométrico, y en la proporción de una á cinco partes por 1.000 de agua conserva los cortes microscópicos de los tejidos vegetales; en la cantidad de dos á cinco por 100, ó aun por 300, se utiliza para conservar sin putrefacción y por espacio de meses enteros los órganos que deseamos estudiar y los tejidos en estado fresco; algunas gotas bastan para impedir se forme el mohó en las vasijas que contienen tejidos en las soluciones crómicas; conserva las preparaciones histológicas en el aire y cubiertas por una campana de cristal; da más energía á la acción conservadora de la glicerina, etc.; mas en todos estos casos, puede ser sustituido el ácido fénico por el ácido salicílico, que es inodoro.

POTASA. — Sus efectos son variables, segun sea más ó menos concentrada su solucion. Se la tiene en pequeños pedazos en un frasco perfectamente cerrado con cautchuc no volcanizado, (el papel de la etiqueta debe estar barnizado) y se toma uno de estos pequeños fragmentos para hacer en el agua la solucion, que se graduará, segun convenga; concentrada, se usa en anatomía vegetal; tambien será útil colocar en ella fragmentos de uña, cuyas células se abultan, se hacen esféricas con su núcleo y se aislan; y prolongando su accion palidecen bastante; obra del mismo modo, pero con más rapidez, sobre las diversas células epidérmicas; mas la solucion empleada generalmente es la de 35 á 40 por 100 de agua, siendo el tiempo que debe actuar de un cuarto á media hora. Con ella aislamos los elementos más delicados, averiguamos la terminacion de los nervios en las glándulas arracimadas, y, segun ha demostrado Paulsen, se hacen por este procedimiento evidentes las fibras células y sus gránulos; mas las soluciones débiles son disolventes.

SOSA CÁUSTICA. — Su solucion concentrada no tiene ninguna ventaja sobre la de potasa, y se usa en iguales casos; la compuesta de 10 partes de sosa en peso por 100 de agua, dando gran transparencia á los tejidos muscular y dérmico, permite seguir mejor los tubos nerviosos; da tambien transparencia á los tejidos de los embriones de los vertebrados ó invertebrados, y como no ataca las piezas esqueléticas calcáreas de estos animales, sirve para el estudio de estas partes en vía de evolucion. El profesor Beale ha obtenido notables efectos con una mezcla de ocho á diez gotas de una solucion concentrada de sosa cáustica con 38 gramos de alcohol; esta mezcla endurece y da transparencia á los tejidos, pudiendo estudiar con mucha facilidad los puntos de osificacion.

AMONIACO. — El amoniaco líquido es utilizado en micrografía, en los mismos casos que la sosa y potasa; sirve para disolver el carmin, y puede igualmente ser empleado para neutralizar los ácidos que hubieran penetrado en una preparacion; como, por ejemplo, cuando deseamos hacer nuevamente aparecer las fibrillas del tejido conjuntivo borradas por el ácido acético, etc.

ETER PROPIAMENTE DICHO, ú ÓXIDO DE ETILO. — Este compuesto, cuyo índice de refraccion es de 1.358, se usa rara vez, á consecuencia de su volatilidad; no se mezcla con el agua, y humedece difícilmente los tejidos; mas como los ataca, sirve para lavar sobre el porta-objeto en un tubo de ensayo, los cortes del tejido adiposo, glándulas sebáceas, médula, cerebro, etc., á los que se desea privar de los principios que ocupan su superficie ó sus intersticios.

CLOROFORMO. — Hace más fácil el manejo del bálsamo del Canadá, al cual disuelve; tiene la ventaja sobre el eter de no evaporarse tan rápidamente; es más miscible con el agua que el eter, y se utiliza para quitar los cuerpos grasos de los tejidos animales y vegetales; si se ha hecho ácido, desprende al cabo de una hora la epidermis de los embriones de los peces, y produce la anestesia de los animales colocados en el agua, cuando deseamos estudiar su circulacion.

Ademas de los reactivos indicados como de frecuente uso, se podrán tener tambien en el laboratorio los siguientes: esencia de trementina, ácido arse-

nioso, oxálico, fórmico, salicílico y tártrico, el agua de cal y la de barita, alcohol metílico, el cloruro de sodio, el clorato de potasa, bicloruro de mercurio, el sulfato de cobre, sulfato de peróxido de hierro, prusiato amarillo de potasa, el ioduro de potasio y el nítrito de mercurio para los determinados casos en que deban aplicarse.

ARTÍCULO VIII.

De las principales sustancias para la conservacion de las preparaciones histológicas.

DE LA GLICERINA. — La buena glicerina debe ser siruposa, perfectamente soluble en el agua y en el alcohol, que no sea ácida ni contenga plomo. A pesar de que esta sustancia se la emplea algunas veces como reactivo para dar más transparencia á los objetos endurecidos por el ácido crómico ó el alcohol, ó bien coloreados, teniendo un índice de refraccion, cuando es pura, de 1.475, y de 1.400 si está mezclada á un volumen igual de agua, su accion sobre los tejidos frescos es muy análoga á la del ácido acético, haciendo evidentes los núcleos celulares y las fibras elásticas en medio de elementos que ha abultado y dado más transparencia, lo cual nos obligaría á darla sitio entre los reactivos; más su uso más frecuente es para conservar, por lo cual la colocamos en este grupo, y entonces se la utiliza pura ó diluida en agua. Si deseamos conservar por mucho tiempo una preparacion, se la empleará neutra, ó sea desprovista de agua y no conteniendo sales de plomo; mas produciendo demasiada transparencia, se le adicionará una parte igual de agua destilada ó alcanforada, y en otros casos dos ó cuatro gotas de ácido acético ó clorhídrico por 60 gramos de glicerina. También se usará ventajosamente el *liquido gelatinoso de Deane*, compuesto de 30 gramos de gelatina disuelta por el calor en 60 á 120 gramos de agua destilada, líquido al que se añaden 120 gramos de glicerina, ó sea una parte de gelatina por tres de agua y cuatro de glicerina; asimismo la *mezcla de Legros*, compuesta de una solucion concentrada de gelatina (una parte por dos de agua destilada) y otra solucion saturada de ácido arsenioso, entonces, y á una temperatura de 35 grados, se mezclan partes iguales de la solucion de gelatina y del ácido arsenioso y glicerina pura; añádese algunas gotas de una solucion de ácido fénico, y pasando todo á traves de una franela, resulta un compuesto que se solidifica en una jalea transparente, la cual se liquida á un debil calor, empleándola como la gelatina glicerinada. Con la glicerina se pueden conservar cortes de órganos y elementos aislados, tratados preliminarmente por el ácido crómico, así como las inyecciones; en todos estos casos, como la glicerina no se evapora, preserva por mucho tiempo las preparaciones en su estado normal, sin exigir sean cementadas. Por consiguiente, la glicerina es una de las principales sustancias conservadoras, tanto en sí como en la forma de glicerina gelatinizada, gomosa, alcoholizada, sus soluciones con el ácido crómico ó el bi-cromato potásico, con el líquido de Müller, con los líquidos glicerinados del Dr. Ordoñez (cuya composicion puede verse en nues-

tro *Tratado de Anatomía general*), etc., y de cuya aplicacion nos ocuparemos al describir los medios de preparacion, siendo por lo mismo uno de los agentes más usados por él histólogo, y que debe tener siempre á la mano.

LA TREMENTINA Ó BÁLSAMO DEL CANADÁ.— Es una de las más frecuentemente empleadas en la conservacion de las preparaciones. Fué usada primero en 1832 por los Sres. New y Bond, preparadores de Lóndres, en sustitucion á la trementina de Venecia que usaba Lebaillif; es un líquido casi incoloro, nebuloso cuando reciente, y transparente si es antiguo; se deseca al aire en cuarenta y cuatro horas si se presenta formando una capa muy delgada, y en tres ó cuatro dias, si la capa ofrece un milímetro de espesor; su superficie se deseca en los frascos incompletamente llenos, tomando entonces la masa un tinte amarillo de oro; el calor, haciéndole perder en esencia, la presenta en masa resinosa de este color; su índice de refraccion es de 1.582, por cuyo motivo el mejor bálsamo de Canadá se reconocerá por hacerse invisible ó sólo por sus estrías una varilla de cristal introducida dentro de él, su olor es suave, imperfectamente soluble en el alcohol, pero se disuelve muy bien en el cloroformo; así sucede que, cuando se endurece en los frascos del laboratorio, se le fluidifica antes de usarla por el tricoloruro de fórmilo. El modo de utilizarla en las preparaciones se describirá al explicar la conservacion de los preparados histológicos.

FLÚIDO DE TOPPING.— Este célebre preparador inglés aconseja servirse, para la conservacion, de un líquido compuesto de una parte de alcohol absoluto y cinco de agua; y si se desea ademas conservar colores muy delicados, disuelve una parte de acetato de alúmina en cuatro de agua destilada, y adicionándole parte igual de glicerina, esto permitirá que no varíe el color de los tejidos inyectados con carmin. Tambien se podrán usar el alcohol creosotado de Thwaites, ó el naftado de Quecket, la fórmula cúprica de Ripot y Petit, etc.

LÍQUIDOS SALINOS.— Harting recomienda, para conservar los glóbulos de la sangre, soluciones compuestas de una parte de bicloruro de mercurio en 200 á 500 de agua destilada. Pacini ha formulado los siguientes líquidos:

A. — PRIMERA MEZCLA.

Sublimado.....	1 parte.
Cloruro de sodio.....	2 partes.
Glicerina (25° Beaumé).....	13 »
Agua destilada.....	113 »

Se deja esta mezcla en reposo al menos por dos meses, y al cabo de este tiempo se toma, para en seguida usarla, una parte, que se mezcla á tres de agua destilada, y se le pasa por el papel de filtro. Se conservan con ella perfectamente los glóbulos de la sangre, los nervios, ganglios, retina, células del cancer, y en general todos los tejidos delicados.

B. — SEGUNDA MEZCLA.

Sublimado.....	1 parte.
Acido acético.....	2 partes.
Glicerina (25° Beaumé).....	43 »
Agua destilada.....	215 »

Se la usa como la precedente; conserva intactos los leucocitos. Podrán á su vez usarse los líquidos de Goadby, de Gilson, ó el de Lang.

El profesor C. Robin viene conservando, desde 1863, los glóbulos de la sangre en el siguiente líquido:

Sublimado.....	1 parte.
Cloruro de sodio.....	2 partes.
Agua.....	200 »

Las células del hígado y fondo de saco glandulares, en:

Bicloruro de mercurio.....	1 parte.
Cloruro de sodio.....	1 »
Agua.....	100 partes.

Las células epiteliales normales, y en todos los grados de la alteracion llamada cancerosa, en:

Bicloruro de mercurio.....	1 parte.
Cloruro de sodio.....	2 partes.
Agua.....	100 »

El Dr. Valentin usa, desde 1839, para conservar las células nerviosas, una solucion de una parte de carbonato de potasa en 50 de agua; así como para endurecer el tejido del bazo y poder practicar cortes muy finos y conservarlos. La solucion del arseniato de potasa, 1 gramo en 250 de agua, se utiliza en los mismos casos que la precedente.

Tambien podrán usarse la esencia de clavo ó la de alhelí (que debe ser muy poco coloreada), la bencina, la resina de damar, el colodion, aceite de olivas clarificado, agua azucarada de consistencia siruposa (Morel), esencia de trementina, la solucion de goma arábica, la creosota, etc.

ARTÍCULO IX.

De los cementos usados en las preparaciones micrográficas.

Estas sustancias son numerosas, pero no describiremos sino las verdaderamente indispensables en un laboratorio, y cuya importancia se halla confirmada por la experiencia. Pueden obtenerse de los fabricantes de productos químicos, ó de los preparadores de objetos micrográficos, ó bien ser preparados por nosotros mismos en multitud de casos. Deberán conservarse en vasijas

de boca ancha, que se tapanán con un grueso corcho, y si se endurecen ó desecan con el tiempo, se las volverá la consistencia apetecida vertiendo en las mismas una cantidad conveniente de éter, cloroformo, bencina, esencia de trementina ó de algun otro de los líquidos volátiles que han servido para su preparacion, y se agitará la masa con una varilla de cristal.

CEMENTO DE BETUN Ó ASFALTO DE JUDEA. — Para prepararlo se introduce el betun de Judea en polvo ó concuasado en un frasco de boca ancha y se vierte sobre él un volumen casi igual de bencina á 86°, y se le deja digerir uno ó varios dias, removiendo la masa con un agitador de cristal hasta que resulte un barniz ó jarabe espeso y homogéneo, y se adiciona á la bencina la trementina de Venecia ó la del Canadá, en proporcion de una parte de ésta por seis á diez del primero, con lo cual se le da tenacidad al betun, evitando el que se hienda el círculo que fija la preparacion, lo cual ocurre si se usa el betun sin trementina. No debe olvidarse el tapar el frasco con una rodaja de corcho, así como no cementar con este betun á las preparaciones que hayan sido conservadas en la esencia de trementina, éter, cloroformo, aceites grasos ó alcohol, porque le atacan fácilmente.

CEMENTO BLANCO DE ZEIGLER. — Este cemento, perfeccionado por Meyer, ofrece el aspecto de una masa blanca y espesa, siendo fácil el aumentar su fluidez adicionándole la esencia de trementina á un calor moderado. Dicho barniz constituye aún un secreto de fabricacion, mas nosotros lo hemos preparado segun las inspiraciones de nuestro distinguido compañero el profesor de fisiología Dr. Varela de la Iglesia, mezclando el óxido de zinc (una dracma) sobre un grueso cristal y á beneficio de moleta de vidrio, con la esencia de trementina, adicionando despues la resina damar (una onza) disuelta en la esencia de trementina, y perfectamente mezclada toda la masa, se vierten en ella de seis á ocho gotas de barniz secante de pintores, para que se desequen con más rapidez el círculo que rodea la preparacion. El barniz Zeigler, modificado por el Dr. Varela de la Iglesia, tiene ventajas notables sobre los demas, se deseca con rapidez (relativamente á los otros cementos), ofrece el aspecto y brillo de la porcelana cuando se ha desecado, no se hiende ni grietea jamás, y tanto los pinceles con que se le ha aplicado, como las porciones que se encuentren adheridas al cristal fuera del círculo de cemento, se limpian perfectamente con la esencia de trementina.

Este cemento le utilizamos en las preparaciones del laboratorio histológico de la Facultad, así como la parafina fluidificada por el calor con la que cubrimos la porcion marginal del cubre objeto sobre el porta, y esta faja con otra de barniz de lacre coloreado cuyo procedimiento explicaremos al tratar de las preparaciones definitivas, y sin que tengamos motivos de arrepentirnos de la preferencia que les concedemos, lo cual hace inútil nos ocupemos en describir otros cementos de los muchos que se conocen á no ser el del profesor Carnoy, que consiste en lo siguiente: aplica con un pincel sobre los bordes del porta y cubre-objeto una faja de un cemento compuesto de bálsamo de Tolú dos partes, bálsamo del Canadá una y goma laca en solucion saturada en el cloroformo dos, de consistencia siruposa, y dejando secar dicha faja por

quince minutos, se aplicará sobre ella una espesa capa de betun de Judea de la mejor calidad y disuelto en la trementina, con lo que se consigue cerrar perfectamente la preparacion.

ARTÍCULO X.

Sustancias colorantes por impregnacion.

Estas sustancias, que se destinan principalmente al estudio de los epitelios, y que coloran de un modo especial la materia intercelular que asocia los elementos anatómicos, las constituyen las siguientes :

NITRATO ARGÉNTICO. — Propuesto este reactivo por Coccius, utilizado por His, y regularizada su aplicacion histológica por von Recklinghausen en 1863, se descompone al contacto de los elementos anatómicos, pasando al estado de cloruro argéntico, el cual, sometido á la accion de la luz, descompónese á su vez, dejando libre á la plata, que colora en negro todos los espacios intercelulares, efecto de la reduccion del nitrato argéntico al estado metálico. Se usa el nitrato de plata al estado sólido para estudiar el tejido fibroso, y la córnea especialmente, mas no con grandes resultados ; lo general es que se prefiera la solucion para reconocer los diversos epitelium y tejido conjuntivo, y de estas soluciones el consejo de von Recklinghausen, ó sea el uso de las débiles, como una parte de nitrato de plata por 400 partes de agua, por 600, 800 y aun 1.000, será el que pondremos en práctica, pudiendo seguirse uno de dos métodos en su aplicacion : ó exponer los objetos á la luz al mismo tiempo que se hace obrar la solucion argéntica, ó, por el contrario, dejar la preparacion por un tiempo variable en la oscuridad, para someterla en seguida á la influencia lumínica : este último es el que preferimos, y en su vista describiremos dicho método, segun las indicaciones propuestas por Ranvier y las de Latteux, que son las que nos han dado mejores resultados.

Si se trata de observar el epitelium del mesenterio, despues de separar los intestinos en masa, se aísla un fragmento con la porcion de mesenterio adherente, el cual se extiende sobre una lámina de corcho (ó en un aro circular de porcelana) estirado como el parche de un tambor, y se le fija á la misma perfectamente estirada por medio de varios alfileres, de manera que no forme anfractuosidades que, depositando la plata, producirían diversas manchas; despues colocándola en la oscuridad, dirigiremos corrientes de agua destilada por medio de una jeringa, con lo cual limpiaremos completamente la superficie de la membrana de los leucocitos y células desprendidas ; á continuacion, y colocando en plano inclinado la lámina dicha con la membrana, se la bañará por medio de una jeringuilla de cristal cargada del líquido argéntico á 1 por 500, dejándole caer gota á gota sobre la capa epitelial hasta que ofrezca un aspecto blanco lechoso, que indicará que la impregnacion ha tenido lugar ; se la deja escurrir, quitando el exceso de nitrato de plata por un chorro de agua destilada, y en seguida se coloca la pieza á la accion de la luz solar (intensa de preferencia), bajo cuyo influjo la plata se reducirá á

su estado metálico, coloreando en negro los espacios intercelulares. Si deseamos conservar dichas preparaciones, se las lavará con agua destilada y se las fijará con una solución de hiposulfito de sosa en la proporción de 2 por 100.

Cuando nos propongamos apreciar el epitelium de una glándula por medio de la nitratación, ó se practican secciones con el cuchillo bañado por el agua destilada que comprendan su superficie epitélica, sobre la que se verterá primero agua destilada y después la solución argéntica, etc., ó se inyectará la referida solución por su conducto excretor, procediendo después como queda ya indicado, no olvidando el que las soluciones sean débiles; si después tratamos de colorear los núcleos celulares, según Ranvier, se consigue en una solución de carmin, cuyo amoniaco ha sido neutralizado por el ácido oxálico, se lava en agua destilada, y examina, ora en una solución de ácido oxálico á 5 por 100 de agua, ó bien en un líquido formado de glicerina y de la solución precedente en partes iguales. Por último, Alferow ha sustituido hace poco el nitrato argéntico por el picrato, lactato, acetato ó el citrato de plata en solución de uno de sal por 800 de agua destilada, con éxito bastante satisfactorio.

CLORURO DE ORO. — Este reactivo, introducido por Cohnhein en 1867 en la histología para el estudio de la córnea y de la terminación de los nervios, etcétera, se usa en disolución de 1 por 200, en donde, por ejemplo, se sumerge la córnea ó una pequeña porción de un tejido, hasta que tome un color amarillo paja; entonces se la retira, se la lava con agua destilada y se la pone en 50 gramos de ésta á la que se ha adicionado una gota de ácido acético, exponiéndola en seguida á la luz; entonces adquiere la pieza un tinte violeta por la precipitación del oro al estado metálico, ó se hace preceder á la inmersión de la pieza en la solución acuosa, según Ranvier, el sumergirla primero en el jugo de limón exprimido y después filtrado por una franela en cuyo jugo se le tiene por cinco minutos, después de lo cual, se le lava en agua destilada para colocarla en seguida por veinte minutos en la solución del cloruro de oro á 1 por 100; mas este reactivo colorante no da siempre resultados positivos, y así es que Gerlach le ha sustituido por el cloruro de oro y de potasio en soluciones de 1 por 10.000, bien para colorar la médula endurecida en bicromato de potasa, ó ya para estudiar las redes nerviosas terminales en los músculos.

CLORURO DE PALADIO. — Ha sido preconizado por F. E. Schultze, que le usa en solución de 1 por 1.000, siendo necesario, para que la disolución tenga lugar, adicionarle algunas gotas de ácido clorhídrico, consiguiéndose el endurecimiento de los tejidos á los tres ó cuatro días en condiciones de poder dar cortes sumamente finos; entonces aparecen los músculos lisos de un color amarillo paja, los estriados morenos, y los tubos nerviosos de un negro intenso; debiendo tener en cuenta que hay que tratar los cortes por muchas horas por el agua destilada, que se apoderará del exceso de cloruro de paladio, antes de ponerla para su conservación en la glicerina.

ACIDO ÓSMICO. — Es un reactivo precioso propuesto por F. E. Schulze en 1865, el que, además de endurecer los tejidos (deben sujetarse á su acción pequeñas porciones), fija en su forma sin alterar los elementos anatómicos, y

colora ciertos elementos en negro más ó menos intenso. Se encuentra este ácido en el comercio, contenido en tubos cerrados á la lámpara y en forma de masas vitrosas y transparentes. Eimer ha estudiado por este medio el epitelium del intestino y la relacion de las células con las vellosidades, en una solucion de 1 por 100 durante veinticuatro horas, la cual deberá conservarse en matraces prolongados ó en balones cerrados á la lámpara, y no debemos olvidar, es una sustancia muy tóxica. El grado de concentracion de este soluto debe estar en razon inversa del tiempo de su accion; colora en negro azulado la mielina; en negro rojizo oscuro á la grasa, y en moreno claro á los músculos; así es que si tratamos la médula espinal por el ácido ósmico, se la endurece despues por el alcohol, y seccionando láminas delgadas se las imbibie en el carmin, se observarán de color rojo las células nerviosas y los cilindros áxis, y negra la vaina medular de los nervios por la reduccion del ácido ósmico al estado metálico.

ARTÍCULO XI.

De las sustancias colorantes por imbibicion y propiedad electiva.

Entre todas estas, las más importantes, sin duda, y que Hartig en 1855 y Gerlach en 1858 introdujeron en las observaciones histológicas, son: el *carmin en el estado de disolucion*, que obra principalmente sobre los núcleos, células nerviosas, etc., para poder distinguir perfectamente las glándulas en el tejido conectivo y juzgar el grado de alteracion de una célula epitelial glandular; no imbibie la grasa, pero sí el núcleo de las células adiposas, etc. El buen carmin deberá ser poco pesado, de un color rojo intenso, insoluble en el agua, y forma con ella una pasta homogénea y de un rojo opaco, y adicionándole gota á gota el amoniaco se disuelve el carmin completamente, resultando un líquido transparente que no ofrece al microscopio ninguna partícula sólida. La eleccion del carmin por los elementos anatómicos depende de dos circunstancias, que son el grado de concentracion de la solucion, y el tiempo que obra sobre el tejido. Las soluciones fuertes producen coloraciones bruscas; las débiles lo hacen lentamente, debiendo servirse de las unas ó de las otras, segun los casos. Segun Latteux, el proceder para obtener la solucion carminosa en el grado conveniente consistirá en tomar un gramo de carmin de primera calidad (núm. 40 del comercio), y despues de haberle triturado finamente en un mortero, se le diluye con un poco de agua destilada, y despues se vierte sobre esta disolucion el amoniaco gota á gota, hasta que haya tenido lugar la solucion, que se reconoce porque el líquido ha adquirido un hermoso tinte rojo; en seguida se le adiciona 100 gramos de agua destilada, y filtrando este líquido, se encuentra entonces en disposicion de usarse en las observaciones histológicas, advirtiéndose que la proporcion de amoniaco empleada sea la menor posible, puesto que el carmin colora tanto mejor, conforme sea menos enérgica su combinacion con el amoniaco; en tal concepto, si existiera en la

solucion un exceso de amoniaco, habría que dejarlo evaporar al aire, hasta el momento en que el carmin empieza á precipitarse.

Tambien podemos utilizar la solucion carminosa de Frey, compuesta de 15 á 30 centigramos de carmin disueltos en la cantidad necesaria de amoniaco para obtener un líquido completamente neutro, al que se le mezclan 30 gramos de agua destilada; despues se filtra dicho líquido y se le añaden 30 gramos de glicerina y 8 á 10 de alcohol fuerte; y asimismo la solucion carminosa amoniacal de Beale; la de carmin oxálico de Thiersch; el carmin boráico ácido y el aluminoso, ambos de Grenacher; la de carmin acético de Schwigger-Seidel; pero de todas, la que más se usa actualmente es el picro-carminato amoniacal, preconizado primero por Schwarz en 1867. Oigamos lo que acerca de esta importante cuestion manifiesta el Dr. Ranvier en su ya célebre *Traité technique d'histologie*: «Esta solucion tiene la ventaja de no obrar ni como ácida ni como alcalina. Para prepararla se vierte en una solucion saturada de ácido pícrico, carmin disuelto en el amoniaco hasta la saturacion, y despues se le evapora en una estufa; luego que se ha reducido á los cuatro quintos, abandona el líquido frio un depósito poco rico en carmin, que se le separa por filtracion, dando las aguas madres evaporadas el picro-carminato sólido bajo la forma de un polvo cristalino de color de ocre rojo; éste debe disolverse completamente en el agua destilada, siendo la más conveniente una solucion á la centésima parte». Tambien podremos seguir el procedimiento de Latteux; para ello se toman 15 gramos de carmin, que se trituran en un mortero y diluyen en una pequeña cantidad de agua, añadiendo en seguida el amoniaco en proporecion suficiente para obtener la solucion. Separadamente se prepara una solucion concentrada de ácido pícrico, la cual se vierte gota á gota en la primera, hasta tanto que la mezcla adquiera el color de la sangre. En tal estado la masa amoniacal se la colocará en una vasija ancha y plana para la fácil evaporacion del amoniaco, y se adicionará á la solucion dicha algunas gotas de ácido fénico para impedir el desarrollo del moho; obteniendo, por último, un líquido de un color rojo intenso, pero que forma con el tiempo sedimento, por lo que deberá filtrarse cada vez que se use. Tambien pudiéramos seguir el método de Pergens que tanto celebra el profesor Carnoy en su *Biologie cellulaire*, pág. 92, 1884.

Existen dos maneras de hacer obrar al picro-carminato amoniacal: la primera consiste en poner algunas gotas en un cristal de reloj y colocar en este líquido la laminita de tejido por un tiempo variable, segun las preparaciones que la pieza ha experimentado antes, teniendo esta solucion la ventaja de que el color no se exagera por una permanencia larga del preparado en ella, como ocurre con las otras soluciones del carmin. El otro método consiste en poner el picro-carminato sobre la preparacion que se encuentra en el cristal portaobjeto, la cual será en seguida cubierta por su cristal correspondiente y cerrada, evitando así la evaporacion, para lo cual podrá tambien, si no se la quiere cubrir, colocarla en una cámara húmeda. Usando el picro-carminato se puede obtener, ó la coloracion sola del carmin, ó la doble del carmin y del ácido: la primera se conseguirá colocando á continuacion el preparado en el

agua destilada, que, disolviendo el ácido pícrico, deja solamente al carmin; y la segunda del picro-carminato, tal cual es en la preparacion, se verá entonces la amarilla del ácido pícrico y la roja del carmin.

Debe tenerse en cuenta, al impregnar con carmin las preparaciones histológicas, que las que se han endurecido por el alcohol se dejan fácilmente colorar, sucediendo lo contrario si el endurecimiento ha tenido lugar en el ácido crómico, en cuyo caso las soluciones fuertes serán preferidas. Cuando las piezas han sufrido la acción del nitrato argéntico, y principalmente si su solución es algo graduada, la coloración carminosa es difícil. En general, las tinturas fuertes colorarán en algunos minutos, al paso que las débiles necesitarán varias horas, y aun un día: por último, el ácido acético fija el carmin en las preparaciones, y cuando deseamos conservar la viveza del color, se usará para la conservación del preparado la glicerina adicionada con 1 por 100 de ácido fórmico.

Ademas de las anteriores sustancias colorantes, se han usado la purpurina de Ranvier, el sulfato y acetato de rosanilina ó sea la fuscina ó rojo de anilina, el azul de anilina en soluciones de 1 á 2 por 100; la solución alcohólica diluida del azul de quinoleina, que colora en azul los elementos grasos, y cuyas preparaciones, sometidas á esta coloración, pueden ser tratadas con ventaja por la potasa á 40 por 100; la hematoxilina de Böhmer (1865) el carmin de índigo y el boratado de Thiersch; el carmin aluminado de Grenacher (1879), y el de Tangl (1880); el acético de Schneider (1880); el alcohólico de Hoyer, etc.; el molibdato de amoniaco de Krause; la cosina de Renaut (1877), muy usada en la actualidad; la solución de picro-anilina de Tafaní (1878), etc.; mas, en general, las soluciones carminosas dichas, y la del picro-carminato en especial, bastan, y sólo diremos algunas palabras *del iodo*. Este reactivo colorante es de grande importancia para reconocer la materia amiloides que colora en pardo caoba, y adicionando en seguida el ácido sulfúrico, en azul verdoso; asimismo la materia glucógena, á la que da un color rojo caoba, que destaca perfectamente del pardo producido por el iodo sobre las otras partes de la preparacion; colora ademas en pardo á casi todos los elementos; mas, sin embargo, en el cartílago sólo da un debil color á la sustancia fundamental hialina y cápsulas, pero es muy intenso en la masa celular y las sustancias grasas, siendo su fórmula de preparacion un soluto de ioduro de potasio á 2 por 100, saturándole en seguida con cristales de iodo; esta solución se filtra teniendo cuidado de dejarle un poco de iodo en exceso, pues, de lo contrario, el iodo no coloraría, transformándose lentamente en ácido iodhídrico. Puede también usarse el suero iodado en el estudio del tejido conjuntivo embrionario, y de los elementos que contienen la materia glucógena.

Como complemento á lo expuesto en los párrafos anteriores, deberemos indicar las sustancias que dan más transparencia á los objetos que se estudian en las preparaciones. Estos son principalmente los ácidos, los cuales obran sobre los tejidos por modificaciones químicas, como el ácido fórmico, el clorhídrico y el acético, todos los que se usarán muy diluidos; y entre los que aclaran por interponerse entre sus elementos líquidos, que tienen casi la

misma refringencia que ellos, figuran la glicerina, la cual se usará, ora pura, si se trata de su acción sobre objetos previamente endurecidos y fijos en su forma, ó ya que, si lo anterior no ha tenido lugar, podrá conseguirse el objeto por dos procedimientos, ora se opere con una mezcla de agua y de glicerina, ó bien colocando una gota en el borde de la preparacion y en contacto con el líquido que imbebe al preparado, en cuyas circunstancias su acción se opera lentamente, pero sin olvidar que no debemos hacer obrar á la glicerina sobre tejidos frescos y delicados. Además figuran entre estas sustancias la esencia de trementina, que sólo podrá utilizarse en preparaciones perfectamente deshidratadas, la esencia de clavo, ó de alhelí, el bálsamo de Canadá disuelto en el cloroformo, y la resina damar en solución en la trementina.

ARTÍCULO XII.

De las inyecciones histológicas como medios de coloracion de los tejidos vasculares.

Si bien con varias de las sustancias anteriormente expuestas hemos coloreado, y, por consiguiente, podido reconocer con todos sus detalles los principales elementos que entran en la constitucion de un tejido, las inyecciones de los vasos con materias colorantes (haciendo por lo mismo abstraccion de las inyecciones histológicas usadas, ora para aislar los elementos anatómicos entre sí, ó bien con el fin de conservar y endurecer los órganos antes de efectuar las preparaciones) nos permitirá estudiar la forma de la redes vasculares más delicadas, y principalmente sus relaciones con otros, varios elementos, siendo, por lo mismo de absoluta necesidad, cuando deseemos poseer completo conocimiento de un tejido, el conocer con entera exactitud los vasos que se esparcen en su trama, con lo cual tendremos una idea cumplida de su papel fisiológico. Mas estas operaciones son difíciles, exigen gran calma, fuerza de voluntad en el operador, y mucha costumbre de hacerlas para obtener todo el resultado apetecible en esta bellísima y sorprendente seccion de los trabajos de laboratorio, que á tanta perfeccion han elevado los Harting, Schroeder-Van-del Koll, Topping, Hyrtl, etc. Diremos, pues, primero algo acerca de los instrumentos y materias de inyeccion más indispensables, antes de reseñar el manual operatorio de las inyecciones.

INSTRUMENTOS. — Las inyecciones finas pueden efectuarse siguiendo dos métodos en virtud de los cuales se hace penetrar á las masas de inyeccion; que son ó el fisiológico en el que los líquidos coloreados penetran por las fuerzas del organismo, impulsión cardiaca, ó las secreciones glandulares; y el mecánico que podrá ser, ó por penetracion continua de la masa de inyeccion, ó con intermitencias de la misma. Este último método lo efectuaremos por medio de *jeringas*, siendo varias las que se han construido, segun los modelos de Robin, Ranvier, etc.; pero de la que nos servimos generalmente es del modelo de nuestro inolvidable maestro, el Dr. Ordoñez. Esta jeringa (fig. 17) consta de *A*, cuerpo de la jeringa, de 11 centímetros de longitud por dos de

diámetro y perfectamente cilíndrico, el que termina prolongándose en cono truncado, y á cuya extremidad se atornillan los tubos ; *B*, piston (que se supone ver al traves del cuerpo de la jeringa) que termina en lo que se llama para-caidas de cuero de Charrière, como se observa en todas las jeringas modernas, y el cual, ajustando exactamente al cuerpo de la misma, la cierra herméticamente ; *C*, llave que se atornilla al vértice truncado del cono terminal

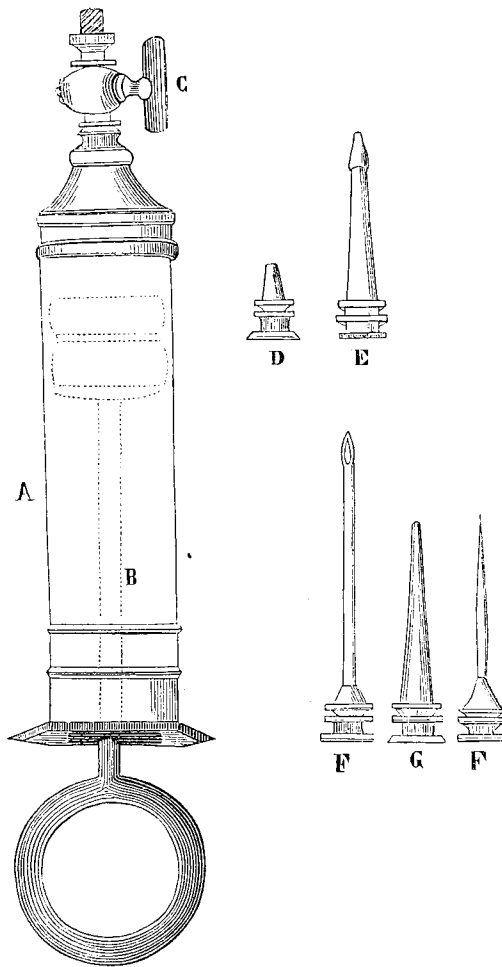


Fig. 17. — Jeringa y cánula del Dr. Ordoñez para inyecciones microscópicas.
(Mitad del tamaño natural)

del cuerpo de la jeringa ; *D*, pequeño sifon que se fija á rosca á la jeringa ; *E*, cánula que va disminuyendo de calibre conforme se aproxima á su porcion terminal, en donde ofrece un tope para asegurar la ligadura del vaso (de estas cánulas de diverso calibre tiene cuatro la jeringa de Ordoñez) ; *FF*, cánulas, de las cuales las unas terminan por un tubo sumamente fino y cortado en pico de clarinete, y las otras el tubo es más corto y fusiforme, siendo su abertura capilar ; *G*, cánula que va disminuyendo de calibre conforme se aproxima á

su terminacion, y no presenta tope en su extremidad ; tanto esta cánula como las anteriores (*FF*) se atornillan á la porcion terminal de la llave de la jeringa ; por último, contiene la caja que encierra este aparato un manojo de hilos metálicos ó estiletes, para desobstruir las cánulas.

Como puede observarse, esta jeringa, de 11 centímetros próximamente de longitud, sin contar la salida del ojo del piston, y de dos centímetros de diámetro, provista de una importante llave y gran variedad de cánulas, puede lanzar una cantidad bastante grande de inyeccion sin necesidad de desmontarla, y el piston es bastante largo para su más fácil manejo, lo cual es de importancia en este género de operaciones. Como preceptos inherentes á las jeringas deben tenerse muchas cánulas, desde las más finas hasta las que ofrezcan de uno á dos milímetros de diámetro; y antes de servirse de una jeringa, hay que examinar cuidadosamente todas sus partes; que esté perfectamente limpia, así como sus cánulas; que el piston funcione fácilmente y cierre bien; que la cánula ajuste con exactitud, que hasta el momento de servir ocupe la cavidad de dicha cánula un hilo de plata para evitar su obstruccion por el polvo, suciedad, etc., y que el experimentador tenga un conocimiento aproximado de la cantidad de masa que necesite para inyectar completamente un órgano, una porcion del animal, ó el animal entero, etc.

APARATOS DE PRESION CONTINUA. — Las inyecciones más perfectas se efectúan con aparatos de presion continua. El Dr. Ludwig fué el primero que propuso un aparato para este objeto; éste (fig. 18) consiste en un frasco con dos tubuluras, el cual contiene la materia que se va á inyectar; una de las tubuluras da paso á un tubo *dvd*, provisto de un embudo *e*, y el cual llega hasta el fondo del frasco ; por la otra *a* pasa un tubo acodado de vidrio, el cual se continúa con otro de cautchuc *o*, destinado á llevar la masa de inyeccion al órgano que se desea, el que se halla provisto en su extremidad libre, de una llave *r* con su cánula *c*, que deberá ajustarse al tubo fijo en el vaso, por donde la inyeccion debe penetrar ; para hacerle funcionar se llena completamente el frasco por el líquido de la inyeccion, y vertiendo por el embudo cantidades sucesivas de mercurio, acumulándose este metal en el fondo del frasco, empuja hácia arriba la masa dicha, la cual no tiene entonces otra salida que por el tubo acodado al órgano sobre el cual se opera. Este procedimiento es muy caro, no sólo por el deterioro que el mercurio produce en el aparato, el cual se limpia dificilmente, sino que tambien por necesitarse una gran cantidad de este metal, cuyo precio es bastante elevado.

Existen varios aparatos modernos, como el del Dr. Defois, bastante complicado y caro ; el de Hering, y éste con la modificacion de Ranvier ; el de

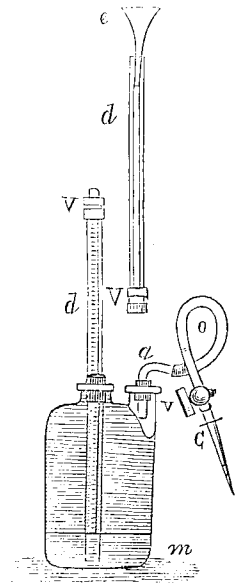


Fig. 18. — Aparato de Ludwig de presión continua para inyecciones microscópicas.

Lacaze-Duthier ; el propulsor histológico de Gillet de Granmont ; el del doctor J. André, el propuesto por Ranvier para líquidos que atacan el metal, los indicados por Ranvier para inyectar órganos enteros, etc. ; mas el que creemos preferible es el del Dr. Latteux (fig. 19), cuya descripción tomamos de su *Manuel de technique microscopique*, Paris, 1877, 1.^a edit., pág. 101.

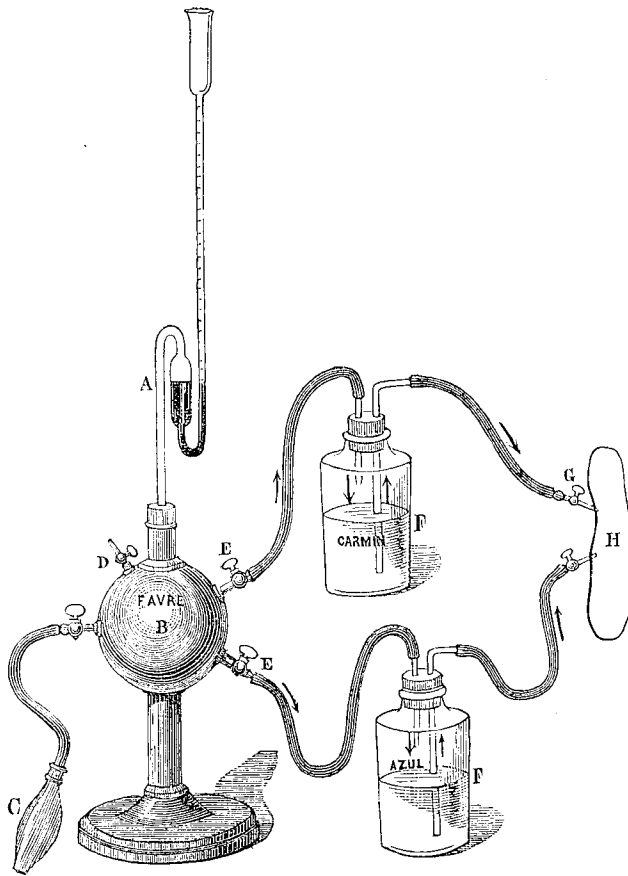


Fig. 19. — Aparato del Dr. Latteux para inyecciones microscópicas.

Este aparato consiste en una esfera de cobre *B*, destinada á almacenar el aire comprimido y provista de un tubo en *S* (*A*), que contiene mercurio y sirve de manómetro. Dicha esfera ofrece cuatro tornillos : el primero recibe el tubo de la bomba aspirante é impelente en cautchuc *C* ; el segundo *D* sirve de regulador para la presión, y los otros dos *EE*, comunican con dos frascos *FF*, que contienen el uno carmin y el otro azul, y al interior de los que transmiten la presión ; por último, de estos dos frascos parten dos tubos de cautchuc, provistos de llaves y cánulas que son enchufadas en la vena *G* y arteria *H* de un órgano, ó bien en la arteria y en un conducto glandular. Como se ve, este aparato es muy sencillo, pues basta para que funcione comprimir la pera de cautchuc, observando la presión indicada por el manómetro.

Ademas de los referidos aparatos, es necesario varios otros instrumentos, entre los cuales, los verdaderamente indispensables son neurótomos y escalpelos, pinzas de presion continua (fig. 20), muy útiles cuando tiene lugar la huida de la inyeccion por rotura de un pequeño vaso, cuya aplicacion de pinzas la corrige perfectamente; la aguja de Deschamps, para deslizar por debajo del vaso los hilos que sirven para la ligadura y fijacion de la cánula; mandrines de plata ó de acero para desobstruir las cánulas; cubas cuadradas de zinc para sumergir los animales en el agua tibia durante la operacion; hilo de Córdoba y cera; sonda acanalada; cauterios, etc.

MATERIAS DE INYECCION. — Actualmente se han sustituido, en general, en histología, á las materias opacas, que no permiten ver los delicados detalles de textura de un tejido por las llamadas transparentes. Por consiguiente, invitando al lector, respecto á las inyecciones opacas efectuadas con vehículos solidificables, cuales son materias grasas ó resinosas, teniendo por sustancias colorantes al bermellon, azul de Prusia, amarillo de cromo ó el blanco de plata, segun los casos, preparados para la pintura al óleo y en tubos de plomo de paredes delgadas, á que consulte lo que sobre este punto tenemos dicho en nuestro *Tratado de Anatomia general*, nos ocuparemos sólo de las inyecciones transparentes más usadas. En estas materias deben estudiarse los vehículos y las sustancias colorantes. Los vehículos es necesario que penetren con facilidad y que ofrezcan, sin embargo, bastante consistencia para tener las materias colorantes en suspension, y no trasudar rápidamente á traves de las paredes de los vasos ó de los diversos conductos; una solucion espesa de goma constituye un buen vehículo para el estudio inmediato, pero no sirve si se piensan conservar las preparaciones en el alcohol y bálsamo de Canadá; así, pues, en vez de disolver la goma en el agua, se puede tomar la glicerina por vehículo, adicionándole en seguida la materia colorante. Como se ve, las inyecciones transparentes se dividen en las constituidas por un vehículo siempre líquido, como el alcohol, ó la glicerina asociada al agua y al alcohol; las cuales, si bien tienen la ventaja de inyectarse frias, se escapan de los vasos, vaciando la pieza cuando ésta se secciona para las preparaciones, (á no ser se las coloque en una mezcla frigorífica congelándolas), y fijan el color de un modo incompleto, aunque el órgano inyectado se le haya tenido antes de seccionarlo en el alcohol, si su color era el carmin (ó el ácido crómico si hubiese sido el azul), y las otras en un vehículo, que, si bien es sólido, se liquida por el calor, tornándose en su aspecto primitivo por el enfriamiento, como la gelatina.

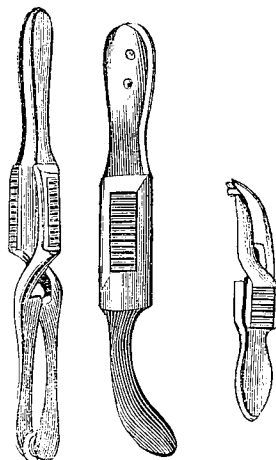


Fig. 20. — Pinzas de presión continua.

Como estas últimas son las más usadas, hablaremos de la solucion de gelatina ó cola de Paris. Esta sustancia se la encuentra en el comercio en láminas delgadas; se preferirá la más blanca y pura, y cuando descemos usarla, se la

fragmentará en pedacitos, que se sumergirán durante algunas horas en el agua destilada, en una vasija de porcelana ó de barro barnizada, cuya agua absorberá aumentando de volumen; entonces se la retira del agua, se la deja escurrir, y calentándola en seguida en una cápsula (baño-maría), se liquidará en su agua de absorcion, resultando un líquido filante solidificable por el frio, y el que se podrá hacer más ó menos flúido por la adición conveniente del agua. No debe exponerse jamas la vasija directamente al fuego, porque entonces la gelatina se adhiere á las paredes, se descompone y ennegrece el líquido: tampoco debe prolongarse la acción del calor, por cuanto entonces la coagulación, ó no se efectúa, ó se hace incompleta; y cuando todos los fragmentos se han disuelto, se la filtrará á través de una franela, á fin de separar las impurezas, quedando á la sazón en estado de utilizarse como un vehículo en las mejores condiciones. Respecto á las materias colorantes, las cuales estarán en suspensión en el líquido, y no en solución, con el objeto de que no infiltren los tejidos, se hallarán en el estado de finísimas granulaciones, que deberán resistir á la acción del alcohol, del ácido crómico y de la glicerina, y ser en extremo ligeras, manifestaremos lo que dice el Dr. Latteux al ocuparse de estas sustancias colorantes en las inyecciones con la gelatina.

Siendo el carmin la sustancia que produce las más bellas inyecciones, veamos cómo se prepara dicha masa. Se tritura el carmin en un mortero hasta reducirlo á polvo fino, se diluye con un poco de agua destilada, de manera que forme un líquido espeso, y se le disuelve añadiendo gota á gota el amoniaco, moviendo frecuentemente la mano del mortero para constituir una mezcla homogénea, en cuyo momento el color del carmin, que era de rosa, se torna en rojo intenso. El amoniaco debe añadirse hasta tanto que por el microscopio no podamos encontrar en la masa ninguna granulación carminosa, obteniendo entonces un líquido perfectamente transparente, que se colocará en un frasco con tapon esmerilado, para impedir la evaporación del amoniaco, y en su consecuencia la precipitación del carmin. Si se trata de incorporar este líquido á la solución de gelatina fundida en el baño-maría, se le agita constantemente con una varilla de cristal, mientras que se vierte en ella, y gota á gota, la solución carminosa. Cuando la masa parece bien homogénea, se neutralizará el exceso de amoniaco de la misma por el ácido acético en solución (una parte de ácido acético por dos de agua destilada), vertiéndole por gotas y agitando con varilla de cristal y constantemente á la vez la mezcla carminosa colocada en el baño-maría hasta que cesa el olor amoniacal, en cuyo momento se suspende el verter más líquido para evitar de nuevo la precipitación del carmin. Entonces se filtra la mezcla carminosa por una franela nueva, teniendo la masa hasta el momento de usarla en un frasco ó en el vaso de la forma indicada por Ranvier, y sostenido por una chapa cuadrilátera de corcho perforado en su centro, el cual se sumergirá entonces en un baño de agua de 35 á 40°. Hemos efectuado varias veces en el laboratorio de la Facultad la preparación de la mezcla gelatino-carminosa según los consejos antes expuestos de Latteux, y el resultado ha correspondido á nuestras esperanzas, realizando con esta mezcla inyecciones del riñón y del hígado que no dejan nada que desear.

Otro color se usa tambien con bastante frecuencia, y es el azul de Prusia soluble. El azul de Prusia ordinario tiene la propiedad de disolverse en el ácido oxálico, encontrándose esta disolucion en el comercio con el nombre de azul soluble; esta materia colorante, mezclada á una solucion de gelatina, formará una hermosa inyeccion azul. Dice C. Robin que para preparar el azul soluble se tomará una solucion de ferrocianuro de potasio (100 gramos en 1.000 de agua destilada) en un frasco, y percloruro de hierro (50 gramos en 1.000 de agua destilada) en otro frasco, y se vierte el contenido gota á gota de este último en el primero, agitándolo con una varilla de cristal; entonces se forma azul de Prusia soluble en el ácido oxálico; se recoge este precipitado en un filtro, y se fracciona con el ácido oxálico en un mortero; cuando estos dos cuerpos se han encontrado en presencia el uno del otro por espacio de veinticuatro á cuarenta y ocho horas, se filtra, y el líquido azul que pasa es soluble, el cual no es dializable; por lo mismo es útil para las inyecciones.

Citaremos ademas el procedimiento seguido generalmente en Alemania, y que describe Lattaux en los siguientes términos: « Se pesan 50 gramos de persulfato de hierro, que se hace disolver en 1.000 gramos de agua destilada y 100 gramos de cianoferruro de potasio, que se disolverá igualmente en 1.000 del mismo líquido; y las dos soluciones se mezclan á continuacion en un tercer frasco de dos litros de capacidad, en donde tiene lugar un abundante precipitado de azul de Prusia insoluble, que es recibido sobre un filtro de papel en donde se le deja destilar. El resto de la operacion consiste en lavar este precipitado con el agua destilada vertida en corta cantidad á la vez hasta que el líquido empiece á azular por debajo del filtro del papel, desde cuyo punto el líquido correrá azul y dará el azul soluble. Entonces ó se puede desecar á la estufa lo que queda sobre el filtro obteniéndolo al estado sólido, ó ya que pasar pequeñas cantidades de agua destilada, y recoger por este procedimiento una solucion de azul concentrado. Si nos servimos del azul desecado á la estufa, despues de hecha la solucion, se la filtrará».

Para efectuar su mezcla con la inyeccion se calentará en dos cápsulas el azul y la gelatina, vertiendo el primero en la segunda, moviéndolas constantemente con un agitador de cristal, despues se filtra por la franela y se mantiene la masa á la accion del baño-maría hasta el momento de usarlo. Cuando, despues de hecha la inyeccion, el color azul palidece, lo cual es debido á su contacto con sustancias alcalinas, y en particular á la sangre, se macerarán las piezas en el bicromato de potasa ó en una ligera solucion de ácido crómico. Deberá tenerse en cuenta que las manchas que se produzcan por el azul se quitarán por medio de las soluciones alcalinas, del mismo modo que por una ligera solucion de ácido crómico ó de cloro las que resulten por el carmin. La masa amarilla con cromato de potasa se prepara segun Thierch, tomando una parte de una solucion á 1 por 10 de cromato de potasa, y se le añaden 4 de una solucion de gelatina concentrada, y á la vez de otra parte, 3 de una solucion de nitrato de plomo á 1 por 10, y se le adicionan 4 de gelatina; mézclanse en caliente dichas dos soluciones, removiéndolas constantemente, y despues se les filtra por la franela.

También practicaremos inyecciones en los vasos y en los conductos glandulares con una mezcla de gelatina y de nitrato de plata para estudiar con completa exactitud sus respectivos epitelium, siendo, según C. Robin, el mejor procedimiento el que vamos á describir: «mézclese en un vaso de porcelana 50 gramos de gelatina y 350 de agua destilada; fúndase la gelatina en el baño-maría y añádase una solución de nitrato de plata á 1 por 500; se pasa en seguida esta mezcla á través de una franela, y se mantiene, tanto la inyección como el órgano, á una temperatura de 45°; á continuación se lanza la mezcla dicha en los vasos con una jeringa de cristal, y luego que haya terminado la operación, que se conocerá por el tinte blanquecino que han tomado los tejidos, se colocará la pieza en un sitio oscuro, con prohibición de sumergirla en ningún líquido, y al cabo de veinticuatro horas se la expondrá á la luz, y luego se la colocará en el alcohol puro para endurecerla y practicar cortes, y debiendo conservarlas, se las tratará por una solución de hiposulfito de sosa y á continuación en la glicerina, ó bien en la trementina del Canadá después de haberla deshidratado por el alcohol absoluto».

MANERA DE EFECTUAR LA INYECCION. — Se descubrirá la arteria carótida, ó bien la femoral, si se va á practicar una inyección general en un conejo, gato (si es una rana, por el corazón), etc., se la aislará en extensión de un centímetro por el procedimiento común de los otros vasos y de los nervios, y desnuda que ha sido la arteria, se pasará por debajo de la misma un estilete-aguja ó una aguja de Deschamps, enhebrada con un hilo doble, y cortándolo á cierta distancia, se destinará el superior para fijar la cánula que luego se pondrá, y el inferior se anudará por bajo del sitio por donde penetra la cánula, impidiendo de este modo la salida de la sangre ó de la inyección por detrás de la incisión del vaso. Entonces, cerciorados de que la cánula no está obstruida, se la coloca provista de su llave en la jeringa y cargada de agua, cerrando á continuación la llave, con lo cual se evitará el que, puesta en el vaso y comenzada la inyección, penetre el aire, que impediría la marcha del líquido; después, con un escalpelo muy cortante, se puncionará la arteria, cuya abertura se ensanchará por una tijera fina en la extensión conveniente, por la cual se penetrará con la cánula dentro de la arteria, auxiliada muchas veces por un estilete hasta la profundidad de un centímetro, asegurándola en seguida con el hilo superior por el procedimiento ordinario, y cuyo tornillo se fijará por medio de un hilo alrededor del miembro del animal. Sólo falta entonces lanzar la inyección por medio de una jeringa con las precauciones que todo el que haya inyectado sabe respecto á este instrumento, ó valiéndose de un aparato de presión continua, que es mucho mejor, y como entre estos hemos elegido el del Dr. Latteux, aconsejamos se fije el lector en la figura 19, en donde lo hemos representado.

Veamos, pues, cómo maneja el Dr. Latteux su precioso aparato. La solución de carmin ó de azul, previamente filtrada y expuesta á la acción del baño-maría, se introduce en uno de los frascos *F* del aparato; dicho frasco debe tener una capacidad de 500 gramos próximamente, indicando el volumen del líquido líneas que han sido trazadas por el diamante; se le llena, mas como

el tubo de cautchuc contiene aire, conviene desalojarlo haciendo salir alguna cantidad de la masa de inyeccion por el orificio *G*; entonces se enchufa el tubo á la cánula sin producir tracciones. Si se inyecta tambien el azul en el mismo órgano, se toman iguales precauciones que las dichas respecto al carmin, preparando oportunamente el vaso ó el conducto, y se lanza despues por él la inyeccion cuando la primera masa empieza á solidificarse, siendo regla general comenzar por las venas. Es llegado, por consiguiente, el momento de efectuar la presion en el aparato para hacer penetrar el líquido. Se cierran las llaves *EE*, y comprimiendo alternativamente sobre la pera de cautchuc, sube el mercurio hasta la altura de 10 á 15 centímetros; entonces se abren las llaves *EE* y la inyeccion empieza; á medida que entra en los vasos baja la columna, siendo necesario mantenerla á la misma altura por nuevas presiones de la pera de cautchuc, bastando algunos minutos para percibir la coloracion vascular en las conjuntivas; marcha bien la operacion si el mercurio baja en el manómetro y disminuye el líquido coloreado del frasco.

Si la solucion gelatinosa es muy espesa, se colocará al animal en un baño á 35 ó 40° máximum, y será sólo cuestion de práctica el momento de suspender la inyeccion cuando se detiene ó no avanza (si algun vasito la deja salir se le comprimirá con las pinzas de presion continua, y si la salida es por varios muy tenues, se usará el cauterio), no olvidando que una presion inoportuna en este instante frustraría la inyeccion hasta aquel momento mejor ejecutada, por la rotura indudable de los vasos. Si la inyeccion se refriese á un órgano, se ligarán preliminarmente todos los vasos seccionados, y si es en un miembro, se comprimirán por tubos de goma todos los tejidos que se encuentren por detras de la arteria en la que se ha puesto la cánula. Para mayores detalles sobre inyecciones, se podrá consultar nuestro *Tratado de Anatomia general*, en donde hemos expuesto las principales opiniones de Hyrtl sobre esta materia.

ARTÍCULO XIII.

Resumen de la parte relativa á las sustancias indiferentes y reactivos químicos usados en histología, así como de las inyecciones penetrantes coloreadas como medio de reconocer la vascularidad de los tejidos y órganos.

En la necesidad cuando deseamos estudiar un elemento ó tejido cualquiera de hacerlo dentro de un vehículo líquido, es indispensable sea éste indiferente ó que no ejerza accion química sobre él, por lo cual nos valemos principalmente de los siguientes: del humor acuoso y el líquido que rezuma del cuerpo vítreo de animales recién sacrificados; de la albúmina del huevo diluida en cinco á diez veces su volumen de agua sola, ó bien con una á cuatro partes de cloruro de sodio por 100 (filtrado por un lienzo), constituyendo los sueros artificiales; el suero de la sangre; la serosidad subaragnoidea ó cefalo-raquídea del hombre, perro y del caballo, fácil de conservar poniéndole una corta cantidad de alcanfor; el líquido amniótico de los rumiantes y perros; el jugo gástrico; el iodoserum de Max. Schultze, compuesto del agua del amnios de los rumiantes, carniceros, etc., á la que se adiciona cierta cantidad de tintura de iodo, y que se conserva poniéndole un poco de alcanfor. Todos estos líquidos y del mismo modo las soluciones débiles del ácido crómico, tienen ademas la ven-

taja de poseer un índice de refracción muy débil, y por lo mismo son útiles para ver los objetos.

Los verdaderos reactivos cuyo número va aumentando cada día y cuya acción sobre los elementos y tejidos es no sólo distinta para cada uno de ellos sino que también múltiple en muchos de los mismos, no permite admitir una clasificación metódica en este sentido, pues si bien los hay aisladores, alterantes, colorantes y que dan mayor dureza á los tejidos, también los tenemos que son, según la concentración de su soluto, en unos casos inofensivos, y en otros, aisladores, colorantes, alterantes y aun solidificantes; así es que nosotros, aproximando en cuanto nos ha sido posible sus agrupaciones en ácidos, sales, álcalis, etc., los hemos expuesto según el más frecuente uso que de ellos se hace en los laboratorios y en la práctica en general.

Así, pues, hemos comenzado por el *agua* filtrada y mejor destilada, la cual, á pesar de todo, altera en general elementos y tejidos de organización muy delicada, pero tiene la ventaja de que, siendo su índice de refracción sumamente débil, permite á los diversos cuerpos de origen orgánico sumergidos en su seno, destacarse con perfección en las observaciones microscópicas. Además, como casi todos los objetos sometidos al examen micrográfico deben ser estudiados dentro de un líquido, una gota de agua que se conducirá sobre el porta-objeto con una varilla de cristal, servirá para poder disociar los objetos que se deseen reconocer y preparar, así como de vehículo en las preparaciones extemporáneas de casi todos los elementos y tejidos de los vegetales, y de los pelos, escamas, tegumentos y tejidos esqueléticos de los vertebrados é invertebrados, disocia las materias fecales, y la mayoría de las concreciones naturales ó mórbidas, etc.

El *alcohol* ejerce acciones distintas, según su concentración; desde 40 á 100° endurece los tejidos conservando en estos su aptitud á la fijación de las materias colorantes, y con especialidad del carmin; anhidro, deshidrata los tejidos que deberán prepararse en los bálsamos; de 35 á 40° conserva los tejidos; y preparado al tercio, según Ranvier, aísla los elementos anatómicos disolviendo los cementos que los unen.

El *ácido acético* cristalizabile, ejerce acciones distintas, según la concentración de sus soluciones; aísla cuando se usa su solución en el agua á 2 por 100; facilita la disociación de los acini-glandulares reblandeciendo el tejido conjuntivo en solución de 5 por 100; precipita al carmin de su disolución amoniacal en las preparaciones por imbibición y en las inyecciones; es disolvente de las sales calcáreas de los tejidos cuando se usa puro, y da transparencia á los elementos y tejidos, etc.

El *ácido crómico* en solución de 1 por 5.000 de agua, es inofensivo; á 1 por 2.500 es disociante, pues reblandece la sustancia intercelular permitiendo aislar los elementos del tejido; es también colorante y acentúa la refringencia de las células vibrátiles y estriación transversal de la fibra carnosa de la vida de relación; á 1 por 100 es alterante, decalcifica, pues, á los tejidos de las sales de cal, y por graduaciones en su concentración desde 1 por 500 á 1 por 250 y macerando en él las masas de tejidos seccionados en pequeños trozos y por un tiempo marcado, los endurece colocándolos en condiciones de ser seccionados en delgadas láminas.

El *bicromato ó cromato rojo de potasa* posee todas las propiedades del ácido crómico, mas á dosis mayores; su acción es más lenta, no da friabilidad á las piezas endurecidas, y entra en la constitución del líquido de Müller.

El *bicromato de amoniaco* se usa á la misma concentración y á doble del anterior, para endurecer los tejidos nerviosos central y periférico.

El *cromato neutro ó amarillo de potasa* se utiliza como el rojo, pero en soluciones más fuertes, para endurecer los tejidos y especialmente los nervios.

El *ácido clorhídrico*, en solución á 10 por 100, es aislador, y sirve para decalcificar los tejidos; á 4 por 100, para estudiar las terminaciones nerviosas en los músculos, cuyo tejido conjuntivo reblandece permitiendo su fácil disociación; y á una mezcla de una parte de ácido por 4 de agua, y al cabo de unos días de macerar en ella el tejido muscular de la vida orgánica, se aíslan fácilmente las fibras-células de Kölliker.

El *ácido sulfúrico monohidratado*. Empleando una mezcla de 1 á 10 gotas de ácido concentrado con 30 de agua, se aconseja para estudiar ciertas partes de los órganos nerviosos centrales y ganglios linfáticos; concentrado, sirve para aislar las células epidérmicas y estudio de las uñas y demás sustancias córneas; se apodera asimismo de las sales calizas; asociado al azúcar ó al iodo, es reactivo colorante; y diluido, abulta las fibras laminosas y sus haccillos, palideciendo las fibras elásticas.

El *ácido pírico*, en soluciones saturadas, sirve para endurecer, sin combinarse con los tejidos, y es también decalcificante.

El *ácido fénico*, en la proporción de 1 á 5 por 1.000 de agua, es un líquido conservador para los cortes microscópicos de los tejidos, especialmente vegetales; en mayor proporción altera la disposición del contenido nitrogenado de las células; se le sustituye por el ácido salicílico, que es inodoro.

La *potasa*, en solución concentrada, se usa para el estudio de los tejidos epidérmicos, y en solución del 35 á 40 por 100 de agua aísla elementos muy delicados, se aprecia la terminación de los nervios en las glándulas arracimadas, y se ven con precisión las fibras células de Kölliker.

La *sosa cáustica*, en soluciones concentradas, no tiene ninguna ventaja sobre las de potasa, y en un líquido compuesto de 10 por 100 de agua transparente los tejidos muscular y dérmico, lo cual permite seguir mejor á los tubos nerviosos.

El *amoníaco* se utiliza en los mismos casos que la sosa y potasa; disuelve el carmin y neutraliza los ácidos que han penetrado en una preparación.

El *éter ú óxido de etilo* se apodera de las sustancias grasas disolviéndolas.

El *cloroformo* sirve para disolver el bálsamo de Canadá, tiene la ventaja sobre el éter de no evaporarse tan rápidamente, y disuelve las sustancias grasas de los elementos y tejidos, y, disuelto en el agua, es anestésico para inmobilizar las ranas. Y además, como complemento de los agentes más en uso que hemos citado, podrán adquirirse, la esencia de trementina para apoderarnos de la grasa de las preparaciones; el ácido arsenioso para preparar líquidos conservadores; el oxálico, utilizado por Ranvier, para hacer aparecer los núcleos en las células, preliminarmente impregnadas por el nitrato argéntico; el fórmico, el cual puede reemplazar al ácido acético en sus acciones, pero en solución más ó menos concentrada; el salicílico para sustituir al fénico por ser inodoro; el tártrico en solución concentrada ó su dilución, que obra transparentando el tejido conjuntivo como el acético; el agua de cal y de barita; el alcohol metílico; el cloruro de sodio, en el estudio de los hematies, leucocitos é infusorios, y para formar con el agua y la albúmina un suero artificial; el clorato de potasa para aislar las células; el bicloruro de mercurio para estudiar los glóbulos sanguíneos, etc.; el sulfato de cobre, y óxido amoníaco cúprico, con el cual se disuelve la celulosa; el sulfato de peróxido de hierro; el prusiato amarillo de potasa; el ioduro de potasio; el nitrito de mercurio en solución que colora de rojo vivo las sustancias nitrogenadas, etc.

Todas estas sustancias, de las cuales en su gran mayoría estarán en soluciones graduadas, se conservarán en frascos *ad hoc* perfectamente tapados, y de un tamaño regular; pero no así tratándose de líquidos de mucho uso, como la solución de Müller, la del ácido crómico á 1 por 100, del hieromato de potasa, del ácido pírico, agua destilada y alcohol de 35 á 40°, los cuales se

tendrán en grandes vasijas, y éstas, para su fácil manejo, provistas de llaves de cristal.

Entre las sustancias conservadoras de las preparaciones histológicas tenemos á la glicerina, principalmente neutra; el líquido gelatinoso de Deane, compuesto de gelatina disuelta por el calor, agua destilada y glicerina; la mezcla de Legros, constituida por una solución concentrada de gelatina, otra saturada de ácido arsenioso, á las cuales se une glicerina pura y algunas gotas de ácido fénico, compuesto que se solidifica en una jalea transparente que se liquida á un debil calor. La glicerina, pues, constituye una excelente sustancia conservadora, tanto considerada en sí como en la forma de glicerina gelatinizada, gomosa, alcohólica, sus soluciones con el ácido crómico ó bicromato potásico, con el líquido de Müller, con los glicerizados del Dr. Ordoñez, etc. La trementina ó bálsamo del Canadá, el fluido de Topping, los líquidos salinos de Harting, los de Pacini, los de C. Robin, el de Valentin, la solución de arseniato de potasa, la esencia de alheli ó la de clavo, la bencina, la resina damar, el colodion, el aceite de olivas clarificado, el agua azucarada de consistencia siruposa (de Morel), la esencia de trementina, la solución de goma, la creosota, etc.

Los principales cementos usados en las preparaciones microscópicas, excepción hecha del barniz negro llamado frances ó del Japon, del barniz de laca, del colorado de Thiersch, cuando los objetos se hallan contenidos en el bálsamo del Canadá puro ó cloroformizado, el barniz copal en disolución en el alcohol ó en la esencia de lavanda, la cera de modelar fundida á la lámpara, la cola de los doradores, ó sea el Gold size de los ingleses, son el *betun de Judea* disuelto por la esencia de trementina, el *blanco de Ziegler* y la *parafina* recubierta por capas de lacre de color encarnado ó azul disuelto por el alcohol.

Entre las sustancias colorantes por impregnación existen el nitrato de plata en soluciones tenues, como de 1 parte por 600, 800 y aun 1.000 de agua, principalmente para el estudio de los epitelios, el cloruro de oro en disoluciones de 1 por 200, el cloruro de oro y de potasio, el cloruro de platino á 1 por 1.000 y el ácido ósmico, el cual, además de endurecer, colora en negro azulado las sustancias grasas.

Las sustancias colorantes por imbibición y propiedad electiva son con especialidad el carmin en disolución; la solución carminosa de Frey, la carminosa amoniaca de Beale, el carmin oxálico de Thiersch, la del carmin acético de Schwigger-Seidel, y sobre todo el picro-carminato amoniaca de Ranvier, la purpurina del mismo histólogo, la fuscina ó rojo de anilina, la solución alcohólica del azul de quinoleina, la hematoxilina de Böhmer, el carmin de índigo de Thiersch, el molibdato de amoniaco de Krause, la eosina de Renaut, la solución de picro-anilina de Tafani y el iodo. Y, entre las sustancias que dan más transparencia á los objetos, tenemos á la glicerina, los ácidos fórmico, clorhídrico y acético, esencia de trementina, la de clavo y alheli, bálsamo del Canadá y resina Damar.

Todas estas sustancias deberán estar en sus correspondientes frascos, puras en los unos, y en otros, en soluciones graduadas, y además, seis entre los reactivos y sustancias colorantes más necesarias en el porta-reactivo de Ranvier.

En las inyecciones histológicas, como medio de coloración de los tejidos vasculares, debemos considerar, en primer término, los instrumentos para efectuarlas, variando éstos según la inyección, sea intermitente ó continua; sí, lo primero se usarán las jeringas de C. Robin, de Ranvier y la de Ordoñez, y sí lo segundo los aparatos de Ludwig, Defois, Hering, Ranvier, Lacaze-Duthier, Gillet de Grammond y de Latteux, y además, cajas de escalpelo y neurotomo, pinzas de presión continua, aguja de Deschamps,

mandrines de plata ó de acero, cubas de zinc para sumergir los animales en agua tibia, hilo de Córdoba, sonda acanalada, cauterios, etc.

En segundo lugar las masas de inyeccion, y prescindiendo de las inyecciones opacas efectuadas con vehículos solidificantes como materias grasas ó resinosas, que tienen por sustancias colorantes el bermellon, azul de Prusia, amarillo de cromo, ó el blanco de plata, y que apenas se usan en los estudios de histología; las inyecciones transparentes utilizadas en la actualidad son las unas constituidas por un vehículo siempre líquido como el alcohol ó la glicerina asociada al agua y alcohol, y las otras en un vehículo, que si bien es sólido, se liquida por el calor, tornándose en su aspecto primitivo por el enfriamiento como la gelatina.

Siendo estas últimas las más usadas, se efectuarán, con la cola de Paris, la cual se colorea en unos casos con el carmin disuelto á beneficio del amoniaco, y en otros con el azul de Prusia soluble, y tambien se practicarán inyecciones con una solucion del cromato de potasa en otra concentrada de gelatina, y asimismo en los vasos y conductos glandulares con una mezcla de gelatina y de nitrato de plata para el estudio del epitelium.

Y en tercer lugar el mecanismo operatorio de la inyeccion, para lo cual se descubrirá el vaso y se le aislará colocando por debajo del mismo un hilo doble, no sólo para fijar la cánula sino que tambien para ligar el vaso por debajo de la misma, en evitacion del retroceso del líquido; se incidirá el vaso, se pasa al interior del mismo la porcion de cánula correspondiente, provista de su llave respectiva, y cargando la jeringa de Ordoñez, por ejemplo, se practica la inyeccion por el procedimiento general, ó se adaptará la cánula con llave terminal del conducto de goma del aparato, por ejemplo, el de Latteux, el cual, vigilado oportunamente y manteniéndolo á una presion graduada y oportuna, se le dejará obrar hasta tanto que la inyeccion se haya terminado, pasando, por último, á la preparacion del tejido con sus redes vasculares para la observacion microscópica.

ARTÍCULO XIV.

De la preparacion de los elementos y tejidos para el estudio micrográfico.

Muchos son los métodos propuestos para el estudio y preparacion de los elementos y tejidos, y su perfeccionamiento constante ha de suministrar importantísimos materiales para el porvenir de la ciencia. Ya se comprenderá que tienen que ser distintos, segun el análisis que nos proponemos realizar; en efecto, la semi-deseccacion de las membranas extendidas sobre un cristal ó una lámina de corcho, en cuyo último caso se la fija por su periferia por medio de alfileres ó de espinas del cactus; la deseccacion completa; la distension practicada en pequeños músculos, ó ya en tendones, auxiliándola por reactivos químicos; la deposicion sobre el cristal porta objeto de una gota de sangre, linfa, etc., que deberá diluirse en suero iodado, simple serosidad, etcétera, para apreciar mejor sus elementos celulares, fijando el cubre-objeto con parafina al porta-objeto, para evitar la evaporacion; la coccion en agua ó en ácidos; la disociacion por agitacion en los líquidos; la diseccion y dislaceracion de un tejido, para lo que nos valdremos de los finos neurótomos y tijeras, ó de las agujas fijas y del microscopio de diseccion; de la hidrotomía, y mejor aún del proceder de Ranvier, basado en el anterior método, y

que consiste en las inyecciones intersticiales, de que hablaremos al describir el modo de preparar el tejido conjuntivo, los reactivos disociantes de que antes nos hemos ocupado; la congelacion, en general poco aplicable en nuestro país; la comprension poco usada ya; el endurecimiento para practicar luego secciones de los tejidos, etc., son, pues, métodos utilizables, segun los casos; mas de todos ellos, sólo diremos algo en general de la diseccion y dislaceracion, y por último, del endurecimiento y modo de practicar las finas secciones de los tejidos.

Tanto para disecar, como para dislacerar, necesitamos practicar dichas operaciones valiéndonos del microscopio simple, cuya descripcion hicimos anteriormente, y en tal concepto, colocando la porcioncita que se va á disecar en un cristal porta-objeto, ó en el que cierra la abertura central de la platina, y dentro de una gota de agua destilada, ó mejor de suero, albúmina, etc., é iluminándola con el espejo reflector y colocando una doble lente de poco aumento, que se acercará lo bastante por el descenso de la pinza portadora, á beneficio del movimiento del doble tornillo, se apoyarán las manos del observador en los planos inclinados laterales del microscopio y dejando libres los dedos de ambas manos, éstos manejarán oportunamente las agujas, con las cuales, y mirando por el cristal superior de la doble lente, podrán obrar con entera libertad, puesto que queda suficiente espacio entre la lente inferior y el cristal que sostiene la porcion de tejido que va á disecar. Entonces se aislará con las agujas fijas en sus mangos la parte verdaderamente útil del resto del tejido, para lo cual se usarán tambien las tijeras muy finas, con las que se separará lo que no es estrictamente necesario al objeto que se propone el histólogo. Despues, valiéndonos de las agujas fijas, se podrán aislar las fibras paralelas, fijando una extremidad de éstas con una de las agujas, mientras que con la otra se las separa, deslizando su punta entre las mismas y en su propia direccion, lo cual tambien ocurre al disociar los nervios; y cuando el tejido ofrece, como el conectivo, fibras entrecruzadas, se las separará en estado de semi-diseccion. Luego que las operaciones indicadas han tenido lugar, trasladamos el cristal porta-objeto con el preparado (y con su cubre-objetos) á la platina de un microscopio compuesto ó de observacion, y allí, valiéndonos primero de lentes de poco aumento para apreciar el tejido en su conjunto, indagaremos luego con amplificaciones superiores todos sus detalles.

Los métodos que acabamos de describir tienen por principal objeto el aislar los elementos entre sí, lo cual tambien podremos realizar valiéndonos del fotóforo, y aun de los prismas reinversores utilizando el microscopio compuesto; mas estas operaciones son incompletas, puesto que no apreciamos por ellas relaciones mutuas de los referidos elementos, lo cual se consigue por medio de las secciones sumamente delgadas que nos permiten estudiar el modo como se agrupan las partes en todo el espesor del tejido que se analiza. Las secciones se practicarán, ora sobre tejidos naturalmente duros, como los huesos, de lo que nos ocuparemos al tratar de la técnica del tejido óseo y cartilagos, que en su estado natural se prestan bien á las secciones, ó bien sobre tejidos blandos, los cuales, no ofreciendo suficiente consistencia para que el cuchillo pueda

obtener láminas delgadas, tenemos necesidad de endurecerlos para darles condiciones de ser seccionados con limpieza; por consiguiente, en esta operacion, lo primero es someter porciones pequeñas de la sustancia que se trata de estudiar á la accion de alguno de los varios medios que se conocen como apropiados para endurecer.

Al tratar de los reactivos hemos hablado ya del alcohol como agente para endurecer, de uso muy antiguo y bastante utilizado en la actualidad (desde 40° hasta el alcohol absoluto), en cuyo caso se sumergirán porciones de tejido de un centímetro cúbico en alcohol de 36 á 40°, que sustituirá al agua de combinacion de la referida pieza, pasándola despues de una hora al alcohol absoluto, en donde permanecerá sostenida por un hilo á cierta distancia del fondo de la vasija el tiempo conveniente para su endurecimiento completo. Asimismo hemos tratado á la vez en el mismo artículo del sistema de endurecer por el ácido crómico, bicromato potásico, ácido pícrico y líquido de Müller, y tambien podríamos usar la congelacion, valiéndonos de la heladora de Penant, y aun de la desecacion propuesta especialmente para las membranas por Henle; mas un procedimiento bastante usado, sobre todo cuando se trata de seccionar partes muy delicadas, es el del Dr. Bruke, endureciendo la pieza en el ácido crómico ó en líquido de Müller, se la coloca despues en un cono de papel, sobre la cual se vierte una solucion espesa de goma arábica, y á continuacion alcohol hasta que se solidifique la goma; ó el del Dr. Rindfleisch, que endurece la pieza en el bicromato potásico, y despues solidifica la goma en que se la colocó y que la envuelve, por el alcohol de 40°; ó ya el del profesor Ranvier, el cual sustituye por el ácido pícrico al bicromato de potasa, reduciéndose la operacion á lo siguiente: 1.º Se coloca la porcion de tejido por veinticuatro horas en el alcohol ordinario, para que se apodere del agua de combinacion; 2.º se la hace macerar por veinticuatro horas en el ácido pícrico concentrado para endurecerla; 3.º se la tiene por algunos dias en una disolucion espesa de goma arábica, á la que se añade una gran cantidad de ácido pícrico, y la goma se infiltra en toda sus mallas y anfractuosidades; y 4.º se la sumerge en un baño de alcohol absoluto, el cual da á la goma la consistencia apetecida, conservándose la piececita en un frasco con alcohol, hasta el momento de seccionarla. Tambien podrá usarse el ácido ósmico y despues la goma y el alcohol. El Dr. Latteux ha propuesto el siguiente proceder: hace una mezcla con 100 gramos de agua, 50 de glicerina, 200 de una solucion de goma muy espesa, 100 de jarabe de glucosa, y una de ácido fénico, á la cual adiciona 100 gramos de alcohol ordinario; el líquido, que al principio es turbio, no tarda en transparentarse, entonces lo filtra á traves de una franela, y en este baño es donde se macera por dos ó tres dias la porcion del tejido, despues de lo cual, se la saca del líquido y se la expone á la accion de una corriente de aire caliente ó en una estufa, adquiriendo una consistencia untuosa, y pudiendo cortarla en láminas en extremo finas, que no cambian de consistencia y se conservan indefinidamente.

INSTRUMENTOS PARA EFECTUAR LOS CORTES Y MODO DE MANEJARLOS.

— Las porciones de sustancias orgánicas sobre que van á recaer los cortes,

ofrecerán, según los casos, ó suficiente tamaño para que puedan sujetarse entre el pulgar é índice de la mano izquierda para ser seccionadas, ó los fragmentos serán tan pequeños, que no se les pueda coger entre los dedos para hacer obrar sobre los mismos los instrumentos de corte. En el primer caso, bastará aplicar un cuchillo á propósito, y en el segundo, un aparato también especial ó micrótopo. Cuando la pieza se presta por su volumen y queda sujeta entre el índice y pulgar de la mano izquierda, nos servimos del cuchillo de Strauss, de la navaja barbera común, ó bien y preferentemente del cuchillo-navaja Ranvier, contruidos en la casa Mariaud, de Paris, y el cual se parece enteramente á una navaja de afeitar, cuya hoja ofrece una cara plana, y la otra cóncava desde el corte al lomo de la misma, la punta es rectilínea de un borde al otro, con ángulos obtusos, ó las navajas modelos Fabre, Luer, ó Galante. Para efectuar los cortes, y cogida que ha sido la pieza, según antes hemos manifestado, apoyando á la vez la mano izquierda en la mesa, se toma el cuchillo-navaja Ranvier, por ejemplo, con la mano derecha (mirando la cara plana de la hoja del cuchillo al objeto) y llevando su hoja sobre la pieza, se secciona de delante atrás ó viceversa, y de un solo golpe, toda su porción superficial, con lo cual se iguala su superficie, pudiendo á continuación practicar cortes muy delgados y que abarque toda su extensión, para lo cual se bañará cada vez la hoja del cuchillo con agua alcoholizada (ó alcohol puro si la porción de sustancia organizada se ha endurecido en este líquido), facilitando por este medio la acción del instrumento cortante, y conforme vayan resultando las laminillas, se las colocará en una cápsula que contenga agua alcoholizada, para lo cual, en unos casos bastará sólo inclinar la hoja del cuchillo sobre la cápsula y facilitar el desliz de la pieza sobre la lámina con la punta de una aguja, ó bien nos valdremos de un pincel para su traslado.

La operación que acabamos de describir exige cierta práctica, que va paulatinamente venciendo la paciencia y constancia á toda prueba del observador; pero que, adquirida, se consiguen por este proceder cortes muy delgados y perfectos, que constituyen luego preparados de mucho interés; tenemos la costumbre de habitar á nuestros alumnos en este ejercicio, haciéndoles dar primero cortes en el tejido cartilaginoso, que naturalmente se nos presenta con una dureza oportuna, y luego que ya han adquirido destreza lo hacen perfectamente en las sustancias endurecidas. No debe olvidarse que los cuchillos que usemos deben estar perfectamente afilados, y que por lo mismo será conveniente pasarlos con frecuencia por la piedra de afilar que tendremos en nuestro laboratorio, y por las láminas de afinamiento.



Fig. 21. — Micrótopo del profesor Ranvier.

Si el objeto no puede, por su pequeño volumen, sujetarse entre los dedos para seccionarlo, acudiremos á los micrótopos. Estos aparatos los hay de diversos autores, como el congelante de Rutheford, el niquelado de Nacet, el de Lelong, de Malassez, de Naisser, etc., el de forma de cepillo de carpintero de Spengel, etc., de Zeiss, etc., siendo en su mayoría bastante compli-

cados ; en su virtud describiremos sólo el del profesor Ranvier, que usamos preferentemente (fig. 21). Este micrótopo consta de un tubo metálico cilíndrico, que termina superiormente en una lámina circular ó platina que actualmente es niquelada así como el resto de dicho instrumento ; dentro de este tubo enchufa otro que recibe á su vez una tuerca que termina por arriba en una laminita, que cierra la abertura superior del tubo interior, y por abajo atraviesa la porcion inferior del aparato que se atornilla con el tubo exterior, y la referida tuerca que excede al aparato dicho, finaliza en una lámina cuadrilátera vertical y en los últimos modelos es horizontal, constituyendo su pié ó sosten. De esta manera, entre la porcion superior del tubo interno y la terminacion en la lámina circular de la tuerca central del aparato, queda un hueco en donde se coloca la piececita anatómica, inclusa en una materia conveniente ; y basta sólo elevar por vueltas de la lámina inferior de la tuerca, á la laminita en que ésta termina por arriba, para que se presente á la platina una nueva porcion de la pieza que debe seccionarse. Para operar con este instrumento, es necesario incluir la pieza anatómica en otra sustancia, en cuyo caso, ofreciendo ya el objeto bastante volumen, pueden efectuarse fácilmente cortes que comprendan á la vez al objeto y á la masa que le rodea. Se han utilizado diversas sustancias, para en ellas englobar la pieza anatómica, como la parafina fundida, la cual, al enfriarse, sostiene por inclusion á la parte de sustancia organizada que se va á seccionar, prestándose, en general, á buenos cortes ; la goma conereta, la inclusion, segun Stricker, en una mezcla de cera y de aceite ; en la celoidina, en la manteca de cacao, en el jabon transparente sin glicerina segun Flemming, en cuyo caso, despues de colocar sobre la lámina en que termina el tornillo del micrómetro una laminita de corcho, se pone encima el fragmento de tejido, sobre el que se vierte la sustancia que se ha de envolver, con lo cual queda fija para los cortes, etc. ; pero la más generalmente usada es la médula de sauco.

Para esto, lo primero es dar por medio del cuchillo una forma cubóidea (un centímetro cúbico) á la porcion de tejido sobre la que se va á operar, y despues de colocarlo en el hueco que deja en su parte superior el micrótopo, se le va rodeando con porciones seccionadas longitudinalmente que se han obtenido de la médula de sauco bien blanca y homogénea, por medio de una sierra fina, hasta que, completamente rodeado y comprimido con los dedos hasta aplanarlos, quede fijo al aparato por la dicha médula ; entonces se sumerge la parte del aparato que contiene la pieza en el alcohol, y éste, empapando, y por lo mismo, aumentando de volumen al sauco, fija á la piececita anatómica con completa exactitud. Si fuera un cuerpo filiforme, como un filete nervioso, ó un filamento muscular, el que se desea incluir, se practica un agujero en la médula de sauco con una aguja, pero de mayor capacidad que el objeto que va á recibir ; y colocado éste, se imbiben la médula en el agua alcoholizada, con lo cual, aumentando de volumen la médula de sauco, sujeta perfectamente al objeto. Mas si la pieza es de más volumen, como, por ejemplo, un trozo de la médula espinal previamente endurecida, se practica un agujero en el centro de la médula de sauco con una lima cola de raton, más pequeño que el objeto

que va á recibir ; se le ensancha en seguida introduciendo una varilla de cristal, que comprime sus paredes, y colocando despues dentro del conducto del sauco el trozo de médula espinal, y el todo en el micrótomó, se sumerge la parte correspondiente de éste en agua ó en un líquido conservador, quedando entonces perfectamente aprisionada la pieza anatómica en la médula de sauco.

Luego que el trozo de médula que lleva la pieza referida ocupa sólidamente el hueco que en su parte superior ofrece el micrótomó, se dan algunas

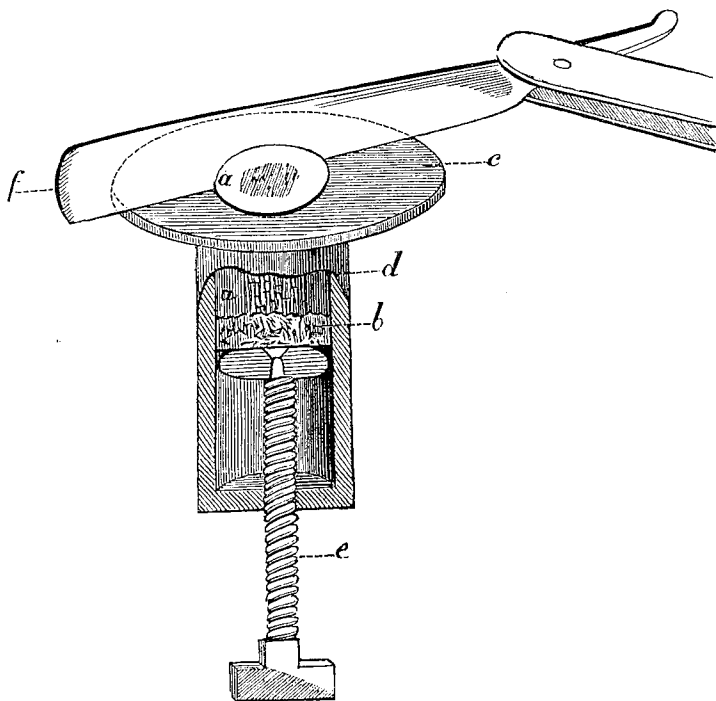


Fig. 22.—Micrótomó de Ranvier en el acto de funcionar.—*a*, médula de sauco que envuelve la porción de sustancia que se va á seccionar —*b*, capa de corcho. —*c*, plataforma. —*d*, tubo del micrótomó cortado para ver su interior.—*f*, navaja Mariaud. (Farabeuf).

vueltas á la chapa inferior de la tuerca central del aparato, con lo cual, subiendo la rodaja metálica en que termina superiormente, empuja el contenido formado por la masa que lleva la pieza anatómica, y le hace sobresalir en la platina de este instrumento ; entonces, cogiendo el micrótomó con la mano izquierda, y teniéndolo verticalmente ó apoyándolo sobre la mesa si tiene pié, se arma la derecha con el correspondiente cuchillo, el que, deslizado horizontalmente sobre la platina, separa todo lo que excede á la misma, igualando la masa ; despues de lo cual se pueden ya obtener cortes del grosor apetecido, elevando convenientemente la masa por vueltas de la lámina inferior de la tuerca, y haciendo obrar sobre la platina la hoja cortante del cuchillo. En efecto (fig. 22), la hoja del cuchillo, se la bañará en alcohol cada vez que funcione de nuevo, y colocándola, por su cara plana, tendida horizontalmente sobre la platina, se la hará avanzar, no perpendicular sino de un modo oblicuo á la pieza ; es decir, efectuando un movimiento de hoz, y llevando hácia sí el talon

del instrumento cortante se separarán laminillas perfectamente planas y delgadas, las cuales nadan en el alcohol que aun cubre la hoja del cuchillo, y que se desprenderán fácilmente de ella sumergiendo dicha hoja en una vasija con agua destilada, ó facilitando la precipitacion de la laminilla seccionada en el líquido referido por medio de una aguja ó de un pincel. Estas láminas quedarán dentro del agua destilada hasta que sean transportadas al cristal porta-objeto, ora valiéndonos de las agujas ó del pincel, ó bien siendo recogidas por el porta-objeto al sacarlo del líquido por debajo de la lámina, y cuando ya queda la laminilla colocada en él y al aire libre, es el momento oportuno de hacer obrar sobre la misma los reactivos, coloraciones, etc.

ARTÍCULO XV.

De la preparacion y conservacion de piezas para el estudio micrográfico.

Cuando deseamos conservar las preparaciones, ora para un nuevo estudio ó bien para que puedan utilizarse por otros observadores, es necesario no olvidar sean conservados los tejidos en un medio que no altere la forma de sus elementos, y que las preparaciones estén herméticamente encerradas entre los cristales para impedir la evaporacion y el acceso de aire sobre las mismas. Sólo las preparaciones de los huesos y dientes se conservan en seco, es decir, en el aire; en cuyo caso el objeto se halla depositado entre los cristales porta y cubre-objeto, que se adhieren por medio del papel engomado que les envuelve, y el que se encuentra horadado al nivel de la preparacion. En la conservacion de partes blandas, que han sido de un modo previo suficientemente endurecidas para poder practicar delgadas secciones, si, por ejemplo, se trata de un corte inyectado en que *sólo nos proponemos ver los vasos*, se utilizará una sustancia resinosa; mas si deseamos conservar intactas las relaciones de los vasos con los otros elementos, se colocará la preparacion en un medio líquido, y en general, en la glicerina; y siendo, por consiguiente, estos los métodos que habitualmente ponemos en práctica en el laboratorio de la Facultad, nos detendremos brevemente en su explicacion.

Para conservar una preparacion en el bálsamo del Canadá (Le Bailif), lo primero que hay que hacer es deshidratar la laminilla que se vaya á preparar, y con este objeto se la colocará primero por cinco á ocho minutos dentro de una cápsula ó en un cristal de reloj que contenga alcohol ordinario; despues se vierte este líquido, sosteniendo el corte con un pincel, y se coloca dentro del cristal de reloj alcohol absoluto, que concluirá por deshidratar la pieza; y si ésta ha sido coloreada por el picro-carminato, se usará el alcohol con el ácido pírico en solucion; se la dejará escurrir completamente; y á continuacion se la hará transparente, colocándola dentro de la esencia de alhelfes, ó ya de nafta perfectamente pura y por espacio de seis á ocho dias. Preparada ya la pieza, se limpiará perfectamente un cristal porta-objeto, y en su centro se depositará con la varilla de cristal una gota, más bien grande que pequeña, de bálsamo del Canadá, y asimismo se verterá otra más pequeña en el centro

de un cristal cubre-objeto, despues de cuidadosamente limpio; entonces se colocarán los cristales porta y cubre-objetos dichos (por la cara que no tiene el bálsamo) sobre la lámina metálica de la mesa trípode de A. Chevalier, y situando debajo de la misma una lámpara de alcohol encendida (con poca mecha para mejor graduar la temperatura), el bálsamo se funde desprendiendo vapores blancos de aceite esencial, suspendiendo la operacion en el momento que su superficie se cubra de líneas marmóreas; entonces se retirará la lámpara y se dejarán enfriar los cristales sobre otra mesa, y conoceremos que el bálsamo ha sufrido la conveniente coccion, si al penetrar en él con una aguja, no forma este hilo al separarla. Ahora es necesario transportar la preparacion dentro del bálsamo; para esto se coge con un pincel y se la deja escurrir de la esencia, y antes de que esté completamente seca se la conduce al centro de la gota de bálsamo del cristal porta-objeto, y á continuacion se coloca con una pinza encima el cristal cubre-objeto, y calentando nuevamente y muy poco en la mesa trípode de Chevalier y por la lámpara de alcohol ambos cristales sobrepuestos, se separa la lámpara en el momento que ambas superficies se fusionan, comprimiendo suavemente el cristal cubre-objeto para que la mezcla se haga completa; mas si el bálsamo rebasa al cristal superior, se quita el exceso que se presenta en el porta-objeto con un escalpel caliente, limpiando despues todo él con un lienzo imbibido en cloroformo.

Con mucha frecuencia nos valemos del bálsamo del Canadá, disuelto en la bencina, en el xylol, y mejor aún en el cloroformo; entonces el bálsamo por la evaporacion de su disolvente se solidifica, y el cubre-objeto se fija por la pequeña cantidad de bálsamo que se escapa en su porcion periférica. Debe tenerse en cuenta, para preparar la anterior solucion, que es necesario calentar el bálsamo en el baño-maría, hasta que se evapore todo su aceite esencial, y luego que veamos que vertida una gota del bálsamo se solidifica por el enfriamiento, será el instante de mezclarle á la bencina ó al cloroformo, constituyendo entonces una solucion de consistencia de jarabe. Tambien se usa como conservador solidificable la resina de damar, y el stirax ó liquidambar orientalis, preconizado por Van-Heurk en 1883.

En otras ocasiones, tratando de conservar delicadísimas estructuras, acudiremos á los diversos líquidos conservadores. Segun manifiesta Ranvier, para las preparaciones conservadas, ora en el agua, ó bien, en general, en líquidos que se evaporan fácilmente, la capa de cemento que fija ambos cristales no es suficiente, puesto que por poco que tenga lugar una hendidura en el barniz, el líquido se evapora con rapidez y la pieza se altera, y en tales casos es preferible (si ademas el preparado no debe comprimirse) para una perfecta oclusion servirse de células preparadas de antemano, y las cuales se pueden adquirir en el comercio construidas, ora en vidrio, bien en cautchuc ó en gutapercha, ó bien fabricarlas el mismo interesado con alguno de los barnices ó betunes conocidos. Si se utilizan las primeras, sólo habrá que pegarlas al cristal porta-objeto por medio del bálsamo del Canadá, la liga marina, etc.; y si tenemos que hacerlas, nos valdremos del aparato de Cornú, ó bien del de Hett (fig. 23), para trazar los círculos de mastie sobre el cristal porta-objeto.

Para esta operacion, despues de limpiar perfectamente la lámina porta-objeto, se la coloca en la platina giratoria del aparato de Hett, y se la sujeta con sus correspondientes pinzas, y teniendo preparado, como antes hemos dicho, el cemento que hemos de usar (betun de Judea ó el blanco de Ziegler), se cargará de él oportunamente un pincel, y situando la punta de éste (cogido con la mano derecha del preparador en forma de pluma de escribir) sobre el cristal porta-objeto, y en el sitio conveniente á la magnitud del círculo que se va á trazar, fijando la mano y pincel y á la vez haciendo con la mano izquierda girar al disco metálico, se obtendrá una célula circular, que despues de seca se podrá repetir las veces que sea necesario, hasta darle, en virtud de nuevas

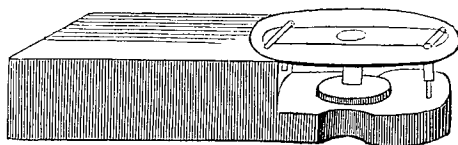


Fig. 23.—Aparato de Hett.

capas, el grosor apetecido para contener en su cavidad la preparacion y el líquido conservador; y asimismo el cristal cubre-objeto se fijará á la célula por círculos de cemento, valiéndonos del aparato antes citado, ejerciendo sobre dicho cristal una presion oportuna con pinzas de madera para que quede perfectamente fijo á la célula artificial.

Entre los líquidos conservadores, los principales son: la glicerina, en la cual despues de haber tenido previamente algun tiempo la pieza, luego de endurecerla y colorearla (si ha sido el picro-carminato, hay que adicionar á la glicerina picro-carminato), y dentro de este líquido, primero con un poco de agua y despues sin ella, no tan sólo para quitarle las impurezas que pudiera llevar en su superficie, sino que para hacerla más transparente por la penetracion de esta sustancia en su interior; y ademas (debe tenerse en cuenta que cuando queremos colorear una preparacion en ciertos casos, ó hacer en otros pasar la glicerina al interior del preparado entre los dos cristales, colocamos, por ejemplo, una gota de glicerina sobre el porta-objeto y á nivel de uno de los bordes del cubre-objeto, y en el punto opuesto se pondrá un pedazo de papel de filtro, el cual atraerá dicha sustancia impregnando el preparado). La gelatina glicerina, mezcla que se forma haciendo por el calor una solucion concentrada de gelatina en el agua destilada, que será filtrada por una franela, y á cuyo líquido se añadirá una parte igual de glicerina (y algunas gotas de ácido fénico), y el que para utilizarlo se calentará en un frasco en el baño-maría, y despues de depositar una gota con una varilla de vidrio sobre el centro del cristal porta-objeto, se colocará dentro de ella la pieza anatómica, cubriéndola inmediatamente con el cristal oportuno, y por el enfriamiento solidificándose, la preparacion queda bien conservada; el agua fenicada á 5 por 1.000, y en otros casos, cuando se trata de la conservacion de los glóbulos de la sangre, etc., se usarán las soluciones glicerinas de Ordoñez, los líquidos de Pacini, ya indicados antes, el de Goadby para la conservacion de las inyecciones, ó la fórmula de Latteux, que se compone de sublimado una parte, cloruro de sodio dos, y agua 200, etc.

Por último, el mecanismo que seguiremos para efectuar estas preparaciones

será: despues de haber macerado suficientemente la seccion ó corte en el líquido conservador, se le conducirá con un pincel al centro de una célula (ya preparada de antemano), y se la cubrirá completamente con el mismo líquido, y refrescando el borde superior del círculo de la célula artificial con un pincel empapado en cemento, se coge con una pinza el cristal cubre-objeto, y se le tiende horizontalmente sobre la cajita que constituye la célula, y situando sobre la citada laminita un cristal grueso, se comprime el todo de la preparacion entre los bocados de una pinza de madera de presion continua, luego de fija, se separará la pinza y el cristal grueso con grande cuidado, y si, efecto de la presion, se ha escapado el líquido en exceso, penetrando la laminita en el espesor de la célula, se limpiará el líquido que manche el porta-objeto, y se pasará una capa circular de betun que encierre completamente al objeto, impidiendo la evaporacion del líquido conservador. En las preparaciones definitivas, tanto las conservadas en el bálsamo como dentro de células, y en la glicerina, que deben formar parte de nuestras colecciones, se fijará el cristal cubre al porta-objeto, como ya hemos indicado, por varios cementos, y ya dijimos que entre ellos figura mucho hoy el de parafina recubierta con capas de lacre, para lo cual preferimos los cubre-objetos cuadrangulares, y en este concepto nos vamos á permitir decir algo sobre el mecanismo de dicha operacion. Para ello necesitamos parafina, la cual sabemos funde próximamente á 50° y un alambre de hierro de un grueso medio, y que se parece en su aspecto al catéter de Gensoul para desobstruir la trompa de Eustaquio, el cual se calentará á la lámpara de alcohol, y aplicándolo sobre la parafina licuará una porcion de la misma, que llevará consigo para verterla inclinando dicho alambre sobre los cuatro ángulos del cristal cubre-objeto, en su relacion con el porta del mismo, quedando, por consiguiente, fijos ambos cristales de un modo provisional. Despues se lleva nueva cantidad de parafina licuada por el alambre que se extenderá á lo largo del borde derecho, en seguida al izquierdo y á continuacion el superior é inferior del contacto periférico de ambos cristales hasta que formen una capa suficiente (de 2 á 3 milímetros de extension) é igual, para lo cual es necesario que el líquido que imbibes el preparado no exceda al cubre-objeto, y que la preparacion al cementarla se halle colocada horizontalmente; despues, y teniendo lacre azul ó encarnado disuelto en el alcohol y en disolucion cremosa, se cogerá con un pincel la cantidad suficiente que se extenderá cubriendo las fajas de parafina hasta ocultarlas por completo, con lo cual quedará terminada la cementacion permanente á las veinticuatro ó cuarenta y ocho horas.

Si se ha usado sólo como cemento la parafina, la conservacion será temporaria, y las preparaciones se prestarán practicando orificios en el cemento, á la penetracion de nuevos líquidos y reactivos. En todos los casos se cubriría el cristal porta-objeto por fuera y á cada lado del sitio donde está el preparado fijo y conservado por la cementacion entre ambos cristales, por un pedacito de papel, en donde en uno de ellos constará litografiado el nombre del preparador, y en el otro se deberá escribir el del objeto que se conserva (fig. 24), ó bien sencillamente se escribirá sobre el cristal con una punta de diamante lo

que antes hemos indicado, resultando una preparacion histológica hasta estética, lo cual no tendrá importancia, como dice Ranvier si el preparado no es perfectamente demostrativo; y siendo esto último lo que constituye la bondad de la preparacion histológica, todo en ella debe subordinarse á esta idea fundamental. Todas las preparaciones del Museo se colocarán en cajas á propósito, las que ofrecen distinta magnitud, pues las hay desde 25 hasta 300 preparaciones en general, y su forma será de libro ó cuadrangulares con dos tapas, etc., y todas reunidas en un mueble especial ó cómoda histológica. Con respecto á

las fichas de ébano en donde se sitúan las preparaciones de inyeccion por el sistema Hyrtl, modo de efectuar las cajas donde se colocarán las preparaciones en coleccion, etc., podrá consultarse nuestro *Tratado de Anatomía general*.

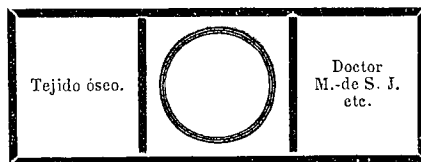


Fig. 24. — Lámina de cristal con la preparacion definitiva.

ARTÍCULO XVI.

Estudio de los elementos y tejidos vivos.

Hasta ahora, todo lo que hemos manifestado se refiere á los tejidos privados de vida; mas hoy, efecto de los adelantos en la técnica histológica, se ha creado una seccion llamada *histología animata*, en la cual se aprecian multitud de circunstancias de los elementos y tejidos que hasta hace poco habían pasado completamente desapercibidos del observador, y para lo cual se destinará en el laboratorio una sala con su mesa para las vivisecciones, abundantes escalpelos y neurotomos, una caja de Cl. Bernard para este género de trabajos, acuarios y varias cajas y jaulas para contener diversos animales, etc. En efecto, con este fin se han inventado las cámaras húmedas y para gases, y las platinas calientes y húmedas para estudiar los elementos que flotan en un líquido, y en donde ademas se aprecian de una manera perfecta los movimientos amibóides de los leucocitos de los animales de sangre caliente, y de igual modo los movimientos de las pestañas vibrátiles de las células de los mismos seres, y aun de los referidos movimientos en las de la mucosa de un pólipo nasal acabado de avulsionar. Tambien podemos ver los movimientos vibrátiles celulares en un trozo de la mucosa faríngea de la rana, y examinarla en el humor acuoso que se tomará de los ojos del mismo animal, y de igual manera en un pedacito del manto cubierta de epitelio vibrátil de una ostra, en el cual, si se pone en el líquido que le baña un poco de carmin en polvo, podremos gozar de un sorprendente espectáculo, viendo cómo las proyecciones pestañosas se apoderan de estas sustancias extrañas. La circulacion general de la sangre puede estudiarse en las branquias externas del renacuajo, y la parcial en la pata, lengua y mesenterio de la rana; y en las alas del murciélago, que, siendo transparentes, se prestan perfectamente á la observacion.

Bastará fijar la rana por sus extremos á una lámina de corcho por medio de fuertes alfileres, ó mejor habiendo practicado agujeros en dicha tabla al nivel de los miembros del animal se pasará un asa de hilo en cada uno de los referidos agujeros, y en cada asa un miembro del batráceo, con lo cual quedarán perfectamente fijos, y el animal inmobilizado, lámina que estará perforada en el sitio conveniente para el paso de la luz del espejo reflector del microscopio; mas si deseamos usar lentes de más aumento, se la practicará una inyeccion subcutánea con el curare en cantidad de dos gotas de una solucion á $\frac{1}{1.000}$ de un curare de buena calidad, con lo que quedará la rana inmobilizada por siete dias, volviendo despues los movimientos. Mas debe tenerse en cuenta que el curare produce primero contraccion de las pequeñas arterias y despues relajacion, pero con dicho agente se la inmobilizará; ó bien emplearemos el cloroformo, para lo cual sumergiremos la rana por algunos instantes en agua que tenga el cloroformo en solucion, pero el dicho tricloruro de fórmilo no obra sobre las pequeñas arterias, y solo determina una inmobilizacion pasajera; ya el método Cl. Bernard de sumergir las ranas por corto tiempo en el agua á 38°, lo cual tambien es fugaz ó ya que, se destruirá la médula del batráceo por medio de un estilete con punta, que se introducirá por la union de la cabeza y del cuerpo en la columna vertebral; y abriendo la parte lateral é izquierda de su abdomen, se hará salir una porcion del mesenterio, que se colocará estirado sobre el centro de una rodaja de corcho, cuya abertura afrontará con la de la lámina sobre la que se encuentra fijo dicho batráceo, pudiendo entonces apreciarse debidamente la circulacion capilar, el fenómeno de la diapedesis, etcétera, ó utilizaremos el aparato de Holmgrem para apreciar el elemento forme de la sangre, y su número los cuenta glóbulos, etc., etc.

Si tratamos de observar la contraccion muscular, lo podemos conseguir en la lengua de la rana; mejor aun en la pata avulsionada del hidrófilo, de la

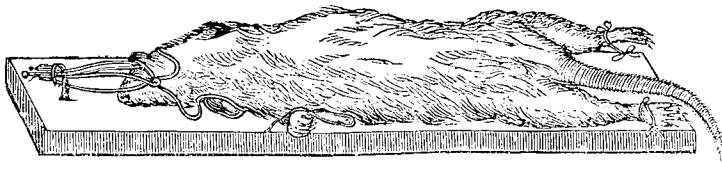


Fig. 25.—Aparato de Ranvier para inmobilizar las ratas.

cual, colocando sus músculos en la linfa, se ve la formacion de nudosidades en sus fibras y cuyo trayecto recorren en toda su extension, y tambien se provocarán contracciones musculares de los anélidos y de las ranas bajo las lentes del microscopio, utilizando los porta-objetos eléctricos. Para inmobilizar las ratas podremos servirnos (fig. 25) de un freno, que se halla compuesto de dos piezas móviles, la una sobre la otra alrededor de un eje comun *a*, que se coloca en la boca del animal y se sostiene detras de sus incisivos; una de estas piezas *b*, se aplica sobre el maxilar inferior la otra *c* detras de la nuca, y aproximándolas, la cabeza queda perfectamente fija y se les sostiene por un hilo anudado en *d*. Adaptado este aparato se tiende la rata sobre el dorso en una ta-

bla donde se le sujeta. En la inmovilizacion de los conejos usaremos el aparato Ranvier, que consiste en una varilla de hierro fija sobre un sosten (fig. 26), de modo que pueda llevarle en todas las posiciones y terminado por un círculo perpendicular á su eje, círculo sobre el cual pueden moverse dos pequeños ganchos (uno es figurado en *a*), á los que se adapta un lazo de cautchuc. Para usarlo se coloca el hocico del conejo en el círculo de hierro, y fijando el cautchut á uno de los ganchos *a*, que se encuentra á la altura del hocico, se pasa dicho lazo por detras de las orejas, viniendo su extremidad opuesta á adaptarse al otro gancho del otro lado del hocico, con lo cual se inmoviliza

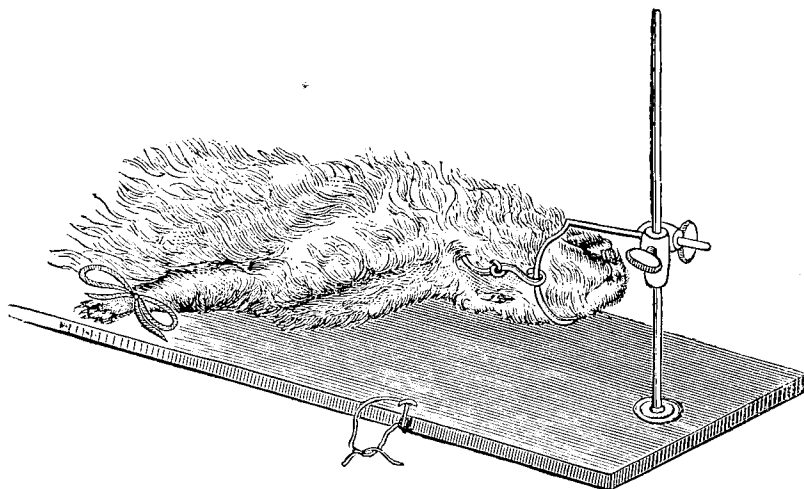


Fig. 26.—Aparato de Ranvier para inmovilizar los conejos.

la cabeza del conejo; el cuerpo del animal se fijará sobre una tabla por los procedimientos ordinarios. Y aun en el ramo de las inyecciones tenemos las llamadas fisiológicas de Chrzonezewski, cuyo líquido de inyeccion que hacemos penetrar en un animal vivo, se encarga el corazon de lanzarlo á los puntos más extremos del aparato vascular, etc. No nos detendremos más en consideraciones de técnica histológica, aplicables tanto al estado normal como patológico de los elementos y tejidos, porque al ocuparnos de cada cuestion en detall, haremos entonces con este motivo las observaciones oportunas al caso de que se trate.

ARTÍCULO XVII.

Resumen de la parte relativa á la preparacion de los elementos y tejidos para el estudio micrográfico, instrumentos para efectuar los cortes y modo de manejarlos, preparacion y conservacion de piezas para el conocimiento de la histología, así como del estudio de los elementos y tejidos vivos.

Entre los métodos propuestos para el estudio y preparacion de los elementos y tejidos, figuran: si estos elementos flotan normalmente en un líquido, es necesario una sustancia orgánica adicional, en cuanto sea posible análoga al plasma en donde él viva, como, por ejemplo, el suero sanguíneo para los gló-

bulos de la sangre, etc., en cuyo caso se emplea con frecuencia la platina caliente y las cámaras húmedas y para gases; en otros casos, la semideseccación de las membranas extendidas sobre un cristal ó una lámina de corcho; la distension practicada ora en pequeños músculos, ó ya en tendones, auxiliándola por reactivos químicos; la coccion en el agua ó en los ácidos; la disociacion por agitacion en los líquidos; la hidrotomía; las inyecciones intersticiales de Ranvier; los reactivos disociantes; la congelacion; y por último, como de más aplicacion, la diseccion; dislaceracion, y el endurecimiento del tejido para poder ser seccionado en finas láminas.

Para disecar, como para dislacerar, necesitamos practicar dichas operaciones valiéndonos del fotóforo, ó de los microscopios compuestos armados de un prisma reinversor, ó bien del microscopio simple, y ayudándonos de agujas fijas en su mango y de tijeras finas, llevando la aguja que no fija al tejido, en la direccion de sus fibras como ocurre con los manojos conectivos y tubos nerviosos, y si el tejido es intrincado, se operará sobre él en semideseccacion y separando sus fibras sin seccionarlas. Este método sirve solo para aislar, teniendo el inconveniente que se pierden las relaciones mutuas de los elementos, y en vez de él, serán necesarias las secciones, las cuales se practicarán: sobre tejidos muy duros naturalmente como los huesos y dientes ó suficientemente densos como los cartílagos, ó ya bien sobre tejidos blandos que necesitan como condicion previa para poderlos seccionar, endurecerlos valiéndonos de diversas sustancias que producen este efecto, como el alcohol desde 40 á 100°, el ácido crómico, el bicromato potásico, el ácido pícrico, líquido de Müller, la congelacion en la heladora de Penant, y aun la desecacion de membranas por Henle. Mas uno de los más usados es el método de Brücke, por el ácido crómico, ó ya el líquido de Müller, la goma arábiga despues y el alcohol en último término; el de Rindfleisch, de Ranvier, ó ya que el de Latteux.

En las secciones de los tejidos endurecidos previamente, ofrecerán éstos ó un tamaño suficiente para que puedan seccionarse teniéndolos sujetos entre el pulgar é índice de la mano izquierda, ó ser tan pequeños que no se puedan coger entre los dedos para hacer obrar sobre los mismos los instrumentos de corte; en el primer caso, bastará aplicar un cuchillo á propósito como el cuchillo de Strauss, el cuchillo-navaja de Ranvier ó los modelos Fabre, Luer ó Galante, y en el segundo, nos valdremos de los micrótomos ya el niquelado de Nacet, de Lelong, Malassez ó de Neisser, ó bien el de Ranvier, como más general, para lo cual incluiremos la pieza anatómica en otra sustancia, englobándola, por ejemplo, en la parafina; la goma concentrada, en la mezcla de cera y de aceite de Stricker, manteca de cacao, jabon transparente sin glicerina de Flemming, ó de médula de sauco más usado generalmente, para colocarla en la cavidad de la parte superior del tubo del micrótomosuficientemente fija toda la masa, la cual, propulsada por el movimiento del tornillo del referido instrumento y seccionando primero para igualarla y despues en láminas de un grosor conveniente sobre la platina del micrótomos y á beneficio de una navaja especial como la de Fabre, llenará perfectamente su cometido, obteniéndose láminas muy finas, las que podrán transportarse para colorearlas y conservarlas por último en preparaciones definitivas altamente demostrativas.

Para conservar las preparaciones, éstas lo serán las unas en seco, como los huesos y dientes, y las otras blandas lo podrán ser en el bálsamo de Canadá puro, en el mismo disuelto en el cloroformo, en líquidos conservadores como la glicerina, la gelatina glicerizada, las soluciones glicéricas de Ordoñez, los líquidos de Pacini ó la fórmula de Latteux, en cuyos últimos casos construimos células artificiales receptoras de la preparacion y del líquido conservador, y cuyo cristal cubre-objeto fijamos cementándolo con el betun de Judea, el blanco de Zeigler, ó ya con capas de parafina recubiertas por el lacre, y for-

maremos de este modo preparaciones definitivas que guardaremos en coleccion las que llevarán la designacion del preparado y el nombre del preparador.

En el estudio de los elementos y tejidos vivos ó sea en la histología animata, se tendrán para ello disponibles mesa de vivisecciones, caja de Cl. Bernard, cámaras húmedas y para gases, platinas calientes, diversos animales como ranas en un acuario especial, ratas ratones y conejos con sus cajas á propósito para encerrarlos, y aparatos de inmovilizacion de los mismos, láminas de corcho para colocar las ranas y el aparato de Holmgren, para apreciar la circulacion de dichos batráceos, platinas eléctricas y aparato de induccion de GaiFFE, etc., etc., con cuyos medios podemos estudiar los elementos que flotan en los líquidos del organismo, la circulacion de la sangre, el movimiento de las pestañas vibrátiles, el de las células en general, el mecanismo de la contraccion muscular, los últimos y más finos vasitos por las inyecciones fisiológicas, etc., parte de la ciencia histológica de grandísimo interes en lo porvenir de la medicina.

CAPÍTULO IV.

DE LOS ANTECEDENTES CIENTÍFICOS QUE DEBE TENER EL QUE SE DEDICA AL CULTIVO DE LA HISTOLOGÍA, Y DE LOS MEDIOS QUE DEBERÁ UTILIZAR PARA EL ESTUDIO DE ESTA CIENCIA.

Se nos permitirá manifestemos en este párrafo cuáles sean, en resumen, los medios con que debe contar el que se dedica al estudio de la histología normal y patológica, si desea obtener todo el aprovechamiento necesario de esta importante ciencia. Para acometer este estudio con verdadera utilidad deberá conocer perfectamente la anatomía descriptiva humana, la anatomía comparada, la organografía y fisiología vegetal; haber estudiado con alguna profundidad la física, y especialmente la óptica, por sus aplicaciones á las teorías de las lentes y del microscopio; la química inorgánica y orgánica, para facilitar el conocimiento de la Estœquiología; varios idiomas extranjeros, y principalmente el frances y el aleman, para poder consultar las más importantes obras en la lengua de sus autores; tener á su disposicion varias obras en donde pueda enterarse del desarrollo y estado de esta ciencia, debiendo preferir en histología normal, entre los compendios, el *Précis de l'histologie*, por H. Frey, traducido del aleman al frances por P. Spillmann y E. Sesselmann, Paris, 1878, ó el *Manuel d'histologie normale*, por J. Pélletan, en vía de publicacion; y los *Elements of histology*, de E. Klein, London, 1883, y como obras latas y clásicas, los *Eléments d'histologie humaine*, por A. Kölliker, traducido al frances de la quinta edicion alemana por M. Sée, Paris, 1868, y reimpresso en 1872, ó el *Traité d'histologie et d'histochimie*, por H. Frey, traducido al frances de la quinta edicion alemana por P. Spillmann, Paris, 1877; y asimismo son dignas de consulta el *Précis d'histologie humaine et d'histogenie*, por G. Pouchet et F. Tournoux, 2.^a edic., Paris, 1878, y el *Traité d'anatomie générale*, por L. O. Cadiat, Paris, 2 vol., 1879 y 81; y para el médico que desee profundizar en estos estudios, la *Pathologie cellulaire*, etc., por R. Virchow, traducida de la cuarta edicion alemana por P. Picard y Straus, Pa-

ris, 1874, con cuya lectura comprenderá los principales dogmas científicos de la genuina escuela alemana, y asimismo para la interpretacion de las doctrinas histológicas de algunos escritores franceses, el *Programme du Cours d'histologie*, etc., por C. Robin, segunda edicion, Paris, 1870. Tambien necesitará tener á su disposicion alguna obra iconográfica, entre las que podrá consultar, ora el atlas del *Traité élémentaire d'histologie*, por M. Morel, tomado del natural por Villemin; ya el tomo 8.º de la magnífica obra de anatomía por Bourguery y Jacob, ó el *Traité de microscopie* de Mandl, etc.; y para guía en los trabajos de laboratorio, como compendio, el *Manuel de technique microscopique*, por Latteux, Paris, segunda edicion, 1883, y como obras más extensas, el *Traité technique d'histologie*, por L. Ranvier, Paris, 1875, en vía de publicacion; el *Traité du microscope et des injections*, etc., por C. Robin, segunda edicion, Paris, 1877, ó el *Das Mikroskop un die Mikroskopische Techniken Hanbuch Für Arzte and stu dirende*, por Frey, Leipzig, 1871; mas tanto la parte relativa á los trabajos de laboratorio, como la histológica, las encontrará el lector expuestas extensamente en nuestro *Tratado de Anatomía general*, publicado en Madrid á fines de 1872.

Entre las obras de histología patológica, consultará como compendio, el *Manuel d'histologie pathologique*, por V. Cornil et L. Ranvier, segunda edicion t. I, Paris, 1881, y 1.º fasc. (1882), y 2.º (84), t. II, y como obras más extensas, el *Traité d'histologie pathologique*, por E. Rindfleisch, traducido de la segunda edicion alemana por F. Gross, Paris, 1873; ademas, debe leerse detenidamente los *Eléments de pathologie chirurgicale générale*, por Th. Billroth, traducidos del aleman por L. Culmann et Ch. Sengel, Paris, 1868 (trad. española), y los *Nouveaux éléments de pathologie générale*, por E. Wagner, traducido del aleman, de la cuarta edicion, por Ch. Delstanch y E. Mahaux de Bruxelles, Paris, 1872 (trad. española); y Perls, *Lehrbuch der allgemeinen Pathologie*, Stugard, 1877 y 79, ó su traduccion española de Barcelona; y tambien podrá estudiar varias cuestiones en los importantes trabajos patológicos que están dando á la prensa F. V. Birch Hirschfeld (Leipzig, 1876), Klebs, en Berlin, 1876, y ademas deberá conocer para la Oncología los *Traité des tumeurs*, por Broca, Paris, 1866, y la gran obra titulada *Pathologie des tumeurs*, por R. Virchow, traducida del aleman por P. Aronsson, Paris, 1867 á 76. Entre las obras iconográficas, podrá utilizar oportunamente el atlas del *Traité élémentaire d'histologie normale et pathologique* (de Villemin), por M. Morel, Paris, 1864, y 3.ª edit. 1879; el atlas del *Traité de chimie anatomique et physiologique normale et pathologique*, por C. Robin, Paris, 1853, el *Atlas d'anatomie pathologique*, por Lancereaux y Lackerbauer, Paris, 1871, y aun el célebre *Traité d'anatomie pathologique générale et speciale, ou description et iconographie pathologique*, etc., por H. Lebert, Paris, 1855-61.

Necesita, como ya hemos indicado, al menos, un par de microscopios, el uno de diseccion y el otro de observacion, modelos Verick (ó los de Harnach), los instrumentos, aparatos, reactivos y medios de conservacion que tenemos expuestos, para montar en su domicilio un pequeño laboratorio histo-químico; asistir á las lecciones de la cátedrá de histología normal y patológica, en donde

puedan seguir las conferencias del profesor (1) y aun algunos cursos privados, en donde el alumno compruebe por sí mismo todo lo que estudie (2); sepa algo de dibujo para tomar con exactitud las preparaciones histológicas, con la cámara lúcida de Nachet; forme colecciones de preparados, tanto normales como los patológicos que se le presenten en su práctica; y se perfeccione en los procedimientos de ejecución de la *autopsia cadavérica*, pues de ella se ha de obtener el aprovechamiento de multitud de objetos de estudio, con los que, no sólo completará sus observaciones clínicas, sino que también quizá encontrará motivo para hacer progresos en la ciencia á cuyo cultivo se dedica.

(1) En nuestra cátedra damos la enseñanza teórico-prácticamente, utilizando para ello diversos microscopios para apreciar las preparaciones extemporáneas, las definitivas de las colecciones, atlas, dibujos en el encerado, alguna que otra sesión con el aparato de proyecciones luminosas del Dr. Le Bon, cuyo aparato hace ocho cursos utilizamos en clase, y el cual es análogo al de Molteni, con la diferencia que á este último se le adiciona un microscopio para poder amplificar las preparaciones naturales sin deteriorarlas por el calor, y de cuyo último aparato posee un ejemplar la Facultad de Farmacia, y existe otro en el laboratorio histo-químico del hospital de San Juan de Dios de Madrid; y también podría utilizarse el de Dubos, etc., y principalmente los trabajos de laboratorio, á donde concurren los alumnos y, bajo nuestra dirección, aprenden á manejar el microscopio y á preparar y conservar piezas para el estudio histológico, con lo cual la enseñanza es completa.

(2) Con este fin, le aconsejamos al médico que desee ampliar sus conocimientos, viaje por el extranjero, asista en París á las conferencias privadas del Dr. Latteux, y visite los laboratorios histológicos principales de las naciones más civilizadas, no olvidando el del célebre Ranvier, en la capital de Francia; y en Madrid, pueden concurrir á las lecciones de técnica en laboratorios particulares de los jóvenes doctores Lopez ó García Tapia, etc., y asimismo en el magnífico laboratorio histo-químico de San Juan de Dios podrán adquirir sólida instrucción en el conocimiento de los seres parásitos.

LIBRO PRIMERO

HISTOLOGÍA NORMAL

CAPÍTULO PRIMERO.

BIBLIOGRAFÍA

PRINCIPALES OBRAS DE ANATOMÍA GENERAL É HISTOLOGÍA NORMAL.

Años de impresion.	Autores.	TÍTULOS DE LAS OBRAS.
1656	BORELLUS.....	Observationum microscop. centuria. Hagæ Com.
1667	G. FALLOPII.....	Lectiones de partibus similaribus liber singularis. Francford, sur le Mein. Lectiones, etc. Collectæ a Valcherot Loiter Novimbergæ, 1775, in fol.
1667	R. HOOKE.....	Micrographia. Lóndres.
1671	N. GREW.....	The anatomy of vegetable et London. The anatomy of plants, 1682.
1683	M. MALPIGHI.....	De structura viscerum. Francofurti, in 12. Opera omnia. Lugd. Batav., 1687. Op. posth. Amst., 1700.
1687	GRIENDEL VAN ACH....	Micrographia nova. Nurimb.
1722	LEENWENHEK.....	Opera omnia. Lugd. Bat. 4 vol. in 4.º Arcana naturæ detecta, etc., 1703, in 4.º
1737	RUYCH.....	Opera omnia. Amst. 3 vol. in 4.º
1764	LEDERMULLER.....	Amusements microscopiques. Norimb., in 4.º
1776	DELLA TORRE.....	Nuove osservazioni microscopiche. Napoli, in 4.º
1781	FONTANA.....	Traité sur le venin de la vipera, avec observations sur la structure primitive du corps animal. Florence.
1783	MONRO.....	Structure and functions of the nervus systeme. Edimb., in fol.
1800	BRISSEAU-MIRBEL.....	Hist. natur. gener. et partic. des plantes, etc. Paris. Exposition de la théor. de l'organizacion végétale, 1809.
1801	X. BICHAT.....	Anatomie générale appliquée á la médecine et á la physiologie. Paris, 4 vol. Nouvelle édition par P. A. Bclard et Blandin. Paris, 1831. (Trad. española. Madrid, 1803.)
1803	V. MALACARNE.....	I sistemi é la reciproca influenza loco indigati. Padua, in 4.º Mémoires de la Sociét. méd. d'émulation, t. 5. Paris, 1803, in 8.º, p. 358-436.



Años de impresion.	Autores.	TÍTULOS DE LAS OBRAS.
1806-20	TREVIRANUS.....	Ueber die organischen. Elemente des hierischen Körper (en sus varias obras. Göttingue y Bréma, vol. 1). Beiträge zur Aufklärung der Erscheinungen und Gesetze des hierischen Lebers. Cah. 2 y 4. Bréma, 1835-38.
1809	K. A. RUDOLPH.....	Programma de humani corporis partibus similaribus. Gryph, in 4.º
1810	PROCHASKA.....	Bemerkungen über organismus des menschlichen Körper. Vienne. Disquisitio anatomico-physiologica organismi corporis humani. Vienne, 1812.
1815	J. F. MECKEL.....	Handbuch der menschlichen Anatomie, vol. 1. Allgemeine Anatomie Halle. (Trad. francesa por G. Breschet y J. L. Jourdan. Paris, 1825, vol. 1.)
1816	TREVIRANUS.....	Vermischt Schriften anat. u phys. Inhaltes. Gøtt.
1819	C. MAYER.....	Ueber Histologie und eine neue Eintheilung der Gewebe des menschlichen Körper. Bonn, in 8.º
1821	F. A. BECLARD.....	Addition à l'Anatomie générale de X. Bichat (para servir de complemento á las ediciones en 4 volúmenes). Paris, in 8.º—Trad. en allem. par Cerutti. Leips., 1823.
1822	G. F. HEUSINGER.....	System der Histologie, primer vol. Histographie con lam. Eisenach, in 4.º
1823	G. WALLACE.....	A. system of general anatomy. London, in 8.º
1823	MILNE-EDWARDS.....	Mémoire sur la structure élémentaire des principaux tissus. Paris.
1824	P. MASCAGNI.....	Prodromo della grande anatomía. Milano, 4 vol. in 8.º
1824	DUTROCHET.....	Recherches sur la structure intime des animaux et des végétaux. Paris.
1825	F. A. BÉCLARD.....	Eléments d'Anatomie générale. Paris, in 8.º—2.º édit. ibid, 1827. 3.º édit. por J. Beclard. Paris, 1852. 4.º édit. augmentée d'un Précis d'histologie de nombreuses additions et de 80 figures intercalées dans le texte par J. Béclard. Paris, 1865, in 8.º
1826	TURPIN.....	Organographie microscopique élémentaire et comparée des végétaux. Paris.
1826-32	M. J. WEBER.....	Elemente der allgemeinen u speciellen Zergliederungskunst. Bonn. (Vol. 1.º Elementos de anatomía general.)
1827	A. L. J. BAYLE ET HOLLARD.....	Manuel d'Anatomie générale, ou description succincte des tissus primitifs et des systèmes qui composent les organes de l'homme. Paris, in 12. (Traducción española. Madrid, 1828.)
1827	X. BICHAT.....	Traité des membranes en général. Nouvelle édit., avec notes par Magendie. Paris.
1828	CRAIGIE.....	Elements of general and pathological anatomy. Edinburgh, in 8.º
1828	SCHULZE.....	Prodromus descriptionis formarum partium elementarium. Berol. Vergleichende Anatomie. Berlin, 1828.
1829	CRAIGIE.....	Elements of general anatomy. London, in 8.º
1829	M. HURTADO DE MENDOZA.....	Tratado elemental completo de anatomía general, especial, de regiones y patológica, 3 tomos. Madrid, t. 1, Anatomía general.
1830	E. H. WEBER.....	Allgemeine Anatomie des Menschen (primer vol. de

Años de impresion.	Autores.	TÍTULOS DE LAS OBRAS.
		la 4. ^a edit. de la anatomía de Hildebrandt, publicada por Weber). Brunsvic.
1830-55	BOURGERY.....	Traité complet de l'Anatomie de l'homme, etc., 8 vol. t. VIII, Anatomie générale. Paris.
1831	R. BROWN.....	On the organ and mode of fecondation in Orchidæ and Asclepiadea, etc. London.
1832	SERRES.....	Recherches d'anat. transcendente et pathologique; théorie des formations et des déformations organiques. Paris, in 4. ^o et atlas.
1833	C. F. T. KRAUSE.....	Handbuch der menschlichen Anatomie. Hannover, 2. ^a édic., 1841 (1. ^{er} vol., 1. ^a div.), 1876. 3. ^a edición, revisada por W. Krause, 3 vol. Hannover, 1880.
1835	DUJARDIN.....	Recherches sur les organismes inférieur et sur un substance appelée sarcode in Annales des sc. nat. Paris, t. IV, p. 364.
1836-59	R. B. TODD AND W. BOWMAN.....	Cyclopedia of Anatomy and Physiology of Man. edited by Dr. Todd asisted by nearly all the most. Eminent cultivators of Physiological science complete with supplement and illustrated by 2,853, 6 vol. London.
1836-42	BERRES.....	
1837	SCHLEIDEN.....	Anatomie der mikroskopischen Gebilde des menschlichen Körper. Heft. 1, c. XII Wien.
		Abhandlung über die Bildung, der Pflanzenzellen in Muller's Arch. — Grundzuge der wissenschaftl. Botanik, 1. ^a parte. Leipzig. 3. ^a edic, 1849.
1838-57	MANDL.....	Anatomie microscopique, etc. Paris, 2 vol. in fol., avec 92 pl.
1839	ROSENTHAL ET PURKINJE	De formatione granulosa. Breslau.
1839-40	R. WAGNER.....	Icones Physiologicae Lipsiæ. Histoire de la génération et du développement. Trad. par Habets. Bruxelles, 1841, primer cuaderno de la fisiología.
1839	TH. SCHWANN.....	Mikroskopische untersuchungen ueber die Velereinstimmung in der structur und dem Wachsthum der Thiere und Pflanzen. Berlin.
1839	R. B. REICHERT.....	Berichte ueber d. Fortsch. d. Mik. Anat. in. d. Jahr. un 40. Arch. f. Anat. u. Phy. Berlin, 1841.
1840	J. HYRTL.....	Lehrbuch der Anatomie des Menschen Wien.
1840	FR. GERBER.....	Handbuch der allgemeinen Anatomie des Menschen und der Hanssengenethiere. Bern in 8. ^o . Elements of general and minute anatomy of man and mammalia, with additions by G. Gulliver. London, 1842 in 8. ^o y atlas de 30 laminas.
1840	KOESTLIN.....	Die microscopischen Forschungen im Gebiete der menschlichen Physiologie. Sturgat.
1841	H. KLENCKE.....	Genetisches System der Histologie. Leipzig in 8. ^o
1841	HENLE.....	Allgemeine Anatomie. Leipzig (trad. francesa por Jourdan. Paris, 1843, 2 vol. trad. española. Madrid 1843, 1 tomo en 4. ^o mayor.
1841	BRUNS.....	Lehrbuch der allgemeine Anatomie des Menschen. Braunschweig.
1842	VALENTIN.....	«Gewebe» in R. Wagner's Handw des Physiologie. Rd. I.

Años de impresion.	Autores.	TÍTULOS DE LAS OBRAS.
1842	E. RAMBAUD.....	Traité élémentaire d'anatomie générale etc. Paris.
1843-46	R. QUAIN AD W. SHARPEY.....	Elemens of Anatomy. London, 6. ^a edit. por W. Sharpey and G. Ellis. London, 1856.
1844-46	K. NÄGELI.....	Zeitschrift für wissenschaftliche Botanik; heft. I á IV. Zurich.
1844	AL DONNE.....	Cours de Microscopie complementaire des études médicales, anatomie microscopique et physiologie des fluides de l'économie. Paris, 1 vol.
1844	MULDER.....	Versuch einer allgemeinen physiologischen. Chemie-Braunschwich.
1844	L. F. MARCHESAUX...	Manuel d'anatomie générale, Paris, (trad. española. Madrid, 1845).
1844	L. BOSCASEA.....	Tratado de anatomía general, descriptiva y topográfica. Madrid, 2 t. La parte 1. ^a del t. I (Anatomía general).
1845	HARTING.....	Recherches micrometriques sur le développement des tissus et des organes du corps humain. Utrech.
1845	HUGO VON MOHL.....	Vermischte Schriften botanischen Inhalts. Tübingen I. Grundzuge der Anat. und Phys. der vegetal Zelles. Braunschwig, 1851.
1845	REICHERT.....	Vergleichende Beobachtungen uber das Bindegewebe und die verwandten Gevilde. Dorpat.
1845	AD. BURGGRAEVE.....	Anatomie de textura ou Histologie. Gand. I vol.
1845-47	ARNOLD.....	Handbuch der Anatomie des Menschen. Bd. II, Freiburg im Br.
1845	A. F. GUNTHER.....	Lerbuch der allgemeinen Physiologie. Leypzig.
1846	UNGER.....	Grundzuge der Anatom. und Physiol. der Pflauzen Wien.
1846	W. CARPANTER.....	Principles of human Physiology. London.
1846-47	H. BENDZ.....	Haanbog i den almindelige Anatomie. Kiobenhavn.
1846-51	C. J. M. LANGENBECKT.	Mikroskopisch anatomische Abbildungen. Lief t. III, IV. Göttingen.
1846	SCHMIDT.....	Entwarf einer allgemeinen Untersuchungsmethode der Säfter und Excrete Milan.
1846-49	A. H. HASSALL.....	The microscopic Anatomy of the human Body. London.
1847	K. V. ERLACH.....	Mikroskopische Beobachtungen uber organische Elementartheile beipolarisirtem Licht in Muller's Archiv.
1848	F. PAULSEN.....	Observationes microchemicæ circa nonnullas animalium telas. Dorpati.
1848-49	J. GERLACH.....	Handbuch der allgemeinen und speciellen Gewebelehre. Mainz 2. ^a edic. 1854.
1848	C. F. BOUCHER.....	Recherches sur la structure des organes de l'homme et des animaux le plus connus. Paris.
1848	R. LEUCKART.....	Ueber die Morphologie und die Verwandtschaftsverhältnisse der wirbellosen Thiere. Braunschweig.
1849	S. G. MORTON.....	Illustrated System of Human Anatomy: Special, General, and Microscopical 391 illustr. Philadelphia.
1850-54	KÖLLIKER.....	Mikroskopische Anatomie oder Gewebelehre des Menschen (vol. II. Histología especial en dos partes). Leipzig.
1850	THURET.....	Recherches sur les zoospores des Algues et sur les antheridies des Cryptogamas. (Ann. d. Sc. nat. 3. ^a s. t. XIV.

Años de impresion.	Autores.	TÍTULOS DE LAS OBRAS.
1850	QUECKETT.....	Catologue of the Histological Series in the Royal College of Surgeon of England, London.
1851	AL. BRAUN.....	Die verjüngung in der Natur. Ueber Crytridium. Abh. d. Berl. Ak. 1856.
1851	CH. ROBIN.....	Tableaux d'anat. in 4.º 10 tableaux. Paris.
1851	W. E. HORNER.....	Special Anatomy and Histologie Illustrated. 2 vol. Philadelphia.
1852	REMAK.....	Veber extracellulare Entlehung thier Zellen und die Vermehrung derselben durch Theilung und uber achtungen über das Bindegewebes in Muller's. Arch.
1852-54	J. QUECKETT.....	Lectures on Histology illustrated by upwards of 300 engravings, 2 vol. London.
1852	H. SCHACHT.....	Die Pflanzenzelle etc. Berlin. Die Spermatozoiden in Pflanzenreich. Braunschweig, 1864.
1853	M. LOPEZ MATEOS....	Tratado de histología y ovología. Granada.
1853	COHN.....	Ueber eine neue Gattung aus d. Familie d. Volwceinen; Zeitsch. f. wiss Zoologie, t. iv.
1853	V. CARUS.....	Sytem der Thierischen Morphologie.
1853	O. FUNKE.....	Las magnificas láminas de este autor anexas á la última edicion de Lehrbuch der physiologischen Chemie de Lehmann. Leipzig.
1854	PRINGSHEIM.....	Untersuchungen über den Bau und die Bildung der Pflanzenzelle. Berlin.
1854	TH. HARTIG.....	Die Functionen des Zellkerns. Bot. Zeit. Entw. d. Pflanzenkeims. Leipzig, 1858.
1854	L. A. SEGOND.....	Traité d'anatomie générale, etc. Paris.
1855	R. REMAK.....	Untersuchungen über die Entwicklung des Wirbelthiere. Berlin.
1856-57	SCHLOSSBERGER.....	Erster Versuch einer. allg. und vergl. Thierchemie. Leipzig.
1856	A. KÖELLIKER.....	Eléments d'histologie humaine, trad. faite sur la deux. édit. allem. par J. Beclard et M. Sée. Paris. Deuxième édit. français revue et corrigée d'après la cinquième édit. allem. par M. Sée. Paris, 1868. Reimpresion de la misma trad. Paris, 1872.
1857-66	HENLE.....	Handb. d. syst. Anat. des Menschen. Braunschweig. 1.º y 2.º vol.
1857	LEYDIG.....	Lehrbuch der Histologie des Menschen un der Thiere. Frankfur. (traduccion francesa por R. Lahillonne. Paris, 1866).
1857	REICHERT.....	Jahresberichte in Muller's. Arch.
1858	SCHENK.....	Ueber das vorkommen contractiler Zellen im Pflanzenreich Würzburg.
1858	W. C. WILLIAMSON....	On the recent. foraminifera of great Britain. London.
1858	H. MULLER.....	De l'ossification dans les cartilages (Journal, de siebold et Koelliker vol ix).
1858	BRONN.....	Morphologische Studien über die Gestaltungsgesetze der Naturkörper. Leipzig und Heidelberg.
1858	A. DE BARY.....	Unters. üb. d. Familie der Conjugaten. Leipzig. Die Mycetozoen 1859-64. Developp. de quelques champignons parasites (Ann. Sc. nat. 4.ª ser. t. xx, 1863.

Años de impresion.	Autores.	TÍTULOS DE LAS OBRAS.
1859	FREY.....	Histologie und Histochemie des Menschen. Leipzig (traducción francesa de la 3. ^a edición alemana por P. Spillmann, notas y un apéndice sobre la espectroscopia de la sangre por Ranvier. Paris, 1871. Nueva traducción francesa de la 5. ^a edición alemana por Spillmann. Paris, 1877, 1 vol. con 634 grabados.
1859	B. STILLING.....	Neue Untersuchungen über d. Bau d. Rückenmarks.
1860	C. MOREL.....	Précis d'histologie humaine. Paris avec. atlas de 60 pl. 2. ^a edic. Paris, 1864. Troisième édit. revue et augmentée. Paris, 1879.
1860	VAN-KEMPEN.....	Manuel d'anatomie générale. nouvelle édit. troiss édit. 1870. Lonvain. (Traducción española. Madrid, 1863).
1861	J. LEIDY.....	An Elementary Treatise on Human. Anatomy. Philad.
1861-62	TH. V. HESLING ET J. KOLLMAN.....	{ Atlas der allg. thier. Gewebelchre (fotografiadas del natural) 1. ^{er} vol. 1861 y 2. ^o 1862.
1861	L. BEALE.....	On the structure and Growth of the Tissues in the human body in Quart. Journ. of microscope (trad. par Carus. Leipzig, 1862).
1861	BRUCKE.....	Die Elementarorganismen. Staung. d. kk. Akad. Wien.
1861-64	A. A. DA COSTA SIMOES.	Elementos de physiologia humana com a histologia correspondente. Coimbra.
1862	VON-RECKLINGHAUSEN.	Ueber Eiter und Bindegewebe Körperchen in Virchow's Arch. Berlin, vol. xxviii, Die Lymphgefäße und ihre Beziehung Zum Bindegewebe. Berlin.
1862	WIGAND.....	Zur Morphologie d. Gattungen Trichia und Arcyria. J. f. W. Botanik, t. II.
1862	HÖCKEL.....	Die Radiolarien. Berlin.
1862	CIENKOWSKI.....	Zur Entwick. der Myxomyceten. J. f. w. Bot.
1863	J. A. FORT.....	Traité élémentaire d'histologie. Paris. Deuxième édition entièrement refondue. Paris, 1873, 1 vol. avec 522, figures.
1864	KÜHNE.....	Untersuchungen über das Protoplasma. Leipzig, in 8. ^o .
1864	G. PUCHET.....	Précis d'histologie humaine, d'après les travaux de l'école français. Paris. Deuxième édit. entièrement refondue du Précis d'histologie humaine et d'histogénie par J. Puchet et F. Tourneux, avec 218 figures dans le texte. Paris, 1878, 1 vol. de 819 pág.
1864	CH. ROBIN.....	Programme du cours d'histologie, etc. Paris, 2. ^a edit. revue et développée. Paris, 1870.
1864-84	DECHAMBRE.....	Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales. Paris.
1864	P. SCHÜZENBERGER....	Chimie appliquée à la physiologie animale, etc. Paris, trad. española. Madrid.
1864-84	JACCOUD.....	Nouveau dictionnaire de médecine et de chirurgie pratiques. Paris.
1864	FR. LEYDIG.....	Vom Bau des thierschen Körpers. Hand. d. vergl. vol. 1 (1. ^a parte). Tubinge, Tafeln zur vergleichenden Anat. (primer cuaderno). Tubinge.
1864	J. QUECKETT.....	Lectures on Histology. Elementary Tissues of Plants. and Animals. London.
1864-66	A. KÖELLIKER.....	Icones histologicae ó Atlas der vergleichenden Gewebelcher (primer cuaderno, 1864, 2. ^o , 1866).

Años de impresion.	Autores.	TÍTULOS DE LAS OBRAS.
1865	E. DE RENZI	Sommario di Anatomia microscopica normale è patologica, etc. Milano.
1865	E. LITTRE ET CH. ROBIN.	Dictionnaire de médecine de chirurgie, etc., Deuxième edit. Paris, edit. 13, entièrement refondu. Paris, 1873. Quinzième édit., par Littré. Paris, 1883 (van publicados dos fascículos que componen 800 páginas).
1865	M. SCHULTZ	Das protoplasma der Rihizopoden und Pflanzenzellen.
1865	F. HOPPE-SEYLER	Lehrbuch der an. zooquim. physiologisch. pathogisch. Chimie. Berlin, trad. francesa de la 4.ª edición alemana y anotada por F. Schlagdenhauffen. Paris, 1877, 1 vol. de 544 pág.
1865	C. FROMMANN	Centralblatt. f. med. Wissenschaften-Untersuchungen ueber die normale und pathologische Anat. d. Ruch. Jena, 1867.
1866	CH. ROBIN	Leçons sur les substances amorphes et les blastemes. Paris, 1 vol. de 83 págs.
1866	E. HÆCKEL	Generelle Morphologie der Organismen. Allgemeine Grundzüge der Formenwissenschaft, mechanisch begründet durch die von Ch. Darwin reformirte Descendenztheorie, 2.ª Bde. Berlin.
1866-68	W. KÜHNE	Lehrbuch der phisiologischen Chemie, Leipzig.
1867	CH. ROBIN	Leçons sur les humeurs normales et morbides du corps de l'homme, 1 vol. Paris, Deux. édit., 1874, 1 vol. de 1.008 págs.
1867	W. HOFMEISTER	Die Lehre von Pflauenzellen. Leipzig.
1867	TH. V. HESSLING	Grundzuge der speciellen Gewebehte des Menschen. Leipzig.
1867	T. G. RICHARDSON	Elements of Human Anatomy General Descriptive and Practical Illustrated. Philadelphia.
1868	J-GOODSIR	Anatomical Memoirs by Lonsdale, 2 vol. London.
1868	J. J. DA SILVA AMADO.	Historia natural da cellula è formas derivadas nas plantas, nos animaes è particularmente no homem. Lisboa.
1868	E. WILSON	System of Herman Anatomy General and Special. Edited by W. H. Gobrecht Illustrated. Philadelphia.
1869	C. L. ROVIDA	Delle cellule semoventi (estratto Dal Morgagni). Napoli.
1869	H. GRAY	Anatomy descriptive and surgical and edit. witte an introduction on general Anatomy and development edited by Holmes. London Philadelphia, 1878.
1869	J. GINÉ Y PARTAGÁS	Apuntes de anatomía general, etc. Barcelona.
1870	F. PAPILLON	Manuel des humeurs. Paris, 1 vol.
1870	PICOT	Cours d'histologie professé à Tours (France médicale). Paris.
1871	A. WURTZ	Leçons élémentaires de chimie moderne. Paris.
1871	C. SILONIS Y ORTIZ	Angiología, Estesilogía, Neurología, <i>Anatomía general</i> . Barcelona, t. II.
1871	G. PALADINO	Lezione di istologia è fisiologia generale., 2.ª edit. Napoli, in 8, 7 tav.
1872	A. MAESTRE - DE SAN JUAN	} Tratado de anatomía general, etc. Madrid, 1 vol. de 1.036 páginas, y con numerosos grabados en el texto.
1873	J. H. BENNETT	
		Leçons cliniques sur les principes et la pratique de la

Años de impresion.	Autores.	TÍTULOS DE LAS OBRAS.
		médecine trad. franç., par Lebrun. Théorie moléculaire et théorie cellulaire de l'organisation, t. 1, páginas 157 á 168. Paris.
1873	CH. ROBIN.....	Anatomie et physiologie cellulaires. Paris.
1873	A. TIGRI.....	L'istologia nei suoi rapporti con l'anatomia generale. Memoria seconda. Siena, 24 págs., 8.º
1873	HEITZMANN.....	Untersuchungen ueber das Protoplasma.
1873	G. HARLEY.....	Histological Demonstrations, 8 vol. Boston.
1873	A. A. DA COSTA SIMOES.	Programma da cadeira de histologia e de physiologia geral. Coimbra.
1874	J. TYSON.....	An introduction to the study of practical histology. For beginners in mycroscopy. Philadelphia, 50, pág. 12.
1874	F. MIESCHER.....	Die Spermatozoen ening Wirbelthiere, Verh. d. n. Gess. zu Bas. t. vi.
1874	A TIGRI.....	Sulla istologia dei suoi progressi e delle sue applicazioni fisio-patologiche. Memoria 32, pág. 8.
1874	J. N. DEMARQUAY.....	De la régénération des organes et des tissus, etc. Paris, 1 vol. 328 págs.
1874	P. ONTAÑON.....	Lecciones de Anatomía general. Cádiz.
1874	J. SACHS.....	Traité de Botanique conforme à l'état présent de la science, trad de l'Allem., par Ph. Van Tieghem. avec 500 grav. Paris, 1 vol. 1.120 págs.
1875	W. TURNER.....	Introduction to Human Anatomy including the Anatomy of the Tissus. Edimb.
1875	J. A. SERRANO.....	Dos nervos vaso-motores. Lisboa.
1875	KUPFFER.....	Ueber Differenzirung des Protoplasmas (Sch. d. nat. v. t. S. H.)
1875	E. DE GORUP-BESANEZ.	Traité d'analyse zoochimique qualitative et quantitative, trad. sur la troisième édit. allemande et augmenté, paré L. Gautier. Paris, 1 vol. de 522 págs.
1875	S. STRICKER.....	A manual of histology. In cooperation with The Meynert, F. V. Recklinghausen, Max. Schultz, W. Waldeyer and others, american translations. edit Alb. H. Buck-With, 431 illustr. New-York, and London.
1876	W. FLEMMING.....	Ar. f. mik. Anat.
1876	STRASBURGER.....	Studien über Protoplasma.
1876	DE LANESSAN.....	Du protoplasma végétal. Paris, 150 págs.
1876	A. M. DE SERMA.....	Analyse espectral do sangue. Coimbra.
1876	ED. STRASBURGER.....	Sur la formation et la division des cellules. trad. de l'all, par J. J. Kickx. Jena.
1876-77	M. FARABEUF.....	Cours d'histologie professé à la Faculté de Médecine de Paris (notes et dessins autographiés). Paris.
1877	G. THIN.....	Introduction to Practical Histology. London.
1877	FOSTER ET BALFOUR...	Eléments d'embriologie, trad. de l'anglais, por E. Rocheford. Paris, 1 vol. de 322 págs., nouvelle. édit., 1883.
1877	SCHAFFER.....	A course of practical Histology. London.
1877-78	TANGL.....	Das protoplasma de Erbse.
1877-78	M. CADIAT.....	Leçons d'anatomie générale professés à la Faculté de Médecine de Paris (2.ª part. de cours, embryogénie, tissus et systèmes anatomiques (notes).
1878	ORTH.....	Cursus der normalen Histologie.

Años de impresion.	Autores.	TÍTULOS DE LAS OBRAS.
1878	A. DA COSTA SIMOES..	Histologia e fisiologia geral dos musculos. Coimbra, et dessins autographies. Paris.
1878	J. PÉLLETAN.....	Manuel d'histologie normale (1. ^a parte). Paris.
1878	L. RANVIER.....	Leçons sur l'histologie du système nerveux. Paris, 2 vol.
1878	H. FREY.....	Précis d'histologie, trad. del allem. au français, par P. Spillmann y Sesselmann. Paris.
1878-79	CL. BERNARD... ..	Leçons sur les phénomènes de la vie commune aux animaux et aux végétaux. Paris, 2 vol.
1879-81	L. O. CADIAT.	Traité d'anatomie générale appliquée à la Médecine-Embryologie, tissus et systèmes. 2 vol. avec 279 figs., dessinées par l'auteur. Paris.
1879	EDUARDO AUGUSTO } MOTTA.....	Elementos de histologia geral e histophysiologia. Lisboa.
1879	A. MAESTRE - DE SAN } JUAN.....	
1879	J. ARNOLD.....	Tratado elemental de histología normal y patológica, precedido de un resumen de técnica histológica. Obra ilustrada con 214 grabados intercalados en el texto. Madrid, 1 vol. de 880 págs.
1879	J. CALLEJA.....	Ueber feinere Structur der Zellen unter normalen and path. Beding. Virch. Arch.
1879	J. CALLEJA.....	Nuevo compendio de anatomía descriptiva y general. Madrid, 1 vol.
1879	E. HÖCKEL.....	Le règne des protistes etc. trad. de l'allem. par J. Soury. Paris.
1879	G. BALBIANI.....	Leçons sur la génération des vertébrés. Paris, 279 páginas et 6 planch. chromo lithographie. etc.
1880	E. KLEIN AND E. N. } SMITH.....	Atlas of Histology. Philadelphie.
1880	FR. SCHMITZ.....	
1880	L. RANVIER.....	Untersuc. ueber die Structur des Protopi. und de Zellkerns bei Pflanzenzellen. Bonn.
1880	L. RANVIER.....	Leçons d'anatomie générale sur le système musculaire. Paris, 1 vol.
1880	L. RANVIER.	Appareils nerveux terminaux des muscles de vie organique, cœur sanguin, cœurs lymphatiques, œsophage, muscles lisses. Paris, 1 vol.
1881	J. REINKE U H. RODE- } WALD.....	Studien ueber d. Protoplasma; unt. aus d. bot. Lab. Gött.
1881	RETZIUS.....	
1881	E. RAY-LANKESTER....	Zur kentriss von Bau des Zellkerns. Biol. vut.
1881	E. RAY-LANKESTER....	De l'embryologie et de la classification des animaux. trad. franç. Paris, 1 vol de 107 pág.
1881	L. RANVIER.....	Terminations nerveuses sensibles, cornée. Paris, 1 vol.
1881	F. M. BALFOUR.....	A Treatise on comparative embryology, 2 vol. gr. in 8. ^o London.
1881	E. KLEIN.....	Atlas of Histology. London.
1882	VAN TIEGHEM.....	Traité de Botanique, 1 vol. in 8. ^o de 1.300 pág. avec. 800 grav. dans le texte. Paris.
1882	AD. MAYER.....	Die Lehre von den chem. Fermenten oder Enzymologie. Heidelberg.
1882	ALB. KÖELIKER.....	Embriologie on traité complet du developpement de l'homme et des animaux supérieurs, trad. de l'allem. de la deux. édit. par A. Schneider avec une preface par

Años de impresion.	Autores.	TÍTULOS DE LAS OBRAS.
		H. Lacaze.—Duthiers, avec. 606 fig. Paris, 1 vol. de 1.056 pág.
1882	A. S. MAGALHAES E LEMOS	} A Elgias psycho-motriz. Porto.
1882	HANSTEIN.....	
1882	ETERNOD	Le protoplasma considéré comme base de la vie des animaux et des végétaux, trad. de l'allemand. Paris.
1882	ETERNOD	Structure et genèse cellulaire (Revue méd. de la Suisse romande t. 1, p. 114 fevrier).
1883	C. M. RENOZ.....	L'origine des animaux, histoire du développement primitif, nouvelle théorie de l'Evolution réfutant par l'anatomie celle de M. Darwin. Paris, t. 1, avec. 606 pág.
1883	E. MARTINEZ GIL.....	Tratado de anatomía de los humores, etc. 1 vol. de 517 pág. y 12 lam. Valencia.
1883	C. VOGT ET E. YUNG..	Traité d'anatomie comparée pratique, avec de nombreuses gravures. 1 ^{er} et 2. ^o , 3. ^o 4 et 5 liv. Paris.
1883	E. KLEIN.....	Eléments of Histology. 1 vol. in 12 de 352 pág. 181 engravins. Second. édit. London. trad. franc. par Variot, avec anotation et précède d'un préface par Ch. Robin. Paris 1885, 1 vol. 128 pág.
1883	W. PREYER.....	Elém. der allgem Physiologie. Leipzig.
1883	ARNOLD BRASS.....	Biologische Studien. Helt. 1. Halle a S.
1883	L. FREDERICQ. ET J. P. NUEL	} Eléments de physiologie humaine, etc. Gand. 1 vol. de 370 págs.
1883	AD. BAGINSKI.....	
1883	E. ZACHARÍAS.....	Ueber Eiweiss. Nucléin und Plastin Bot. Zeit, núm. 13.
1884	J. GOMEZ DE LA MATA.	Apuntes de Histologia tomados de las lecciones y trabajos de Duval, Fort, Virchow, Maestre-de San Juan, Kœlliker, Hœckel, Frey, etc. 1 vol. Madrid.
1884	GARCÍA SOLÁ.....	Examen crítico de las teorías histogénicas dominantes, Memoria premiada por la Real Academia de Medicina de Madrid, en el concurso de 1882. Madrid (Monografía).
1884	J. B. CARNOY.....	La biologie cellulaire, étude comparée de la cellule dans les deux règnes. Lierre, Paris. Aix-la-Chapelle (fascicule 1. Technique microscopique notions générales sur la cellule. Biologie statique le noyau de 271 pág.)
1884	DETMER.....	Pflanzenphys. Unters. ueber. Fermentbildung, etc. (Diastase). Jena.
1884	L. COURCHET.....	Du nuyau dans les cellules végétales et animales (structure et fonction) in 8. ^o de 184 pág.

COLECCIONES PERIÓDICAS.

Anales de la Société belge de microscopie. Bruxelles, (par fascicules).
 Bulletin des sciences de la Société belge de microscope. Bruxelles, (par volumenes).
 Archives de Biologie, rédigés, par Ed. Van-Beneden et Ch. Van-Bambeke, paraissent depuis janvier, 1880, à Gand et à Paris.

- Revue internationale des sciences biologiques (depuis le 1.^{er} janvier de 1878), par M. Lanesan. Paris.
- Archives de physiologie normale et pathologique, fondées en 1868, dirigées par Brown-Séquard, Charcot et Vulpian. 1.^a serie 1868 á 1873, 2.^a serie 1874 á 1880. Continúa publicando en sus columnas los trabajos de laboratorio de Ranvier et de Renaut.
- Mélanges biologiques, tirés du Bulletin de l'Académie imperiale des sciences de St. Petersburg, t. ix, livre 4, St. Petersburg. Leipzig.
- Archives de Zoologie expérimentale et générale, histoire naturelle, morphologie, histologie, évolution des animaux, par H. De Lacaze-Duthier, 10 vol, 1882. Continúa el t. xi.
- Physiologie expérimentale. Travaux du laboratoire de Marey. Paris.
- Journal de Micrographie, revue mensuelle des travaux français et étrangers, publiée sous la direction du Dr. J. Pélletan. Paris. (Se publica desde 1877.)
- Journal de physiologie de l'homme et des animaux, par Brown-Séquard, publié de 1858 á 63, 6 vol. Paris.
- Bibliothèque universelle. Archives des sciences physiques et naturelles publiées á Genève, paraissent tous les mois par fascicule, in 8.^o
- Revue des sciences médicales en France et á l'étranger, publiée sous la direction du G. Hayen, paraît (desde 1873) trimestriellement le 15 des mois de janvier, avril, juillet, octobre; chaque numéro contient environ 500 pages, format gr., in 8.^o L'année forme 2 vol, avec table analytique. Paris. (Continúa).
- Gazette médicale de Paris, 55 année. Paris. (Continúa publicándose).
- Comptes rendus hebdomadaires des séances de la Société de biologie. Paris.
- Archives italiennes de Biologie, revues, résumés, reproductions des travaux scientifiques italiens, par C. Emery et A. Mosso. Turin, 2.^e année, 1883.
- Journal de l'anatomie et de la physiologie normales et pathologiques de l'homme et des animaux, publié par Ch. Robin, y desde hace cinco años en colaboracion de G. Pouchet (se publica hace 19 años). Paris.
- Revue scientifique, par Ch. Richet. Paris.
- Ecole pratique des hautes études. Laboratoire d'histologie du collège de France. Travaux publiés sous la direction de L. Ranvier, avec la collaboration du Malassez, Chambord, Lastade, W. Vignal, E. Weber, 5 vol., 1874 á 1880. Paris.
- Quarterly Journal of Microscopical Science, E. R. Lankaster, W. Archer, F. M. Balfour, E. Klein, London. Series First, vol. I-VIII, 1853-1861. Second série, vol. I-XVII, 1861-1877.
- Archiv. für mikroskopische anatomie hrsgs, von Max, Schulze. Bonn.
- The Monthly Microscopical Journal.
- Journal of Anatomy and Physiology, G. M. Humphrey, W. Turner, W. Rutherford, London, vol. 1-11, 1867-1877.
- Journal of the Royal Microscopical Society. London, 1878.
- American Journal of Microscopy, J. Phin. New York, vol. 1-2, 1876-1877.
- Zeitschrift für Biologie, von L. Buhl, M. V. Pettenkofer, L. V. Radlkofer, C. Voit, 10 Bd., 4 Hfte. München, Oldenbourg, etc.
- Ludwig, C. Arbeiten ans der physiologischen. Anstalt zu Leipzig, etc.
- Jahrbuch, Morphologisches. Eine Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte, Hrsg., von Carl Gegenbauer. Leipzig.
- Archiv. für Anatomie, Physiologie u. wissenschaftliche Médecin. Hrsg., von Carl, Bogislaus, Reichert und Emil Du Bois-Reymond. Jahrg, 1875, etc. Leipzig.
- Archiv. für mikroskopische Anatomie hrsg., von V. la Valette. St. George u. W. Waldeyer. Bonn, etc.
- Archiv für die gesammte Physiologie des Menschen u. der Thiere. Hrsg., von E. F. W. Pflüger, etc.

CAPÍTULO II.

DE LA VERDADERA ACEPTACION DE LA PALABRA HISTOLOGÍA, Y DE LAS MATERIAS QUE ESTRICTAMENTE DEBE COMPRENDER SU ESTUDIO.

Desde que el Dr. Meyer, de Bonna, en 1819, substituyó con la voz *histología* la hasta entonces usada en la ciencia, de anatomía general, los autores han opinado de distinto modo en esta importante cuestion, resultando que el nombre genérico propuesto por Bichat para explicar la parte de la ciencia de la organizacion, cuyos objetos de estudio, una vez conocidos para una region del cuerpo, lo son para todas, y aun para la mayor parte de los seres, no fué perfectamente comprendido; y en su virtud, la palabra *histología*, sólo aplicable á una de las secciones de la anatomía general ó elemental, abarcó indebidamente la totalidad de esta ciencia. En efecto, háse confundido el adjetivo calificativo general con el sustantivo generalidad; es decir, anatomía general por el resultado al cual ella conduce, con las generalidades acerca de la anatomía, generalidades que pueden establecerse sobre la anatomía del conjunto de los vegetales ó de los animales, ó sobre el conjunto tambien de una de las divisiones de esta ciencia, lo que no tiene por cierto nada de comun con el resultado al que conduce la descripcion de tal ó cual parte del cuerpo, que es especial, ó bien general; es decir, comun á todas las partes homónimas, sea donde quiera que existan, segun la naturaleza y complejidad de las partes organizadas, de que nos ocupemos. En este supuesto, la anatomía general describe con todos los detalles los objetos de su dominio, como sucede igualmente á la descriptiva con los que les corresponden, descansa asimismo en la observacion y examen detallado de las cosas observadas; sólo que estos objetos son más simples, puesto que representan las particillas de que se hallan compuestos los otros, y ofrecen el caracter de que, expuestos que han sido sus menores incidentes con relacion á cada elemento anatómico, humor, tejido ó sistema de un animal, aplícanse casi sin modificaciones á las mismas partes del mayor número de los demas animales,

Pues bien: los autores que han escrito sobre esta materia, lo han efectuado varios de ellos de un modo que no corresponde exactamente al valor genuino de las voces empleadas. Si el profesor Henle, en su célebre obra de *Anatomie générale* (1843), comprende los principios inmediatos, los elementos anatómicos, los tejidos y principales líquidos en la misma seccion, así como los sistemas, partes todas que están perfectamente incluidas en el nombre que lleva su obra; si el Dr. Van-Kempen, en su *Manuel d'Anatomie générale* (1860), da tambien oportunamente cabida, despues de algunas ligeras consideraciones sobre la teoría y uso del microscopio, á los principios inmediatos, elementos anatómicos, líquidos orgánicos y tejidos de la economía; y si nosotros, interpretando fielmente lo que debe comprender la ciencia creada por el genio del gran Bichat, dimos á la prensa á fines de 1872 un *Tratado de anatomía general*, en donde estudiamos despues de una extensa seccion técnica, la estaquio-

logía, elementología, higrología, histología propiamente dicha, homeomero-
logía, y la histología topográfica, y L. O. Cadiat en su *Traité d'Anatomie gé-
nérale appliquée à la Médecine*, etc., Paris, 2 vol., 1879-81, se ocupa despues
de las propiedades de la materia organizada, de la célula, de nociones de em-
briogenia para servir al desarrollo de los sistemas, de los elementos anató-
micos (hematíes, epitelios, cartílago, óseo, nervioso, laminoso, fibras elás-
ticas, muscular, óvulo, espermatozoides), sistemas (epitelial, conjuntivo,
tendinoso, fibroso, cuerda dorsal, tejido elástico, sistema cartilaginoso, de la
médula de los huesos, óseo, serosas, arterial, venoso, capilar, linfático, ner-
vioso, muscular, glandular, de las membranas mucosas, pulmonar, del riñon
y cuerpos de Volff, testicular, ovárico, eréctil, placentario, ocular, (írido co-
roideo, cristalino, vítreo, retina), del oido interno, con un apéndice relativo
á la clasificacion de los productos patológicos deducidos de los estudios anató-
micos, y clasificacion de los tumores; nos demuestra en esta obra haber se-
guido el principio de la distribución de las materias de la anatomía general,
si bien ofrece aditamentos que no le pertenecen, y entre ellos el relativo á las
nociones patológicas, tenemos, sin embargo, varios autores clásicos que, ó no
han deslindado convenientemente esta cuestion, ó han caido en el error ante-
riormente citado de dar el nombre de la parte como característico del todo.

Ciertamente, el profesor C. Robin, despues de titular una de sus obras *Pro-
gramme du cours d'histologie professé à la Faculté de Médecine de Paris* (2.^a edi-
cion, 1870), comprende en 109 lecciones, ó sean 54 del primer semestre y 55
del segundo, todas las secciones que constituyen la anatomía general en su
verdadera acepcion, ó sean las partes simples del cuerpo ó elementos orgáni-
cos (*merología*), en donde se incluye el estudio de los principios inmediatos
(*estæquiología*), y los elementos anatómicos amorfos y figurados (*elementolo-
gia*), los humores (*higrologia*) y los tejidos (ó sea la *histología propiamente dicha*
ó anatomía de textura), y, por último, los sistemas orgánicos (conjunto de par-
tes similares formadas de un mismo tejido ú (*homeomeroología*), material cientí-
fico, como se ve, que no armoniza con el título de dicha obra. El doctor
C. Morel publica en 1864, y del cual se han hecho ya tres ediciones, un pre-
cioso *Traité élémentaire d'histologie humaine normale et pathologique*, etc., con
un buen atlas de 34 láminas, en el cual se ocupa, despues de algunas noticias
sobre el empleo del microscopio, preparaciones micrográficas y su conserva-
cion, de los elementos celulares, tejidos, principales líquidos, y diferentes
órganos y aparatos, extralimitándose por lo mismo de lo que debe verdadera-
mente comprender, segun el epígrafe de su libro; y el profesor Ad. Burg-
graave, de Gand, en su *Anatomic de texture ou histologie appliquée à la physio-
logie et à la pathologie* (Gand, 1844), trata de los elementos generales ó quí-
micos de la organizacion, elementos anatómicos, tejidos y sistemas, y de los
flúidos de la economía, partes todas que abarca la anatomía general.

F. Leydig, de Tubinga, estudia en su *Traité d'histologie de l'homme et des
animaux* (Paris, 1866) la célula, sus transformaciones, los tejidos, los siste-
mas, sangre, linfa y diversos aparatos, tanto en el hombre como en los demas
animales; el Dr. H. Frey, de Zurich, en su notabilísima obra titulada *Traité*

d'histologie et d'histochimie (Paris, 1871 y 1877), comprende los principios inmediatos, elementos anatómicos, tejidos, entre los cuales incluye á la sangre, quilo y linfa, sistemas, órganos y aparatos, así como en el *Précis d'histologie* (1878) que hace pocos años publicó, coloca todas las partes de su grande obra, excepto el tratado de los principios inmediatos; y el célebre A. Kölliker, de Würzburg, en sus *Eléments d'histologie humaine* (Paris, 1868, reimpresa en 1872), divide su magnífica obra en histología general, que comprende las partes elementales y los tejidos; y en histología especial, en donde da cabida á los sistemas donde describe, en el vascular, la sangre y la linfa, órganos y aparatos, pudiendo observarse que estos tres autores clásicos dan el nombre de la parte como genérica del todo de la ciencia, asintiendo al abuso cometido ya por otros escritores; asimismo, el Dr. J. A. Fort, en la segunda edicion de su *Traité élémentaire d'histologie* (1873) divide su libro en tres secciones: 1.^a *histologia general* (elementos anatómicos y tejidos); 2.^a *histologia de los sistemas anatómicos*, y 3.^a *histologia de los aparatos y órganos en particular*; comprendiendo, por consiguiente, casi la totalidad de las secciones de la anatomía general; G. Pouchet, en su *Précis d'histologie humaine et d'histogénie* (2.^a edicion, en cooperacion con F. Tourneux (1878), despues de varias nociones sobre los elementos anatómicos y tejidos, de algunas consideraciones técnicas, del óvulo y de los elementos libres, y descripcion de diversos tejidos, trata alternativamente de sistemas y aparatos, adoleciendo de iguales condiciones que el anterior; y, por último, el Dr. Farabeuf profesor agregado que ha tenido á su cargo la cátedra del profesor C. Robin, de Paris, en los semestres de 1876-77, ha publicado en notas y dibujos autografiados un *Cours d'histologie* (Paris, 1877) que comprende, despues de varias consideraciones generales, en donde hace mérito, aunque con extremado laconismo, de los principios inmediatos, y de una curiosa exposicion de la técnica histológica; trata despues de los elementos anatómicos, de la célula, del óvulo, blastodermo y del embrion, del tejido epitelico bajo todas sus formas y condiciones, del conjuntivo, cartilaginoso, óseo, muscular, nervioso, sangre, linfa, etc., el cual, á pesar de todo y de aproximarse más que los anteriores al verdadero espíritu que debe presidir en la eleccion de las materias que se comprenden en la seccion de histología, no deja tambien de extralimitarse de la genuina aplicacion del término científico histológico.

¿Qué marcha deberemos, pues, seguir nosotros en la exposicion de la histología, palabra de la que han abusado la generalidad de los autores, abarcando en su estricto recinto diversas secciones, que son únicamente sus hermanas, y que no pueden figurar como sus hijas, siendo su madre comun la anatomía general? Si este libro no fuera escrito para los alumnos que van á iniciarse en el estudio de esta ciencia, lo lógico y natural sería ocuparnos únicamente de la descripcion de los tejidos, suponiendo ya conocidas las secciones estaquiología, elementología ó higrología, y sólo haciendo seguir al estudio de los tejidos consideraciones sobre los sistemas, con lo cual, el lector podría fácilmente comprender en la seccion de la anatomía descriptiva que se ocupa de la estructura y textura de los órganos, todo lo que atañe á esta importante

cuestion ; pero como hasta cierto punto la costumbre establecida por autores de grande crédito, concede cierta autorizacion, actualmente mucho más necesaria en España que en otros países cuya cultura científica está más elevada, ha hecho que estos tratados, no sólo abracen la historia de los tejidos, sino, por lo menos, la de los elementos anatómicos, comprendiendo la de varios líquidos orgánicos al tratar de los tejidos respectivos, así como incluyendo tambien la de los órganos y aparatos como complemento y deduccion ; y para evitar á nuestros lectores que busquen en otras obras especiales, que las hay, y de gran mérito, ora los principios inmediatos (Kühne, Otto Funke, Robin y Verdeil, Gorup-Besanez y Hoppe-Seyler), bien los elementos anatómicos (C. Robin y principales obras histológicas), ya los más importantes líquidos de la economía (Donné, C. Robin, Papillon), y aun la técnica histológica (Ranvier, Frey, Latteux), en la diversidad de obras en que esta cuestion se trata, nos hemos resuelto, más en el concepto de la comodidad de los alumnos, para quienes se escribe este libro, que en el genuino y estricto de la palabra científica que denomina esta obra, á seguir por hoy el siguiente plan.

Despues de haber presentado ya en las páginas anteriores los datos principales y más importantes de la técnica histológica, en la que se manifiestan los medios prácticos indispensables de que se vale el histólogo para las observaciones de esta ciencia ; dividiremos nuestro trabajo en una *primera seccion*, que llamaremos introduccion obligada al estudio de la histología, en la que comprenderemos las consideraciones más importantes sobre los principios inmediatos y elementos anatómicos, sólo como cuestion prolegoménica ó preliminar y recordatoria para poder estudiar fácilmente la rama de las ciencias anatómicas, llamada histología en la verdadera acepcion de la palabra, la cual, despues, en una *segunda seccion*, expondremos detenidamente, puesto que constituye en realidad el objeto de este libro, incluyendo en su estudio los líquidos que puedan lógicamente agregarse á ciertos y determinados tejidos, en cuyo sitio encuentran su natural conocimiento ; y á continuacion daremos noticia, en una *tercera*, de las deducciones que deben sacarse del conocimiento de los tejidos á los sistemas y aparatos orgánicos, con lo cual, el que cultive la anatomía llamada descriptiva, podrá contar con todo lo necesario para el completo conocimiento de la textura de los órganos cuyo estudio se proponga, como se manifiesta en el siguiente cuadro :

PRIMERA SECCION.....	{ Consideraciones más importantes sobre los principios inmediatos y elementos anatómicos como preliminar obligado en el estudio de la histología.
SEGUNDA SECCION.....	{ De la histología propiamente dicha, en donde se comprenderá, ademas de los tejidos como parte principal, aquellos líquidos del organismo, cuya descripcion encontrará lugar oportuno en ciertos tejidos de la economía.
TERCERA SECCION.....	{ De las deducciones del estudio histológico al conocimiento de los sistemas y aparatos orgánicos, como complemento de las descripciones en anatomía descriptiva.

PRIMERA SECCION.

CONSIDERACIONES MÁS IMPORTANTES SOBRE LOS PRINCIPIOS INMEDIATOS Y ELEMENTOS ANATÓMICOS COMO PRELIMINAR OBLIGADO EN EL ESTUDIO DE LA HISTOLOGÍA.

CAPITULO I.

Ligeras nociones sobre los principios inmediatos del organismo.

Los principios inmediatos, segun Papillon, son especies ó compuestos químicos definidos, cristalizables ó amorfos, cuya mezcla más ó menos íntima y disposicion particular (de una complicacion variable), dan directamente origen, sea á los elementos anatómicos, ó bien á los humores, siendo combinaciones químicas naturales idénticas á las que el químico realiza artificialmente en su laboratorio. Cárlos Robin manifiesta que los principios inmediatos representan los últimos principios sólidos, líquidos ó gaseosos, á los cuales se pueda por la sola análisis física ó anatómica, reducir sin descomposicion química los elementos anatómicos ó los humores. Segun el Dr. Fort, los principios inmediatos no son ni elementos anatómicos, ni órganos, ni principios elementales, como el oxígeno, el hidrógeno, etc., que entran en la composicion de las sustancias orgánicas; son, pues, sustancias compuestas; susceptibles, por consiguiente, de análisis químico y que constituyen por su reunion, ó su combinacion, la materia organizada. Es, pues, continúa dicho autor, difícil dar una definicion lacónica y precisa de los principios inmediatos; mucho mejor es valerse de ejemplos; si tomamos la sangre como medio de estudio, la vemos constituida por la combinacion de muchos principios inmediatos, que son el agua, la albúmina, la fibrina, etc.; mas para separar estas sustancias, no es necesario recurrir á ningun proceder químico, puesto que puede aislarse la fibrina por el batido de la sangre, la albúmina por el calor, y el agua por la evaporacion; de consiguiente, la separacion de dichas sustancias sin descomposicion química, constituye el carácter puro y esencial de los principios inmediatos, los cuales á su vez se hallan compuestos de partes elementales que el químico se encargará de aislar, como, por ejemplo, tratándose de la fibrina, el oxígeno, hidrógeno, carbono, nitrógeno, etc.

El estudio de los principios inmediatos constituye la transicion de la química á la biología, como dice oportunamente el Dr. Papillon. Considerados en su constitucion molecular, funciones químicas y metamorfosis que pueden experimentar bajo la influencia de los reactivos, tienen un lugar bastante definido en los anales de la química; mas estudiados bajo el concepto de su número, distribucion cuantitativa en la economía, estado sólido ó líquido por disolucion directa ó indirecta, parte que toman en la composicion de los órganos y humores, particularidades que ofrecen, segun las razas, edades, sexos y di-

versos estados mórbidos, pertenecen esencialmente á la anatomía. Ahora bien: si á la denominacion de principio inmediato refiérese como atributo estático la idea de su estado, complejidad, y union con los otros por disolucion recíproca y mezcla, no hay que olvidar que, como atributo dinámico, ofrecen la idea de poca fijeza de su union mutua, que es la base de su respectiva solidaridad al interior, y de su fácil reductibilidad al estado de cuerpos fijos y más simples, bajo la influencia de condiciones exteriores á las que se hallan subordinados como todas las parte del cuerpo. Los principios inmediatos se encuentran, por consiguiente, en un estado de evolucion y de metamorfosis continuas en el seno del organismo, traduciéndose todos los fenómenos de la vida por transformaciones de estos principios.

El fisiólogo y el médico sacan un gran partido del conocimiento de estos principios, puesto que son el sitio íntimo é inicial de los fenómenos vitales, y punto de partida de todas las metamorfosis que determinan los actos de la materia organizada; siendo, por consiguiente, su conocimiento de absoluta necesidad para hacer con fruto el de los elementos anatómicos, así como el de estos lo es para el de los tejidos y humores, y á su vez estos últimos para conocer los sistemas. Muchas nociones fisiológicas capitales relativas á la nutricion, secreciones, absorcion, etc., no pueden adquirirse si no se apoyan en el estudio previo de los principios inmediatos, y por lo mismo, olvidando ó desatendiendo este precepto, resultará la falta de un número considerable de nociones indispensables al conocimiento del resto de la economía. El origen de los principios inmediatos se encuentra en la atmósfera y en las sustancias alimenticias que proceden del suelo, volviendo el producto de sus reacciones al aire y á la tierra para establecer el círculo eterno de la materia; y estos principios gozan en el organismo de propiedades físico-químicas, que les son naturalmente inherentes, y ademas de propiedades orgánicas de una naturaleza rudimentaria, pero que son la condicion esencial de otras más elevadas, que caracterizan los elementos anatómicos y los humores.

Este estudio es sumamente delicado y difícil, puesto que los procederes de análisis que se ponen en práctica para separar los principios inmediatos, son largos, penosos, complicados, y en ciertos casos incompletos; los procederes analíticos son de la *inmediata, anatómica ó etæquiológica*; es decir, que extrae y aísla los principios inmediatos al estado en que se encuentran en el cuerpo de los animales, sin hacerles experimentar transformacion alguna (á diferencia de lo que ocurre en el análisis mediato, elemental ó químico (propriadamente dicho, en el cual se produce verdadera descomposicion), y utiliza *los reactivos y el microscopio*, consiguiendo con los primeros el reconocer y dosar los referidos principios inmediatos, averiguando su presencia y cantidad en las secreciones y excreciones de la economía, y con el segundo distinguiendo con toda exactitud los que afectan formas cristalinas caracterizadas; debiendo advertir que el fisiólogo que cultive la química, será mucho más apto para analizar los cuerpos organizados, que el que sea solamente químico, aunque tenga gran reputacion; por cuanto, mientras que el químico verá siempre en su análisis el resultado final, cual es la separacion de las sustancias, por el contrario,

el fisiólogo referirá todo al tejido ó humor que analiza ; cada fenómeno será para él objeto de observacion, así como los menores detalles adquirirán bajo su inspeccion una importancia capital ; por ejemplo, el químico observará en la urea una sustancia, resultado de la oxidacion del ácido úrico en el organismo, al paso que el fisiólogo químico, considerando á la urea como uno de los principios constituyentes del cuerpo, averiguará si solamente la orina la contiene ; estudiará la sangre, los demas tejidos y jugos que pueda extraer de los diversos tejidos, y buscará en ellos la urea ; examinará la orina en los diversos estados patológicos, lo mismo que lo hará con la de los animales sometidos á distinto régimen, pudiendo demostrar la presencia ó la falta de dicho principio en relacion con distintos fenómenos orgánicos, etc.

La análisis orgánica tiene como base la *poca estabilidad*, que demuestra la sola inspeccion de la composicion elemental de las sustancias de esta clase ; las sustancias orgánicas, pudiendo gozar el papel de bases y de ácidos, son descompuestas por acciones menos enérgicas ; desaparecen, sin que sea posible, *en muchos casos*, volver á reunir sus elementos y reconstituirlas, siendo entonces necesario acudir á la materia organizada para obtener de nuevo la sustancia que se acaba de destruir. El principio general de la análisis inmediata consiste en la sucesiva aplicacion de los disolventes ; cada líquido, empleado con tal objeto, se apodera, sea en caliente ó en frio, de un cierto número de principios inmediatos de la materia sólida que se ha sometido al análisis, y los que, son reconocidos y dosados separadamente por medio de los reactivos químicos ; si se tratara de un humor, se evaporaría, primero suavemente, hasta sequedad, y el residuo sólido sería analizado ; el agua se dosifica por diferencia ; los residuos insolubles, compuestos en general de materias orgánicas, se determinan separadamente, y ademas se puede encontrar por el uso de los coagulantes, la cantidad de estas materias.

Los procederes de extraccion de los principios inmediatos, aunque sometidos, segun R. Robin, á reglas generales, difieren, sin embargo, segun la naturaleza de los tejidos que se analizan ; así, pues, en una análisis anatómica, la primera condicion será el conocimiento exacto de las particularidades que han concurrido á la formacion del líquido que se va á analizar, ó sea saber en qué estado se encontraba el cuerpo de donde se ha tomado dicho líquido ; una vez conocidas las relaciones que enlazan el tejido ó humor que se analiza con el organismo del animal, queda por examinar la naturaleza bajo el punto de vista de la textura, de su estado sólido, flúido ó semilíquido ; para resolver cuya cuestión, encontrarán nuestros lectores la marcha que debe seguirse en las obras de química anatómica de Robin y Verdiel, así como en los trabajos de química fisiológica y de histoquímica de Hoppe-Sayler y Gorup-Bezanen ; en el *Manuel des humeurs*, de Papillon, y en la seccion estæquiológica de nuestro *Tratado de Anatomía general*.

En extremo discordes se hallan los autores relativamente á la clasificacion de los principios inmediatos ; no nos ocuparemos de la propuesta por Lehmann, en su *Chimie biologique* ; por Frey, en su *Traité d'histochemie et histologie* ; por C. Robin, en su *Programme du Cours d'histologie* ; por Papillon, en su *Manuel*

des humeurs ; por Schützenberger, en su *Chimie appliquée à la physiologie animale*, etc. ; de Hardy, en sus *Principes de chimie biologique* ; de E. J. A. Gautier, en su *Chimie appliquée à la physiologie, pathologie et hygiène*, etc., porque ninguna de ellas llena, á nuestro parecer, completamente el objeto, y únicamente vamos á presentar el cuadro que hemos formulado hace algunos años, y que dimos á la prensa en nuestro *Tratado de Anatomía general*, y es como sigue :

Cuadro de las sustancias que entran en la constitucion del organismo animal, segun el autor.

1. ^a CLASE SUSTANCIAS MINERALES.	CUERPOS SIMPLES	Hidrógeno. — Oxígeno. — Nitrógeno.				
	ACIDOS LIBRES	Acido carbónico. — Acido clorhídrico.				
	BASES LIBRES	Oxido de sodio — Oxido de hierro. — Oxido de manganeso. — Oxido de cobre.				
	SALES.....	{ Cloruros.....	{ Potásico. — Sódico.			
			{ Cálxico. — Magnésico.			
		{ Fluoruro.....	Cálxico.			
		{ Sulfatos.....	Potásico.			
		{ Sódico.				
	Fosfatos.....	Potásico. — Sódico. — Cálxico.				
		Magnésico. — Magnésico-amónico.				
Carbonatos.....	Potásico. — Sódico. — Amónico.					
DISOLVENTE GENERAL	Cálxico. — Magnésico.					
	Agua.					
2. ^a CLASE SUSTANCIAS ORGÁNICAS.	1. ^{er} GRUPO.....	{ Alcoholes.....	{ Colesterina ó alcohol colestérico.....	} Apéndice al 1. ^{er} grupo.	{ Materias co- lorantes del organismo...}	
			{ Glicerina ordinaria (propilglicerina).....			
		{ Azúcares.....	{ Glucosa. — Lactosa.....			{ Hemoglobulina. — Hematina ó hema- tosina. — Hemato- idina. — Hemina. — Melanina. — Uro- cromo. — Uroery- trina. — Uroxanti- na. — Indicana. — Bilirubina. — Bili- verdina. — Bilifus- cina. — Biliprasina.
			{ Inosita ó azúcar muscular			
		{ Sustancia glucógena	{ Fórmico. — Acético. — Butírico. — Palmítico.			{
			{ — Margárico. — Esteárico. — Oléico. — Gluco- fosfórico			
	{ Grasos.....	{ De otras series, no	{			
		{ nitrogenados.....				
	{ Acidos y sales	{ Láctico. — Paraláctico	{			
		{ Oxálico. — Sucínico				
	{ Nitrogenados.....	{ Úrico. — Inósico. — Hidrotónico	{			
		{ Glucocólico. — Taurocólico.....				
{ Eteres de la glicerina. (Gliceridas).....	{ Palmitina. — Margarina. — Estearina. — Oleina	{				
	{ Creatina. — Creatinina. — Taurina. — Glucina ó glucocola. — Luecina.					
{ Amidas	{ — Tirosina. — Cistina. — Urea. — Xantina. — Hipoxantina ó sar- hina. — Guanina. — Protagon. — Lecitina. — Cerebrina. — Neuri- na. — Alantoina.....	{				
	{					
2. ^o GRUPO.....	{ Sustancias albuminoideas	{ Propiamente dichas	{ Materia amiloidea ó albúmina granulosa de Papillon. — Albúmina. — Fibrina. — (Deri- vado de la combinación de las sustancias fibrinógena y fibrinoplástica, segun Virchow y Schmit.) — Miosina. — (Fibrina muscular ó sintonina.) — Caseína. — Cristalina. — Globulina y hemocristalina (la hemoglobuli- na en las materias colorantes). — Hidropi- sina. — Paralbúmina. — Lacto-proteína.....	} Apéndice al 2. ^o grupo.	{ Derivados histogénéti- cos de las sustancias proteicas....	
						{ Fermentos solubles..

Como ha podido verse en el cuadro anterior, las sustancias de la primera clase, ó sean las minerales, son ó gaseosas (simples ó binarias), ó líquidas, como el agua, disolvente por excelencia y primera condicion de todas las metamorfosis de la economía, ó ya sólidas (sales binarias ó ternarias y alguna vez cuaternarias), las más veces, disueltas en los humores á favor de las materias albuminoides, con las que forman diversas combinaciones. Estas especies químicas son muy fijas y estables; no existe ningun sólido ni líquido del organismo que no contenga una cantidad mayor ó menor de sales minerales, siendo muchas de las sustancias de esta primera clase indispensables al sostenimiento de la vida; así, pues, el agua es un elemento esencial de toda organizacion; en los huesos, las dos terceras partes de su peso lo constituyen materias minerales, compuestas de fosfato cálcico, mezclado á una menor cantidad de fosfato magnésico, carbonato cálcico ó indicios de fluor; el cloruro sódico predomina en casi todos los líquidos normales y patológicos de la economía; la potasa, la sosa, la cal y la magnesia se las aprecia combinadas á los ácidos minerales fosfórico, sulfúrico y clorhídrico, y á los ácidos orgánicos oxálico, hipúrico, úrico, etc.; el óxido de hierro se le observa en pequeña cantidad, así como tambien el ácido silícico en los pelos, orina y excrementos, y todos los productos de esta clase se les encuentra en las cenizas obtenidas despues de la incineracion de las materias orgánicas.

Estos principios que proceden de los medios ambientes penetran formados en el organismo, y algunos se metamorfosean de concierto con los de las sustancias albuminoides; salen de la economía como habían entrado, y, segun C. Robin y Verdeil, pasan en el embrión de la sangre materna á la fetal por endosmosis á traves de las vellosidades placentarias, y en el adulto, los que son gaseosos, penetran por el pulmon y por la piel, y los líquidos y sólidos por el aparato intestinal bajo forma de bebidas y alimentos sólidos, siendo estos últimos, despues de su disolucion preliminar en el agua ó en otras soluciones salinas, los solos principios de esta clase cuyos materiales proceden del interior. Todos los principios de esta clase sin excepcion, son expulsados del organismo; en efecto, á traves de los conductos uriníferos del riñon, es por donde se escapan los principios constituyentes de la orina; el ácido carbónico, el hidrógeno y carbonato amónico salen por el pulmon y la piel; por el tubo digestivo, y ora con las materias fecales, ó ya bajo la forma de gases, se expulsan el gas hidrógeno sulfurado y carbonado, el fosfato magnésico amónico etc., y una vez arrojados por estas diversas vías, forman nuevamente parte de los medios ambientes, experimentan diversos fenómenos de doble descomposicion si vuelven á encontrar otras sales ó penetran en otros organismos vegetales ó animales, ofreciendo diversos principios de esta clase, particularidades de suma importancia en ciertos casos patológicos.

Resultando, pues, que los más importantes entre los gaseosos es el oxígeno que existe en parte disuelto y en parte combinado en la sangre y demas humores; entre las sales minerales especialmente los cloruros alcalinos, y de éstos, el de sodio, que se le encuentra en todos los tejidos y humores, siendo el organismo tan ávido de él, que le retiene, no dejándole pasar á las orinas

cuando la alimentacion no le suministra en la cantidad oportuna, el cloruro de sodio excita por consiguiente el movimiento de asimilacion, su accion es indispensable para la secrecion de los diversos productos glandulares, y particularmente para el jugo gástrico, entra á formar la parte sólida de los huesos, dientes y en los cartilagos, etc., y se elimina por el sudor, excrementos, mucus, y con especialidad por las orinas, así como tambien entre las sales más comunes en nuestra economía, figuran asimismo los fosfatos alcalinos y térreos, y, por último, el agua que constituye las 70 centésimas del cuerpo del adulto y las 88 del embrion, imbibie todos los tejidos, entra en combinacion con los principios inmediatos, se carga en los humores de los productos de las diversas funciones, y es al mismo tiempo el medio en donde tienen lugar todos los actos químicos del organismo animal.

Las sustancias de la segunda clase, ó sean las orgánicas, es decir, las llamadas más generalmente por los químicos principios inmediatos, las hemos considerado en dos grupos: las del primero existen en todas las partes del cuerpo, mas en cada una de ellas no se encuentran ordinariamente sino tres ó cuatro especies. Puede sostenerse que en la sangre se observan las dos terceras partes de estas especies químicas y en la orina tambien se ostentan en abundancia. La cantidad de cada principio de este grupo, considerada aisladamente, es mínima y forma especies químicas perfectamente definidas, líquidas (oleina, ácido láctico) ó disueltas la mayor parte del tiempo en los humores del organismo, ya sólidas y cristalinas en el estado normal, como ocurre á la colessterina, margarina, estearina, etc., ó accidentalmente y en el estado patológico, como el ácido úrico, los uratos, la cistina, etc., dando con este motivo origen con los principios minerales á las concreciones, cálculos, etc.

Estos principios inmediatos se transforman con mucha facilidad los unos en los otros en el seno del organismo, como sucede con los ácidos láctico, pneumico, úrico ó hipúrico, los cuales, apoderándose paulatinamente de la base de algunos principios salinos de origen mineral, llevan á cabo actos químicos directos. Segun C. Robin y Verdeil, están desprovistas estas especies químicas en su mayoría de la facultad de ser asimiladas, siendo estos principios expulsados generalmente de la economía con los caracteres específicos que ofrecen desde su formacion, y otros en parte arrojados con las condiciones que los precedentes, pero descartando una porcion que se descompone al interior, pasando á otro estado específico; por último, el caracter de orden orgánico que les corresponde, es el no tomar sino una parte accesoria, si bien indispensable, en la constitucion de la sustancia organizada, así como el estar tambien formados á beneficio de los materiales tomados á la clase primera y al grupo segundo de los principios inmediatos de la segunda clase. En el apéndice de este primer grupo hemos colocado las sustancias colorantes del organismo; éstas en su mayor número líquidas, y semisólidas las otras, se hallan caracterizadas por una coloracion propia sumamente marcada y por la presencia del hierro como elemento químico. Aunque poseemos pocos datos exactos acerca de la naturaleza de las materias colorantes que se encuentran en el cuerpo de los animales, sin embargo; podremos considerarlos como principios inmedia-

tos, á pesar de no poder hacer su obtencion en el mismo estado bajo el cual existen en el organismo; lo perfectamente averiguado es, que las materias colorantes gozan un importante papel en la economía, constituyen un grupo de principios inmediatos nitrogenados, y contienen hierro.

El segundo grupo de nuestro cuadro lo constituyen las sustancias albuminóides, las cuales hemos dividido en propiamente dichas y en fermentos solubles. Las primeras ocupan un lugar preferente en la vida de los seres; pertenecen á todos los organismos, constituyen importantes sustancias alimenticias, y forman, como dice el célebre histólogo Frey, el substratum de la vida. Estas materias organizatrices, protéicas ó albuminoides, de constitucion hasta cierto punto poco conocida, son, ora cuerpos líquidos, y entonces coagulables por un calor de 50 á 75° y por los reactivos, bien semisólidas, ó ya sólidas, y en tal caso susceptibles de coarrugacion ó reblandecimiento, solubles en el agua en ciertas circunstancias, incristalizables, incapaces de volatilizarse sin descomponerse; de composicion al menos cuaternaria, se hidratan fácilmente y se queman con poca llama, aumentando de volumen y desprendiendo productos empireumáticos, amoniacales, nitrogenados, de un olor acre y dejando un carbon brillante, voluminoso y difícil de incinerar.

Las materias albuminoides ofrecen un color que varía desde el blanco gris al amarillo; son de poca densidad, absorben y pierden fácilmente el agua; y cuando son liquidadas por la mezcla ó combinacion de cierta cantidad de este líquido, se las puede coagular bajo la influencia del calor ó de los ácidos. El agua, á beneficio de la que están combinadas ó mezcladas, es análoga á la de cristalización de las sales; obtenida que ha sido la coagulacion, la mayoría se hacen insolubles en el agua á la temperatura ordinaria, pero se pueden disolver á una bastante alta, y en tubos cerrados, y asimismo, por efecto de una desecacion moderada, abandonan el agua hasta cierto límite, más allá del que se descomponen, pudiendo llegar á adquirir su forma primitiva en virtud de la nueva apropiacion del agua que abandonaron. Al estado de líquidos, las materias protéicas desvían la luz polarizada hácia la izquierda, siendo distinta esta tendencia para cada una de ellas, caracter bastante por sí en muchas ocasiones para diferenciar las unas de las otras; además, estas sustancias, que ya dijimos se coagulaban por el calor, lo efectúan tambien por la electricidad.

Las materias albuminoides se descomponen por la accion del calor, desprendiendo un olor característico á cuerno quemado, y formando un gran número de sustancias diversas, como agua, ácido carbónico, amoniaco y amoniacos compuestos, carburos de hidrógeno, etc. El ácido acético concentrado y el fosfórico ordinario no las precipitan, pero sí las disuelven cuando están coaguladas; segun Moleschoff y Fubini, las sustancias albuminóideas que se encuentran en solucion acidulada por el ácido acético, son precipitables por los dos ferrocianuros de potasio; el ácido clorhídrico debil aumenta el volumen de las mismas y las disuelve en parte; concentrado, la disolucion es completa y la solucion se colora en azul ó violeta, haciéndose negra por un contacto prolongado; el ácido sulfúrico concentrado las aumenta de volumen y transforma en productos pardos; muy diluido y á las ebullicion las descompone

en bencina, tirosina y glucocola; el ácido sulfúrico con el agua azucarada las colora en rosa, y el mismo ácido adicionado del molibdicó colora las materias albuminoides sólidas en azul intenso; el ácido nítrico monohidratado les da color amarillo y las transforma en ácido xantoprotéico, pasando al tinte anaranjado, bajo el influjo del amoniaco; una disolucion ácida de nitrato de mercurio desarrolla en ellas por el calor un color rojo intenso; los ácidos las disuelven y desprenden por la ebullicion el azufre al estado de sulfuro y de hiposulfito; por la adicion de un ácido se precipita una sustancia privada de azufre, á la que dió Mulder el nombre de *proteína*, considerándola como la base de todas las materias albuminoides, y de ahí su denominacion de protéicas. Ni el ácido oxálico ni el fosfórico precipitan las soluciones albuminosas; más éstas, segun Papillon, continúan siendo precipitadas por el ácido nítrico en presencia de los dos primeros ácidos; tratadas por agentes oxidantes enérgicos, como el peróxido de manganeso ó el bicromato de potasa y el ácido sulfúrico, suministran dos especies de derivados, refiriéndose los unos á la serie benzóica, ácido é hidruro, y los otros á la acética, desde el ácido fórmico hasta el capróico y caprílico, los hidruros y nitritos correspondientes; y por último, bajo la accion del jugo gástrico natural ó artificial, en la cavidad estomacal ó fuera de ella, se transforman las sustancias albuminóides en peptona ó albuminosis.

Relativamente á la verdadera composicion de estas sustancias, los autores están aún hoy en disidencia; para Mehú, son nitrogenadas y tienen el azufre como elemento; Papillon dice son, por lo menos, cuaternarias, no sabiéndose si debe considerarse al fósforo y al azufre como parte esencial de su constitucion que descubre el análisis, aunque en corta cantidad; Hardy manifiesta que la composicion centesimal de todas las sustancias albuminoides es sensiblemente la misma, pareciendo existir la diferencia en las materias minerales que retienen con energía y quedan en las cenizas, en cuyo concepto, olvidando las diferencias poco marcadas de los análisis, considera á todos estos cuerpos como modificaciones alotrópicas de estos estados isoméricos de un solo y mismo producto; á pesar de todo, Wurtz les asigna una fórmula definida, cuya composicion centesimal media es:

Carbono.....	53,5
Hidrógeno.....	6,9
Nitrógeno.....	15,6
Oxígeno.....	23 á 22,0
Azufre.....	1,5 á 2,0
	<hr/>
	1.00,0

Los Dres. Hunt, Berthelot y Commaille especialmente, fundándose en multitud de análisis de las sustancias albuminoides y productos que suministran cuando se las combina con el cloruro de platino, las han considerado como amidas y conjugadas de tirosina y de bencina. Por consiguiente, como corolario acerca de estas sustancias, podemos decir que son los principios más orgánicos de todos los inmediatos, por cuanto se aproximan mucho á la sustancia organizada, formando la transicion entre ésta última y la materia mineral, lo

cual inspiró al Dr. Fremy la brillante idea de llamarlas hemi-organizadas; se hallan generalmente mezcladas en el organismo con principios cristalizables, los cuales son fácilmente separados por lavaduras con agua, éter ó alcohol; constituyen la parte fundamental de la economía; toman su origen del reino vegetal, que las crea por medio de los elementos minerales; introducidas en estómago como alimentos, sufren modificaciones y cambios que las hacen asimilables; no se eliminan nunca en el estado de salud sin haber experimentado numerosas modificaciones; una parte del carbono y del hidrógeno completamente oxidado, se expulsa bajo forma de agua y de ácido carbónico, y otra menos completamente quemada, se elimina por diversas secreciones con el nitrógeno al estado de urea, de ácido úrico, de creatina, etc.

En la segunda division del segundo grupo de las sustancias orgánicas hemos colocado á los fermentos solubles, y como los dichos fermentos son de dos órdenes, los unos producidos por materias nitrogenadas solubles que, abandonadas al contacto del aire, sufren una alteracion particular de naturaleza desconocida, la cual les da los caracteres de un fermento, es decir, la propiedad de obrar por simple contacto con las materias fermentescibles, y los otros son organizados y deben considerarse como seres vivos dotados de movimientos, que pertenecen, bien al reino animal ó al vegetal, y desempeñan actos fisiológicos, que hacen experimentar modificaciones especiales á las sustancias fermentescibles, los compuestos orgánicos capaces de provocar acciones de presencia, son todos nitrogenados muy próximos por su composicion y propiedades á los principios albuminoides, de los que derivan por alteraciones operadas las más de las veces en el seno del organismo vivo (ó por la adición de nitrógeno y oxígeno, no siendo sulfuradas, como opina Riche), son solubles en el agua, precipitables por el alcohol en copos blancos y amorfos que el agua redisuelve; el calor las coagula muchas veces, les quita actividad y facilita su putrefaccion; mas un solo carácter permite el distinguirlas, cual es el género de reacciones que están en aptitud de producir, esta accion es progresiva y lenta, y la relacion entre la sustancia activa y la modificada es generalmente mínima; véase si no lo que ocurre con la diastasa, propiedad específica, transformacion del almidon en dextrina, y de la dextrina y glucógena en glucosa; la pepsina, propiedad específica, digestion de principios protéicos y su transformacion en albuminosis, etc.

Por último, en el apéndice del segundo grupo de nuestro cuadro hemos dado cabida á los derivados histogenéticos de las sustancias protéicas, cuyas sustancias colagenas disfrutan un importante papel en el organismo, forman la sustancia intercelular de los tejidos conjuntivo, cartilaginoso y óseo, son ricas principalmente en nitrógeno, insolubles en el agua fria y solubles despues de una prolongada coccion en el agua, suministrando por el enfriamiento una masa gelatiniforme conocida con el nombre de cola, y se distinguen de las otras sustancias protéicas por su solubilidad en el agua hirviendo y consistencia gelatinosa que toman entonces; en solucion acidulada por el ácido acético son precipitables las sustancias albuminoides por los dos ferrocianuros de potasio; la mezcla de azúcar y de ácido sulfúrico les da un tinte amarillo oscuro en

vez de enrojecerlas ; una solucion límpida de gelatina adicionada de ácido acético, no precipita por los ferrocianuros de potasio, al paso que la condrina precipitada por el ácido acético se reduce por la adicion del uno ó del otro de los ferrocianuros, etc., etc.

Como hemos podido observar, las sustancias de la primera clase de nuestra clasificacion son las más generales, porque se encuentran en casi todas las partes de la economía; las más fijas, porque no se hallan expuestas sino á pocas metamorfosis; y simples del organismo, porque su composicion química es muy sencilla y constante; las de la segunda y primer grupo son menos fijas, puesto que se transforman con facilidad, cristalizan de muchas maneras y son expulsadas del cuerpo; su composicion es las más veces sumamente compleja, y cada uno de estos principios se encuentra localizado en ciertas partes del organismo, y las de la segunda y segundo grupo son verdaderos proteos que experimentan en las intimidades del cuerpo las metamorfosis más variadas. La coordinacion de todos estos principios es tal, que los primeros en concurrencia con las materias nutritivas sirven para la elaboracion de los últimos, y entran formados, y asimismo salen del organismo; los segundos del primer grupo son eliminados como residuo de la anterior elaboracion, se funden y se expulsan, y los segundos del segundo grupo constituyen la trama de los elementos anatómicos, y se funden ó no, sin aparecer normalmente al exterior.

Resulta por consiguiente segun indica Papillon, que el organismo animal es un laboratorio sumamente complejo, y en donde las metamorfosis más variadas tienen lugar en tan cortos momentos, que es imposible sorprenderlas y seguir su precipitada sucesion; toda la química que conocemos se desarrolla en este laboratorio, y ademas otra que escapa á nuestros medios, y de la cual no hemos conseguido sino empezar á entrever sus leyes; en efecto, estos principios inmediatos que entran en el organismo bajo la forma de materia grasa, amilácea, ó albuminóidea y que salen en forma de colessterina, leucina, tirosina, urea, creatina, azúcar, etc., no pasan bruscamente de un estado á otro; en todo el transecurso de las combustiones respiratorias, experimentan mil modificaciones isoméricas y transformaciones específicas que nosotros ignoramos; sorprendemos el principio y el fin del fenómeno, mas no así el intermedio; una molécula orgánica no es idéntica á sí misma en dos instantes consecutivos; en la profundidad de todos los tejidos tiene lugar un trabajo, del cual no tenemos idea; estas metamorfosis intravasculares son verdaderas ecuaciones químicas en movimiento; son las series matemáticas de la vida, análogas á las que estudia el cálculo infinitesimal, etc., etc.

Séanos permitido, para concluir estas consideraciones sobre las sustancias que entran á formar el cuerpo de los animales, el presentar á nuestros lectores el cuadro siguiente, que hemos formulado siguiendo las divisiones del anterior, que dejamos propuesto, habiéndonos inspirado para este último la lectura de la segunda parte ó sea la química fisiológica de la notable obra de fisiología del profesor H. Beaunis, y en donde se han comprendido las fórmulas químicas de las referidas sustancias, asi como los humores y tejidos de la economía en donde se les podrá encontrar :

Cuadro donde se manifiesta en qué humores, tejidos y órganos de la economía se encuentran las sustancias minerales y orgánicas que forman el cuerpo de los animales.

PUNTOS EN DONDE SE ENCUENTRAN.

Cuerpos simples.	1.ª CLASE. — Sustancias minerales.
Hidrógeno $\begin{matrix} H \\ H \end{matrix}$ }	En pequesísima cantidad en el aire espirado normal. — Gases normales del estómago. — En el colon y ciego de cadáveres de sujetos que han muerto en el patíbulo. — Gases intestinales en el estado normal.
Oxígeno $O'' = \begin{matrix} O \\ O \end{matrix}$ }	
Nitrógeno $\begin{matrix} N \\ N \end{matrix}$ }	
Acidos libres.	
Acido carbónico CO_2	Se encuentra en la sangre y demas humores al estado de disolucion y en forma de bicarbonatos. — En el plasma y tejidos, que le producen sin cesar en el acto de la desasimilacion.
— clorhídrico $\begin{matrix} H \\ Cl \end{matrix}$ }	Libre en el jugo gástrico, y en combinacion con la sosa en multitud de puntos del organismo.
— silíceo $Si\ O^2$	En libertad en cortas cantidades ó bajo la forma salina en la sangre del hombre, saliva, bilis, excrementos y orina. — Cálculos biliares y vesicales. — En los huesos y dientes, y principalmente en los pelos.
— sulfhídrico $\begin{matrix} H \\ H \end{matrix}$ } S	En mínima cantidad en los gases exhalados por el pulmon. — En los intestinos gruesos del hombre.
Bases libres.	
Oxido de sodio Na_2O	Se une á las sustancias protéicas del organismo, á las que mantiene en estado de disolucion. — Combinada á los ácidos de la bilis se la ve desempeñar un importante papel en la secrecion de este liquido.
— de hierro	En muchos puntos de la economía, penetrando en ella por el intermedio de los alimentos. — En la hematina. — Melanina. — Urohematina. — Sangre. — Quilo. — Linfa. — Orina. — Sudor. — Leche. — Bilis. — Pelos. — Cartilagos, etc.
— mangánico	En los cabellos. — Cálculos urinarios y biliares.
— cúprico	Sangre, bilis y cálculos biliares del hombre, siendo el hígado su órgano eliminador.
Sales. — Cloruros.	
Cloruro potásico $K\ Cl$	En corta cantidad, y con el cloruro sódico en todos los líquidos del organismo; pero es mínimo en la especie humana y en los herbívoros, y excede al cloruro sódico en los glóbulos de la sangre y en el jugo muscular. — En la orina. — Sirve para tener en disolucion otros principios menos solubles.
— sódico $Na\ Cl$	En todas las partes del organismo, tanto sólidas, semi-sólidas y líquidas, exceptuándose sólo, segun C. Robin, el esmalte dentario y la orina de los moribundos. — Desde el óvulo hasta el fin de la vida.
— magnésico $Mg''\ Cl^2$	En el jugo gástrico.
Fluoruros.	
Fluoruro cálcico $Ca''\ Fl$	En los huesos y dientes. — Se sospecha su presencia en la sangre, leche, saliva, orina y bilis. — Es muy probable se halle unido al cloruro sódico ó al fosfato cálcico.
Sulfatos.	
Sulfato potásico $\begin{matrix} SO_2'' \\ K^2 \end{matrix}$ } O^2	En pequeña cantidad en los líquidos orgánicos, y principalmente en la orina de los herbívoros. — (Falta en la leche, bilis y jugo gástrico.) — Es más bien un producto de descomposicion.
— sódico $\begin{matrix} SO_2'' \\ Na^2 \end{matrix}$ } O^2	En todos los puntos en donde encontramos el sulfato potásico, excepto en la orina de los herbívoros, y falta en los sitios en donde no hemos apreciado el anterior. — En disolucion directa en el agua, etc.
Fosfatos.	
Fosfato potásico $\begin{matrix} PhO''' \\ K^3 \end{matrix}$ } O^5	Ha sido indicada su presencia en la mayoría de los tejidos y humores; mas su cantidad no ha podido ser determinada, sino rara vez. — Existe, segun Liebig, con más abundancia en los músculos que en la sangre, lo que sucede al contrario al fosfato sódico. — Se introduce en la economía por los elementos vegetales.
— sódico $\begin{matrix} PhO''' \\ Na^2 \\ H \end{matrix}$ } O^5	Bajo la condicion de bishásica se la encuentra en la sangre, leche, bilis, orina y tejidos orgánicos. — Segun Frey, puede servir de vehiculo al ácido carbónico respiratorio, así como tiene en disolucion la caseina y el ácido úrico.
— cálcico $\begin{matrix} (PhO''')^2 \\ Ca''^5 \end{matrix}$ } O^6	Encuétrase al estado sólido en los huesos, dientes, uñas y pelos. — Aunque insoluble en el agua, se halla al estado líquido en la sangre y demas fluidos del organismo, ora combinado con las materias albuminoides, ó bien al estado libre, en cuyo caso se halla líquido por disolucion indirecta ya sea á beneficio del ácido carbónico libre de la sangre, bien por los bicarbonatos, ó ya por el cloruro sódico. — Concorre á formar la sustancia organizada en sus diversos grados de simplicidad y complicacion, y goza de propiedades histogenéticas.
— magnésico $\begin{matrix} PhO''' \\ Mg'' \\ H \end{matrix}$ } O^5	En todos los tejidos y humores del cuerpo, pero en muy corta cantidad. — Segun Liebig, es más abundante en las masas carnosas, que el fosfato cálcico. — Falta en la orina de los herbívoros; pero existe en abundancia en sus materias fecales. — Se le encuentra generalmente en el estado de liquidez por disolucion directa en el agua, cuyo fenómeno facilitan los cloruros y fosfatos que le acompañan. — Otras veces está en forma cristalina, y sus cristales son prismas oblicuos de base romboidal.
— magnésico-amónico $\begin{matrix} PhO''' \\ Mg'' \\ NH^4 \end{matrix}$ } O^5	No se le encuentra en el estado normal de los líquidos, á no ser en la orina del caballo. — En general se forma en los líquidos en vía de alteracion, y cuyo amoniaco se combina al fosfato magnésico, de donde resulta esta sal doble. — Se le ve algunas veces en la orina del hombre, excrementos de los tifoideos y disintéricos, cálculos vesicales, renales ó intestinales.
Carbonatos.	
Carbonato potásico $\begin{matrix} CO'' \\ K^2 \end{matrix}$ } O^2	Se encuentra en muy corta cantidad, y con el carbonato sódico en la sangre. — En la orina de varios cuadrípedos (al estado de bicarbonato), y en los cálculos urinarios.
— sódico $\begin{matrix} CO'' \\ Na^2 \end{matrix}$ } O^2	Existe en la sangre, linfa, y en gran cantidad en la orina de los herbívoros. — En la orina humana, cuando es alcalina sin ser amoniacal. — Líquido cefalo-raquídeo y huesos.
Carbonato amónico $\begin{matrix} CO'' \\ (NH^4)^2 \end{matrix}$ } O^2	En el aire espirado. — En la orina en los casos de retencion prolongada. — En la sangre, los ganglios linfáticos, glándulas vasculares sanguíneas, sangre y orina de los tifoideos, viruela y escarlatina, y generalmente al estado de bicarbonato.

Carbonato cálcico $\left. \begin{matrix} \text{CO}'' \\ \text{Ca}'' \end{matrix} \right\} \text{O}^2$	} En la sustancia de los huesos, dientes, cartilagos y sangre de los mamíferos. — Forma la otoconia. — En las cenizas del pulmon. — Orina alcalina de los herbívoros — Saliva mixta del hombre. — Concreciones óseas de los músculos, arterias, válvulas del corazón, falsas membranas. — En los cálculos urinarios y principalmente en los formados de ácido úrico y de diversos uratos. — Cálculos salivares y prostáticos.
— magnésico $\left. \begin{matrix} \text{CO}'' \\ \text{MG}'' \end{matrix} \right\} \text{O}''$	
Oxido hidrico ó agua $\left. \begin{matrix} \text{H} \\ \text{H} \end{matrix} \right\} \text{O}$	} En toda la economía. — Las partes blandas y semi-sólidas del cuerpo poseen una gran cantidad, y, aun los tejidos sólidos como los huesos, siendo imposible la vida sin su presencia. — El agua constituye próximamente los 75 céntimos del cuerpo de un animal. — Es el disolvente por excelencia.

1.º Grupo. — Alcoholes.

Colesterina ó alcohol colestérico $\text{C}^{26} \text{H}^{44} \text{O} + \text{H}^2 \text{O}$

} Se le encuentra en el estado fisiológico en la bilis, cerebro, nervios, suero de la sangre. — Yema del huevo. — Cristalino. — Excrementos. — En el estado patológico en los cálculos biliares é intestinales; cancer, canceroides, lipomas, tubérculos, ateroma arterial, hidrocele y quistes ováricos. — En el humor vítreo constituyendo la sinquisis. — En el pus. — Sedimentos de la orina. — Degeneracion grasiesta de los riñones. — En la cirrosis (constituye la colesterecemia).

Glicerina ordinaria (propilglicerina) $\text{C}^5 \text{H}^8 \text{O}^5 = \left\{ \begin{matrix} \text{C}^5 \text{H}^{11} \\ \text{H}^5 \end{matrix} \right\} \text{O}^5$

En las grasas.

Azúcares.

Glucosa $\text{C}^6 \text{H}^{12} \text{O}^6 + \text{H}^2 \text{O}$

} En la orina normal y en más ó ménos abundancia en la de los diabéticos. — En cortas cantidades en la sangre, quilo, linfa, líquidos amniótico y alantóideo. — Clara del huevo. — Tejido del hígado.

Lactosa (azúcar de leche) $\text{C}^{12} \text{H}^{22} \text{O}'' = \text{H}^2 \text{O}$

En la leche de los mamíferos. — La de la mujer contiene de 4 á 5 por 100, término medio.

Inosita ó azúcar muscular $\text{C}^6 \text{H}^{12} \text{O}^6$

} En el líquido de los músculos, hígado, bazo, pulmon, riñones y cerebro. — En la inosuria. — En el contenido de los sacos de los equinococos del hígado. — Orinas de diabéticos y albuminúricos.

Sustancia glucógena $\text{C}^6 \text{H}^{10} \text{O}^3$

} En las células del hígado. — En las células de la placenta, y en la mayor parte de los tejidos del animal durante el período embrionario.

Acidos y sales. — Acidos grasos.

Acido fórmico $\text{C} \text{H}^2 \text{O}^2 = \left\{ \begin{matrix} \text{COH} \\ \text{H} \end{matrix} \right\} \text{O}$

} En el líquido que baña los músculos, segun Scherer y Müller. — Cerebro, bazo, timo (Gorup-Besanez). — Sudor, sangre de los perros nutridos por mucho tiempo con azúcar (Bouchardat y Sandras. — Sangre patológica.

— acético $\text{C}^2 \text{H}^4 \text{O}^2 = \left\{ \begin{matrix} \text{C}^2 \text{H}^3 \text{O} \\ \text{H} \end{matrix} \right\} \text{O}$

} Entra en la composicion del líquido muscular y del bazo. — Se le encuentra en el timo, sudor, estómago, líquido cefalo-raquídeo. — En corta cantidad en la sangre al estado de combinacion con los álcalis.

— butírico $\text{C}^4 \text{H}^8 \text{O}^2 = \left\{ \begin{matrix} \text{C}^4 \text{H}^7 \text{O} \\ \text{H} \end{matrix} \right\} \text{O}$

} En los líquidos de los músculos y del bazo (Scherer). — En la leche. — El sudor. — En el producto de secrecion de las glándulas sebáceas de varios puntos de la economía. — en la sangre (Lehmann), y en el estómago é intestinos como producto de la fermentacion de las sustancias hidro-carbonadas.

— palmítico $\text{C}^{16} \text{H}^{32} \text{O}^2 = \left\{ \begin{matrix} \text{C}^{16} \text{H}^{31} \text{O} \\ \text{H} \end{matrix} \right\} \text{O}$

Grasa, suero de la sangre.

— margárico $\text{C}^{17} \text{H}^{34} \text{O}^2 = \left\{ \begin{matrix} \text{C}^{17} \text{H}^{33} \text{O} \\ \text{H} \end{matrix} \right\} \text{O}$

En las grasas.

— esteárico $\text{C}^{18} \text{H}^{36} \text{O}^2 = \left\{ \begin{matrix} \text{C}^{18} \text{H}^{35} \text{O} \\ \text{H} \end{matrix} \right\} \text{O}$

Grasa, suero de la sangre.

— oléico $\text{C}^{18} \text{H}^{34} \text{O}^2 = \left\{ \begin{matrix} \text{C}^{18} \text{H}^{33} \text{O} \\ \text{H} \end{matrix} \right\} \text{O}$

Grasa, quilo

Acidos de otras series, no nitrogenados.

Acido láctico $\text{C}^3 \text{H}^4 \text{O}^3 = \left\{ \begin{matrix} \text{C}^3 \text{H}^4 \text{O} \\ \text{H} \end{matrix} \right\} \text{O}$

} Jugo glandular, orina, leche, sudor, jugo gástrico? — Saliva de los diabéticos. — En los músculos constituyendo el ácido sarco-láctico.

— paraláctico $\text{C}^2 \text{H}^4 \left\{ \begin{matrix} \text{CO}_2 \text{H} \\ \text{OH} \end{matrix} \right\}$

Jugo muscular. — Bilis de buey. — Líquido de los quistes del ovario.

— oxálico $\text{C}^2 \text{H}^2 \text{O}^4 \left\{ \begin{matrix} \text{C}^2 \text{O}^{2''} \\ \text{H}^2 \end{matrix} \right\} \text{O}^2$

} En la orina al estado de oxalato de cal. — Al estado de sal entra en la composicion de los depósitos urinarios (cálculos renales y vesicales. — Cálculos intestinales, biliares. — Moco de la vejiga biliar. — Mucosa del útero durante la preñez.

— succínico $\text{C}^4 \text{H}^6 \text{O}^4 \left\{ \begin{matrix} \text{C}^4 \text{H}^4 \text{O}^{2''} \\ \text{H}^2 \end{matrix} \right\} \text{O}^2$

} Se le encuentra en la orina humana, y en mayor cantidad despues de una nutricion vegetal, especialmente si los alimentos contienen ácido málico ó malato de cal. — En iguales circunstancias se le observa en la saliva, el sudor, en el parenquima del bazo, del tiroides y timo, y en pequeña cantidad en el líquido del hidrocele y en los quistes ováricos.

Acidos nitrogenados.

Acido úrico $\text{C}^5 \text{H}^4 \text{N}^4 \text{O}^2$

} En los cálculos y depósitos urinarios. — Al estado de sal en la orina del hombre y de los carnívoros (falta generalmente en la de los herbívoros). — En los gotosos y en los que padecen de reuma articular agudo, en los cuales se deposita en las articulaciones y se acumula en la sangre.

— inósico $\text{C}^3 \text{H}^8 \text{N}^2 \text{O}^6$

Parece ser un producto de descomposicion de la fibra muscular.

— hidrotónico.....

En el sudor humano.

— hipúrico $\text{C}^9 \text{H}^9 \text{NO}^5$

} En corta cantidad en la orina del hombre sano, y aumenta de proporcion por el uso de la nutricion vegetal. — En los diabéticos. — En la sangre de los herbívoros. — En las cápsulas suprarrenales. — En el sudor mezclado al ácido benzoico. — Forma parte de los excrementos de algunos insectos. — En el guano.

— glucocólico $\text{C}^{26} \text{H}^{45} \text{NO}^6$

} En gran cantidad en la bilis de buey, en debil proporcion en la del hombre, faltando completamente en la de los carnívoros. — En los excrementos de los bueyes. — En la orina humana en los casos de ictericia; hallándose unida al sodio en todas estas condiciones.

— taurocólico $\text{C}^{26} \text{H}^{43} \text{NO}^7 \text{S}$

} En la bilis de los perros, y muy abundante en la de los bueyes, serpientes y peces. — En la bilis humana su cantidad es superior á la del ácido glucocólico, pero se halla siempre combinada al sodio. — En la orina icterica.

Eteres de la glicerina ó gliceridas.

Palmitina-Tripalmitina $\left(\begin{matrix} \text{C}^5 \text{H}^{11} \\ \text{C}^{16} \text{H}^{31} \text{O} \end{matrix} \right) \text{O}^5$

En la mayor parte de las grasas y de los aceites.

Margarina-Trimargarina $\left(\begin{matrix} \text{C}^5 \text{H}^{11} \\ \text{C}^{17} \text{H}^{33} \text{O} \end{matrix} \right) \text{O}^5$

} Acompaña á la oleina en todas las regiones del cuerpo donde se halla este último principio. — Glóbulos de la leche.

Estearina ó Tristearina $\left(\begin{matrix} \text{C}^5 \text{H}^{11} \\ \text{C}^{18} \text{H}^{35} \text{O} \end{matrix} \right) \text{O}^5$

} Existe en casi todas las grasas sólidas y en muchos aceites vegetales, siendo su proporcion mayor en los cuerpos grasos, cuanto su punto de fusion es más elevado.

Oleina ó Trioleina $\left(\begin{matrix} \text{C}^5 \text{H}^{11} \\ \text{C}^{18} \text{H}^{33} \text{O} \end{matrix} \right) \text{O}^5$

En las grasas, y principalmente en los aceites.

Amidas.

Creatina $\text{C}^4 \text{H}^9 \text{N}^5 \text{O}^2 = \text{C}^2 \text{H}^2 \text{O} \left\{ \begin{matrix} \text{C} \\ \text{H}^5 \\ \text{OH} \\ \text{CH}^5 \end{matrix} \right\} \text{N}^5$

} En el jugo muscular de los mamíferos, aves, peces y crustáceos. — En corta cantidad en la sangre. — En el líquido amniótico. — En diversas serosidades y en el cerebro.

Creatinina $\text{C}^4 \text{H}^7 \text{N}^5 \text{O} = \text{C}^2 \text{H}^2 \left\{ \begin{matrix} \text{C} \\ \text{OH}^2 \\ \text{CH}^5 \end{matrix} \right\} \text{N}^5$

En la orina normal en el hombre y en el perro. — En los músculos de los crustáceos.

MAESTRO DE SAN JUAN. — Histología Normal y Patológica.

HISTOLOGIA NORMAL Y PATOLOGICA.

SUSTANCIAS MINERALES Y ORGANICAS

Taurina $C^2 H^7 NO^2 S = \left\{ \begin{array}{c} C^2 H^5 SO^5 \\ H \\ H \end{array} \right\} N$	Fue encontrada primero en la bilis, como producto, segun Stricker, de descomposicion del ácido tauro-cólico, y despues se la ha visto en la sangre, líquido muscular de diversos animales, en el jugo muscular, riñones y tejidos de la ostra.
(Glucina-glucocola ó azúcar de cola).....	$C^2 H^5 NO^2 = \left\{ \begin{array}{c} C^2 H^2 (NH^2) \\ H \end{array} \right\} O^2$
Leucina $C^5 H^5 NO^2$	En el páncreas y jugo pancreático, bazo, timo, tiroides, glándulas submaxilares y parotídeas, pulmon. — En pequeña cantidad en el hígado sano, y en grandes proporciones en ciertas enfermedades, como el tífus y la viruela. — En los riñones. — Cerebelo de los bueyes. — Sangre de los leucocitémicos; pus, y nunca en la sangre y jugo muscular en el estado de salud.
Tirosina $C^9 H^{14} NO^5 = \left\{ \begin{array}{c} NC^2 H^5 H \\ OH \\ OH \end{array} \right\} C^7 H^5 O$	En el bazo y páncreas normales. — En la orina humana en los casos de reblandecimiento del hígado, de ordinario acompañada por la leucina. — En la atrofia aguda del órgano hepático. — Segun Frerichs, en la orina de los tíficos y variolosos.
Cistina $C^5 H^7 NSO^2$	En los cálculos urinarios amarillentos traslucidos y que se dejan fácilmente rayar por la uña. — Algunas veces en la orina, y tambien en el riñon y el hígado.
Urea-carbo-diamida primaria $CH^4 N^2 O = \left\{ \begin{array}{c} CO'' \\ H^2 \\ H^2 \end{array} \right\} N^2$	Forma uno de los Principios más importantes de la composicion de la orina. — Existe en abundancia en la sangre de la arteria renal. — Indicios en la sangre de la vena renal, vasos linfáticos, conducto torácico, humores vitreo y acuoso, líquido amniótico. — En ciertos estados patológicos, en el sudor, saliva, sustancias arrojadas por el vómito, líquido de las hidropesias, bilis, etc.; y no ha sido hallada en el jugo muscular, rico, sin embargo, en sustancias que dan urea por fáciles transformaciones.
Xantina $C^5 H^4 N^4 O^2$	En la orina normal, por Scherer. — En la de los leucocitémicos, por Mosler. — En el tejido del hígado, tejido muscular, bazo, páncreas, timo y cerebro.
Hipoxantina ó sarkina $C^5 H^4 N^4 O$	En el líquido muscular, bazo, hígado, cápsulas supra-renales, timo, y mezclada á la xantina en la sangre de los leucocitémicos.
Guanina $C^5 H^5 N^5 O$	En los excrementos de los insectos; páncreas, hígado, escamas de los peces.
Protagon $C^{16} H^{24} N^4 O^{22} Ph$	En casi todos los líquidos, y especialmente en la sangre, por Hermann. — En el cerebro, por Liebreich. — En el esperma.
Lecitina $C^{42} H^{84} NPhO^9 = \left\{ \begin{array}{c} N \\ OH \\ (C H^5)^5 \\ C^2 H^4 O \\ HO \\ C^5 H^5 O \end{array} \right\} Pho$	En el tejido nervioso. — En la sangre, y en la yema del huevo. — En casi todos los líquidos. — En el esperma.
Cerebrina $C^{17} H^{55} NO^5$	En la sustancia nerviosa.
Neurina $C^3 H^{15} NO^2 = \left\{ \begin{array}{c} (OH) \\ CH^5 \\ CH^5 \\ C^2 H^4 CH^5 \end{array} \right\} NOH$	En el aparato nervioso.
Alantoina $C^4 H^6 N^4 O^5$	En la orina. — El líquido amniótico.

APÉNDICE AL 1.º GRUPO.

Sustancias colorantes.

Hematina ó hematosina $C^{48} H^{51} Fe^3 N_6 O^9$	En los glóbulos rojos de la sangre.
Hematoidina $C^{12} H^{18} N^2 O^5$ (Robin y Verdeil).....	En los derrames sanguíneos que tienen lugar en el interior de los tejidos.
$C^{24} H^{34} N^6 FeO^5 HCl$ (Hoppe-Seyler).....	En el cloridrato de hematina. — En la sangre.
Melanina (ó pigmentum negro).....	En la coroides, procesos ciliares, red de Malpigio (principalmente en los negros) de los diversos animales. — Pelos, plumas; piel de los reptiles y peces. — En la córnea de ciertos mamíferos. — En los pulmones, bronquios y ganglios linfáticos del adulto. — En el estado patológico, en algunos órganos y ciertos tumores, y, segun Frey, en el interior de las células poligonales y estrelladas, y rara vez en libertad en los tejidos.
Urocromo.....	En la orina normal, que la da su coloracion amarilla.
Urocrytrina.....	Cuando el ácido úrico, los uratos (de sosa principalmente) se depositan en la orina, llevan consigo una materia colorante de un rojo vivo que se hace más intenso al contacto del aire y de los oxidantes. — Es el resultado de la oxidacion de la materia colorante amarilla.
Uroxantina-indicana (Mehú).....	En pequeña cantidad en la orina normal. — En la orina patológica muchas veces en gran cantidad, especialmente en el cancer del hígado. — Es tambien abundante en la orina del perro. — Comunica á la orina un color amarillo intenso.
Bilirrubina $C^{16} H^{18} N^2 O_5$	En la bilis y cálculos biliares.
Biliverdina $C^{16} H^{20} N^2 O^4$	Se le ha encontrado en los cálculos biliares como producto de oxidacion de la bilirrubina. — En la bilis humana, coloreada en verde, y en la orina icterica verde.
Bilifuscina $C^{16} H^{20} N^2 O^4$	En corta cantidad en los cálculos biliares del hombre, y puede ser considerada como la bilirrubina, más un átomo de agua.
Biliprasina $C^{16} H^{22} N^2 O^6$	En cantidad mínima en los cálculos biliares del hombre, y probablemente en la orina icterica. — Puede ser considerada como la biliverdina, más un átomo de agua.
2.º Grupo. — Sustancias albuminoides.	
Albúmina granulosa de Papillon.....	La materia amiloides se encuentra en las paredes de los ventriculos cerebrales, bazo, hígado, próstata riñones, etc.
Albúmina $C^{72} H^{112} N^{18} SO^{22}$ (Lieberkühn).....	En el organismo animal se la encuentra en el estado normal en solucion en el plasma de la sangre de la linfa y del quilo. — En todos los jugos parenquimatosos (músculos, parénquimas, cerebro). — En los líquidos serosos. — Huevo de las aves, y patológicamente en la orina y líquidos hidrópicos, estando entonces combinada á cierta cantidad de álcali, y principalmente de sosa.
Fibrina.....	En la sangre.
Miosina-Sintonina ó musculina.....	En los músculos.
Caseina.....	En la leche.
Cristalina.....	En la lente cristalina.
Globulina.....	Glóbulos de la sangre.
Hidropisina.....	En el líquido de la ascitis, hidrocele y derrames serosos pleurales.
Paralbúmina.....	Líquidos de los quistes ováricos.
Lacto-proteína.....	En la leche.

Fermentos solubles.

Peptonas.....	En el estómago, intestino delgado, y en la sangre.
Ptyalina.....	En la saliva.
Pepsina.....	Jugo gástrico.
Pancreatina.....	Jugo pancreático.
Mucosina.....	En todos los mocos.
Espermatina.....	En el líquido espermático.

APÉNDICE AL 2.º GRUPO.

Derivados histogénicos de las sustancias protéicas.

Gelatina.....	Tejido conjuntivo. — La oscina en los huesos.
Condriina.....	Cartilagos, y en el condroma.
Elastina.....	Ligamentos amarillos, ligamento cervical posterior, cuerdas vocales inferiores, túnica media de las arterias, y en la cubierta de ciertas células.
Keratina.....	Epitelium, epidermis y sus dependencias, como uñas, pelos, cuernos, lana, plumas.

CAPÍTULO II.

Resumen de lo relativo á los principios inmediatos del organismo.

Sábase, segun ya hemos manifestado, que los principios inmediatos del organismo son diversas sustancias, cuya composicion y propiedades definidas caracterizan y permiten clasificarles en el número de las especies químicas, siendo los materiales complejos, pero de naturaleza fija de que se hallan formados los tejidos; se encuentran en los diversos humores del cuerpo, yuxtapuestos, muchas veces mezclados en cantidades variables y segun leyes desconocidas; no combinados entre sí, susceptibles de ser aislados los unos de los otros por la análisis inmediata, y sucesiva aplicacion de los disolventes, procederes que no alteran en lo más mínimo ni su composicion, y propiedades para poder efectuar el conveniente estudio de los sólidos y líquidos que constituyen los seres vivos, y que para reconocer y clasificar todos aquellos que ofrecen formas cristalinas específicas, tenemos que valernos del microscopio y del goniómetro.

Pero como la exposicion de los principios inmediatos del organismo del hombre lo hemos hecho en compendio, y sólo como cuestion recordatoria para despues comprender fácil y debidamente el estudio de los elementos y tejidos, bastará sólo en este resumen indicar algunas particularidades de las agrupaciones establecidas, así como otras referentes á la asimilacion y desasimilacion de estos diversos principios en el órden natural de la vida, para lo cual nos hemos inspirado en las ideas vertidas por Gautier en su precioso *Tratado de química*, aplicada á la fisiología, patología é higiene. En efecto, existen siempre en los tejidos y humores de la economía agua, sales minerales y gases, que si bien son eliminados sin cesar por las diversas excreciones, son tambien á su vez y constantemente suministrados al organismo, teniendo lugar las reacciones de la vida animal en el seno de una célula ó de un plasma acuoso, que posee diversas sales en disolucion; y si relativamente al papel que gozan dichas materias minerales no estamos muy adelantados, no puede desconocerse que las sustancias albuminoides no disfrutarían de sus verdaderas propiedades fisiológicas, sino se hallasen disueltas en el agua y en presencia de diversas sales que parecen en parte combinadas con ellas de una manera poco estable.

Así observamos como los fosfatos en las jóvenes células vegetales, en los granos y células animales acompañan siempre á las materias protéicas en cantidad proporcional; la potasa y la sosa forman con las mismas verdaderas combinaciones; el hierro especialmente en los puntos en donde el oxígeno debe entrar en conflicto con las materias orgánicas, como en la globulina y clorófila; los cloruros, carbonatos y sulfatos, cuya presencia en el líquido que disuelve las sustancias orgánicas, cambia las propiedades físicas y químicas de estas últimas, disfrutan todos estos cuerpos en el organismo un papel importantísimo, y en ciertos conceptos hasta misterioso, como dice Gautier, siendo absolutamente necesarios para la incesante reparacion de los tejidos ricos en materias minerales, teniendo ademas éstas por objeto el hacer pasar á los cuerpos protéicos por estados pasajeros y poco fijos, ora uniéndose á ellos, ó ya variando la cantidad del agua de hidratacion que entra en su propia constitucion, en virtud de lo cual los modifica continuamente segun las necesidades del organismo, y asimismo las sustancias minerales pueden imprimir á los demas líquidos que bañan á los tejidos tales variaciones endosmóticas ó químicas, que no dejen por menos de influir en la regularidad de los fenómenos de asimilacion y de desasimilacion.

Mas en el organismo animal se encuentran además sustancias orgánicas importantísimas, de las cuales las unas neutras ó ácidas sólo contienen carbono, hidrógeno y oxígeno, siendo en general cuerpos grasos neutros, de los cuales cada uno de ellos resulta de la combinación de una misma sustancia, la glicerina, á tres moléculas de un ácido graso con eliminacion de tres de agua, resultando que la grasa humana contiene á la vez la tristearina, trimargarina y trioleína; y no existiendo las grasas en las jóvenes células del embrión, aparecen despues, ora á la vez que vemos desaparecer una parte de la materia albuminoides, ó ya que de los cuerpos grasos ingeridos por el animal. Muchos ácidos grasos se encuentran en la economía, no en la forma de éteres de la glicerina sino al estado de jabones, ó de combinaciones con las bases alcalinas y aun en estado de libertad. Asimismo existen en el organismo hidratos de carbono, los unos como la glucosa, introducidos en parte en la economía por los alimentos, y los otros como la inosita y la materia glucógena, parecen resultar directamente de la desasimilacion de ciertas materias albuminoides, y todos estos compuestos cuando han llegado á la sangre se queman rápidamente concurrendo á calentar la economía produciendo materias oxidadas intermedias, y finalmente, agua y ácido carbónico; además, se encuentran en los tejidos y líquidos animales una sustancia neutra muy notable, que puede referirse á los alcoholes y que conocemos con el nombre de colestearina.

Existen tambien en la economía otras materias orgánicas, que resultan cuando las sustancias albuminoideas se destruyen, produciendo diversos principios nitrogenados ó no, más simples que ellas, disueltos en el plasma de los diversos tejidos, en la sangre que sale de los órganos en actividad y líquidos excrementicios, siendo los derivados nitrogenados de las sustancias protéicas unos, productos de desdoblamiento directos de estas sustancias, y los otros resultados de su oxidacion sucesiva y cada vez más completa. Casi todos son aptos para cristalizar, y pueden ser considerados como amidos, cuyos radicales pertenecen á diversas series de ácidos homólogos, siendo difícil manifestar cuáles sean entre dichos principios nitrogenados los que deban considerarse como derivados de las materias albuminoides por simple desdoblamiento con hidratacion, á no ser la glucocola, leucina, tyrosina, hematina, hematoidina y aun la bilirrubina, sustancias todas más ricas que las albuminoides en materias combustibles, y que pueden producirse directamente por la reaccion del agua sobre los cuerpos protéicos. Mas, á la vez que estos derivados, se forman en el organismo ácidos grasos, y una sustancia albuminoide más simple, pareciendo tener la composición de las sustancias colágenas, y que termina por desdoblarse y oxidarse á su vez.

De manera que, segun opina Gautier, la mayor parte de los derivados nitrogenados de las materias albuminoides son amidos, cuerpos neutros, capaces de desdoblarse bajo la influencia de las bases y del agua en ácidos diversos y en amoniaco, y que no pueden formar con las bases ó los ácidos sino combinaciones poco estables. En fin, se producen en la economía á expensas de los compuestos albuminoides, sustancias que se han confundido con las protéicas, y son los fermentos solubles ó diástasas, mas segun el estado químico no tienen dichos derivados ni la composición, ni las propiedades generales de las materias albuminoideas.

Si nos fijamos en la trama orgánica de los tejidos animales la encontraremos en su mayor parte formada por sustancias de gran analogía de composición y de propiedades físicas y químicas, las cuales por su semejanza con la albúmina del huevo se les ha titulado sustancias albuminoides, y las que asociadas al agua se las encuentra en todos los líquidos del organismo. No puede dudarse que los animales producen materias albuminoides que le son propias, como la hemoglobina y la mayoría de las sustancias colágenas, mas dichas

sustancias son probablemente producidas á expensas de otras albuminoides preexistentes suministradas por la alimentacion, pudiendo decirse que los vegetales se hallan dotados de la propiedad de construirlas tomando sus elementos de la materia mineral, y sábase que vegetando en terrenos ricos en nitratos y en álcalis, producen las plantas más fácilmente las sustancias albuminoides, y por lo mismo se podrá pensar que bajo la influencia de los rayos solares, los hidratos de carbono reaccionan sobre los nitratos, y probablemente sobre los sulfatos que toman en el suelo y los reducen, uniéndose al amoniaco y á los sulfuros que resultan para formar las diversas materias albuminoides. Mas si introducimos los vegetales como medios de alimentacion en el estómago de los herbívoros, sus sustancias albuminoideas experimentarán bajo la influencia del jugo gástrico un profundo cambio, pareciendo desdoblarse desde luego en cuerpos simples más fáciles de dialisar, y que despues de absorbidas por el animal se encuentran aun sometidas á transformaciones diversas, por cuanto se desdoblán y queman en la economía, pasando por una serie de importantísimas modificaciones, cuyos últimos términos son el agua, el ácido carbónico y la urea, productos que excretamos sin cesar.

De lo anteriormente expuesto se deduce, respecto á la asimilacion y desasimilacion de los principios inmediatos que las sales minerales, tales como el carbonato y fosfato tribásico de cal, el cloruro de sodio, las sales de potasa, la sílice, que forman parte integrante de nuestros huesos, sangre, y de casi todos nuestros órganos, se encuentran en los diversos alimentos y especialmente en las carnes, pan, legumbres y agua potable; los carbonatos alcalinos resultan las más veces de la combustion en la sangre de las sales alcalinas en ácidos vegetales, y una gran parte de los sulfatos de nuestros tejidos y humores provienen de la oxidacion de las materias orgánicas sulfuradas. La necesidad de adicionar la sal marina á nuestros alimentos, se explica por la abundancia de esta sal en el suero sanguíneo y diversos humores, y pobreza en cloruro de sodio en nuestros alimentos ordinarios, así como que acreciendo dicha cantidad en la alimentacion aumenta la proporcion de urea excretada, y se eleva á la vez la temperatura animal, número de los glóbulos sanguíneos, y cantidad de la fibrina; asimismo son indispensables para la salud las sales de potasa y de sosa.

Son eliminadas las diversas sales minerales del organismo, ora á causa de su solubilidad, ó ya que en virtud de su fácil dialisacion á traves de las membranas secretantes de las diversas glándulas. La sal marina se elimina principalmente por las orinas, los excrementos, el sudor y el mucus; los fosfatos térreos y los sulfatos, especialmente por las orinas, hallándose los primeros solubles por la acidez de los humores, y si son alcalinos por la presencia del ácido carbónico y del cloruro de sodio, y la sílice absorbida con los alimentos y bebidas se expulsa en parte por la excrecion renal y por la depilacion y descamacion.

Las materias grasas son absorbidas al estado de emulsion por las vellosidades intestinales, y una pequeña cantidad es saponificada y se le encuentra en el quilo. Sábase que las grasas se acumulan en las células del tejido adiposo, quedando en ellas en reserva para las necesidades de la combustion respiratoria, y que dichas grasas que tienen por origen no sólo á las materias hidrocarbonadas, sino que tambien pueden ser producidas á expensas de las sustancias albuminoides, desaparecen cuando la alimentacion es insuficiente, contribuyendo de un modo notable á la produccion del calor y de la fuerza. Los hidratos de carbono directamente absorbidos, y los que provienen del desdoblamiento de los cuerpos albuminoides (inosita, zoamylina, glucógena), parecen ser el foco de la calorificacion rápida; los que suministran la alimentacion se transforman en glucosas y ácidos láctico ó butírico en el intestino, y de ahí

el desprendimiento de hidrógeno, y la acidez de las últimas porciones del tubo digestivo. Bischoff y Voit manifiestan que un régimen sobrecargado de azúcar y de almidón impide la oxidación de las grasas ya asimiladas. Regnault y Reiset han demostrado que el ácido carbónico espirado aumenta por absorción de oxígeno si la nutrición es rica en hidratos de carbono; y Pettenkoffer y Voit han observado que en los perros sometidos á una nutrición mixta, excede el volumen del ácido carbónico exhalado al del oxígeno absorbido; y de los 280 gramos de carbono que un adulto en reposo excreta durante el día, 255 gramos próximamente son eliminados por el pulmón y la piel en forma de ácido carbónico perspirado, y 25 gramos son excretados por las orinas en forma de urea, materias extractivas, etc.

Es cosa sabida que los principales alimentos que suministran nitrógeno á la economía son las sustancias protéicas, pero las hay unas menos oxigenadas y más ricas en carbono, como la musculina, albúmina, caseína, fibrina vegetal y legumina, que son eminentemente asimilables, y las otras más oxigenadas, ora son más ricas en nitrógeno que las precedentes, como la oscina y epidérmis, ó bien más pobres, como la cartilaginina y condrina, que pasan á través de la economía sin ser notablemente asimiladas ni absorbidas. Así veremos; figurar según Gautier en la segunda clase de principios, aunque no tan perfectamente deslindadas que suministran el nitrógeno al organismo, á las materias extractivas que comprende todas las sustancias que como la creatinina, sarcosina, ácido inósico, xantina, etc., son cuerpos cristalizables en general más oxigenados y menos ricos en carbono que las materias protéicas, de donde derivan por una serie de desdoblamientos y de oxidaciones sucesivas, y cuyo tipo de tales mezclas lo constituye el extracto de carne.

Observaremos, pues, cómo la asimilación de las materias protéicas es auxiliada por la presencia de las sustancias hidro-carbonadas, y asimismo por las sales de la carne, y con especialidad por la potasa, y de ahí la incontestable utilidad del caldo de carne; y una porción de las materias protéicas se desdoblan en la economía en dos partes, de las que la una se asimila al estado de grasa, como también ha demostrado Cl. Bernard, con la producción del azúcar en el hígado bajo el influjo de una alimentación exenta de hidratos de carbono, y asimismo se ha dicho que la actividad muscular deposita en los músculos la inosita formada á expensas de las materias albuminoides.

Y respecto á la desasimilación del nitrógeno de la economía, lo es principalmente al estado de urea; la leucina y glucosa se transforman en urea atravesando el organismo; la acetamida y la tirosina se encuentran inalterables en las orinas, al paso que la sarcosina, oxidándose, ureas complejas. También se desasimila el nitrógeno, aunque en débil cantidad en forma de materias extractivas como el ácido úrico, creatinina, ácido xántico, inósico, hipúrico y sales amoniacales, pero es casi exclusivamente por las orinas y excrementos por donde se elimina el nitrógeno, y en corta cantidad por la descamación epidérmica y depilación.

CAPÍTULO III.

DE LOS ELEMENTOS ANATÓMICOS.

ARTÍCULO PRIMERO.

Un solo elemento forme, ó sea la célula, es el que constituye el punto de partida inicial de los organismos vegetales y animales.

Desde los más remotos tiempos el espíritu humano ha intentado reducir las diferentes formas de la creación á un limitado número de partes primitivas simples, y de examinar á continuacion el origen de estas mismas. Hipótesis primero, y hechos despues, sirvieron de base á diversas y encontradas teorías; y en tal concepto los elementos de los antiguos, los átomos de Epicuro, las monadas del célebre Leibnitz, los sistemas tan variados de generacion, etc., son, sin ningun género de duda, pruebas históricas irrecusables de esta particular tendencia. En efecto; despues de las teorías de las moléculas orgánicas de Maupertuis y de Buffon (reproducidas modernamente por Bennet bajo el nombre de teoría molecular, y por Bechamps en la de los microcymas), los naturalistas y médicos coménzaron á utilizar el microscopio en sus investigaciones, no sólo bajo el concepto morfológico, sino que tambien genético, resultando que Treviranus, que había reducido las partes elementales simples á tres: materia amorfa, fibras y glóbulos; Oken, á los animalículos infusorios y espermáticos, así como había inventado, sin llegar á demostrarlo, una sustancia viva, primitiva y fundamental, una jalea primaria denominada *Urschleim*, por la cual había comenzado el mundo vivo y de donde habían salido todos los organismos, y que Dujardin demostró experimentalmente hace unos cuarenta años, cuya sustancia denominó Sarcodes, y que ha sido confirmada por todos los naturalistas posteriores á él; Döllinger, á los glóbulos de la sangre, ideas que continuaron los Heusinger, Home y Bauer, Prevost y Dumas, Milne-Edwards y Delle Chiaje; Dutrochet, que afirmaba que estos glóbulos eran utrículos; Raspail, con su teoría química de la vesícula orgánica; Royer-Collard, con sus tres grados sucesivos de organizacion, amorfo, globuloso y laminar; de Mirbel, con su notable explicacion de cómo el utrículo procede del cambium, etcétera, etc., prepararon verdaderamente el terreno á otros investigadores, los que, contando con el perfeccionamiento que el microscopio había recibido y con un espíritu de observacion á toda prueba, constituyeron las bases de la verdadera histología experimental, terminando, desde que aparecieron sus primeros trabajos, el período más ó menos conjetural que dominaba en la ciencia, para ser sustituido por la exacta apreciacion de los hechos que incesantemente nos revela el microscopio, y por una interpretacion más filosófica de los mismos.

Ciertamente, este último período experimental, que podemos dividir en estático positivo y en dinámico, puesto que tambien aprecia vivos á los elementos anatómicos, comienza en 1831, desde que R. Brown confirma y popula-

riza el descubrimiento del núcleo celular realizado por Fontana en 1781, y en que los sabios Schleiden y Schwann, influidos por las teorías de E. Baer, sobre la evolución del huevo, aprecian la existencia de la célula como el primer elemento forme de los organismos; el primer histólogo con referencia á los vegetales, y el segundo en los animales; y formulan su trascendental teoría genética. Demuestran en definitiva, y con completa exactitud, que la célula es el elemento anatómico vegetal y animal, el organismo morfológico más elemental, por el cual se hallan constituidos los seres complejos; los elementos de todos los tejidos se reducen á la forma celular, estando constituidos los organismos por un conjunto de células reconocibles á distintos aumentos, más ó menos modificadas y asociadas de diversas maneras, lo cual se ha demostrado hasta para el elemento muscular voluntario, por Remak (1852) y Max Schultze (1861), y por Ranvier (1877 y 78), para la fibra nerviosa, y cuya teoría citoblastemática ó de la generación espontánea de Schleiden y Schwann reinó sin contradicción, hasta que en 1852 Remak demostró que en el desarrollo del embrión las nuevas células que aparecen provienen de una célula anterior, y que Virchow completó demostrando las proliferaciones celulares en los casos patológicos.

Mas la célula, en su verdadera acepción, es un organismo complejo, y la vida comienza antes que la célula; en efecto, existe una sustancia viva, el protoplasma, que da origen á la célula, siendo, por consiguiente, anterior á ella, y cuya apreciación ha venido á constituir una teoría llamada protoplasmática, siendo debidos sus primeros delineamientos al célebre botánico P. Cohn, que observó los zoóporos y los anterozoides de las algas, elementos en extremo simples, puesto que se hallan formados únicamente de una masa protoplasmática. Esta noción de los elementos sin cubierta, se comprobó también en el estudio del reino animal, demostrando Remak que las primeras células embrionarias, resultado de la segmentación del óvulo, no tenían cubierta, no siendo otra cosa que una masa de protoplasma, y asimismo Max Schultze consideró como elementos individuales los cuerpos llamados núcleos de la fibra muscular, por cuanto se distingue alrededor de los mismos una delgada capa de protoplasma, etc. De manera, que la célula tiene por punto de partida una masa protoplasmática, primer estado transitorio que da bien pronto origen á estados más complejos, como la formación ulterior del núcleo, y aun de la cubierta celular, en un grado superior de complicación, para formar la verdadera célula.

Pero su desarrollo puede paralizarse, haciéndose permanente la forma transitoria, tanto en las plantas como en los animales, llegando á constituirse los cytodes de Hæckel, que ora se hallan formados por una masa de materia albuminoide, sin estructura apreciable, sin forma determinada, desprovistos de toda organización, sin diferenciación de sus partes, y de masa finamente granulada hasta en la circunferencia, y que se llaman *Gymnocytoles*, ó bien tienen una disposición algo más complicada, y ofrecen ya un primer grado de diferenciación, puesto que las granulaciones de su periferia son más brillantes, refringentes y homogéneas que las del centro, y que se denominan *Lepocytoles*, y los cuales pueden formar seres vivos aislados y completos, que Hæckel ape-

llidó con el nombre de moneras. Además de estos protamibos, al lado de los que se encuentran organismos análogos como los amibos, que por la presencia del núcleo en su sustancia forman ya una célula simple ó sin cubierta, ha descrito el profesor Huxley, en 1868, un nuevo género de moneras que existen en el fondo de los mares, á 4 ú 8.000 metros de su superficie y en grande extensión, formando verdaderas masas mucilaginosas, y con gránulos redondos los unos, las otras amorfas, y las cuales constituyen á veces viscosas y extensas redes que cubren los fragmentos de las piedras, y cuyas masas, no teniendo forma determinada habitual, constituyen, á pesar de todo, seres vivos, como lo prueban su contractilidad, nutritividad y perpetuidad por segmentación, á los que denominó *Bathybius Hæckelii* (1).

(1) Como la existencia del *Bathybius* se ha negado después de haber sido descrito, y figuran entre ellos hasta el mismo Huxley, que lo describió primero y dedicó al célebre Hæckel, creemos conveniente manifestar lo que hay de cierto en la actualidad acerca de esta importante cuestión.

Sábase que el limo de las profundidades pélagicas que contiene en grandes masas el *Bathybius*, fué por primera vez examinado con motivo de las exploraciones submarinas efectuadas en 1868 por sir W. Thomson y el profesor W. Carpenter en su expedición científica al norte del Atlántico en el buque de guerra el *Porcupine*, los cuales manifestaron que dicho limo, extraído de una profundidad de cerca de 12.000 piés, se caracterizaba por un color gris, naturaleza viscosa, presentando al examen microscópico masas de pequeños rhizopodos con cubierta calcárea, especialmente de globigerinas, y además, y como elementos esenciales, los corpúsculos calcáreos, á que se da el nombre de cocolitos. El referido limo se hallaba realmente vivo en el momento de ser extraído, se aglomeraba en masas como si estuviera mezclado con albúmina, y observado por las lentes amplificadoras, ofrecían dichas masas viscosas todo el aspecto del sarcodes animado.

Si se agitaba el limo en el espíritu de vino á una débil graduación, se depositaban capas muy delgadas que ofrecían el aspecto de una sustancia mucosa coagulada, y si una porción de él se le colocaba en una gota de agua de mar para estudiarlo al microscopio, se percibía, al cabo de algunos momentos, una red irregular de materia albuminoide con contornos puros, y así mismo, como la masa reticular modificaba poco á poco su forma, veíanse cambiar de situación los gránulos y cuerpos extraños que tenía englobados, siendo susceptible de algun movimiento, lo cual indicaba una forma de vida en extremo elemental.

Remitido que fué el referido limo, conservado en espíritu de vino, y para su análisis en 1868, al profesor Huxley, descubrió en él, á beneficio de las lentes de un microscopio de gran potencia, masas amorfas de protoplasma en su mayor parte, y las cuales eran, desde porciones que se distinguían á simple vista, hasta partículas sumamente tenues que englobaban en una masa transparente, incolora, y sin estructura, gránulos, cocolitos y diversos cuerpos extraños que habían penetrado accidentalmente. Asimismo el profesor Hæckel practicó un detenido examen del limo conservado en el alcohol concentrado, y valiéndose del método de la coloración con el carmin y el iodo, y proponiéndose determinar con exactitud la cantidad y calidad de los grumos amorfos de protoplasma que por doquiera se presentaban en masas entre las partículas calcáreas figuradas, fueron coloreados en rojo con el carmin, pudiendo observar que dichos grumos albuminoides se hallaban diseminados de un modo uniforme en todo el limo, llegando á constituir desde un décimo hasta la mitad del volumen total, y, además, apreció que las referidas masas coloreadas en rojo intenso tomaron, luego de tratadas por el iodo y aun por el ácido nítrico, un color amarillo, de igual modo que, sometidas á otros reactivos químicos, manifestaron idénticas propiedades que el protoplasma ordinario de las células animales y vegetales.

Advertiremos además, dice Hæckel, que la mayoría de los grumos ofrecían una forma irregularmente redondeada, emitían como los amibos prolongaciones lobuladas, y otras partes formaban redes irregulares de sarcodes análogas á las de los myxomicetos; y respecto á los cocolitos y cocóferos que en gran número se veían en el limo del *bathybius*, se ostentaban en formas en extremo diversas, y si bien pudieran ser consideradas como excreciones del sarcodes *bathybianus*, parece lo más probable fueran cuerpos extraños que hubiesen penetrado por casualidad, ó efecto de la ingestión para la nutrición del protoplasma, ó ya algas calcáreas microscópicas de las plantas unicelulares incrustadas de sales calizas. Resultando de estas observaciones comprobadas por otros naturalistas, que en el fondo del Océano atlántico septentrional, y á una profundidad de 5 á 25.000 piés, existe un limo pulverulento, conteniendo en masas considerables una especie de moneras de naturaleza particular y apenas individualizadas.

Las cosas á esta altura, emprende un viaje de circunvalación alrededor del mundo en el buque *Challenger* una comisión de naturalistas dirigida por W. Thomson, que ya habia estudiado los movimientos del *Bathybius* vivo, la cual explora y busca sin éxito el *bathybius* en el fondo de los océanos, y en su vista, varios naturalistas de la comisión científica se creen autorizados para sostener que el limo del *bathybius* conservado en el alcohol, y que fué sometido al examen, no era otra cosa que un precipitado yesoso, como ocurre siempre que se mezcla el espíritu de vino con el agua del mar; y el mismo W. Thomson, en carta á Huxley en 1875, le manifiesta que hay motivos para dudar que el *bathybius*

Véase, pues, cómo el último grado de simplicidad que puede ofrecer un organismo aislado, es el de una masa granulosa sin forma dominante; es decir, es un cuerpo definido *no morfológicamente*, como se había creído que debían ser todos los cuerpos vivos, sino químicamente, ó al menos por su constitucion físico-química: no siendo solamente un pequeño número de seres los que se presentaran, segun Cl. Bernard, bajo condiciones de tal simplificacion; sino todos los organismos superiores se encontraran transitoriamente en el mismo caso; y así observaremos al óvulo hallarse por un momento en las mismas condiciones, cuando ha perdido la vesícula germinativa antes de recibir la accion fecundante. Pero si profundizamos más en el conocimiento de la constitucion física del protoplasma, veremos no ser éste por sí sólo el último término á que puede llevarse la análisis microscópica, pues en muchos casos se percibe en él una especie de esqueleto formado por una red de finas granulaciones enlazadas por filamentos sumamente delicados, lo que constituye los *plastídulos*, dando,

no sea otra cosa que sulfato de cal precipitado al estado coposo, efecto de la mezcla del agua de mar con el alcohol concentrado, en el cual se hallaba el limo recogido procedente de las profundidades del Océano, y por lo mismo cree no decidida aun la suerte del bathybius, y Huxley, impresionado con demasiada viveza por estos datos, se retracta de su primera opinion, y piensa haber cometido un error al introducir dicha sustancia en la serie de los seres vivos.

Por último, en un Congreso de naturalistas alemanes habido en Setiembre de 1876, el profesor Mæbius, de Kiel, pronuncia un discurso, en el que dice, hablando de la fauna marina de la expedicion del *Challenger*, que sobre el fondo submarino, á 3.700 y á 4.000 metros de profundidad, debiera encontrarse extendido el misterioso *Urschleim*, el bathybius, al cual el célebre Huxley dió, en honor de su amigo de Jena, el nombre de bathybius Hæckelli; mas desgraciadamente no ha sucedido así, pues el bathybius que concordaba con las ideas modernas acerca del origen de la vida, no era otra cosa que un producto artificial, un precipitado de yeso disuelto en el agua del mar, á beneficio del alcohol, en el que se conservaba la preparacion, siendo imposible demostrar el menor indicio del bathybius cuando se examinan las preparaciones frescas, terminando su discurso con hacer aparecer el bathybius como él dice, vertiendo en un frasco lleno de agua de mar cierta cantidad de alcohol.

En vista de tales hechos, quedaba muy dudosa la comprobacion del bathybius; mas el distinguido naturalista alemán Dr. E. Bessels, de Heidelberg (1873 y publicaciones del 75 y 76), que hizo un viaje al polo Norte, y que afortunadamente escapó al naufragio del *Polaris*, encontró de nuevo el bathybius vivo en las costas de la Groelandia, y escribió las siguientes palabras cuando describió el Hækelina gigantea, rizopodo colosal, que parece idéntico con el astrorhiza de Sandalt: « En el trancurso de la última expedicion americana al polo Norte descubrí á una profundidad de 92 brazas, en el estrecho de Smith, grandes masas de protoplasma homogéneo, libre, no diferenciado, y que no contenia ningun indicio de cocolitos; la suma simplicidad de este organismo, que pude observar vivo, me impulsó á darle el nombre de protobathybius. Dichas masas se hallaban puramente constituidas por protoplasma, al que se encontraban accidentalmente mezclados algunos corpúsculos calcáreos, de que se encuentra formado el lecho del mar, y entre estas masas, de naturaleza sumamente viscosa, y que se ostentaban en redes de amplias mallas, ejecutaban movimientos amiboides, absorbían partículas de carmin u otros cuerpos extraños, observándose en las mismas corrientes que acarrecaban é impulsaban los gránulos ».

Por consiguiente, puede hoy sostenerse que el protobathybius de Bessels no es diferente del bathybius Hæckelli, cuya demostracion respecto al bathybius muerto, es decir, al limo submarino conservado en el alcohol procedente del Océano atlántico septentrional, hay unidad entre los naturalistas que le han observado que contiene una cantidad varia de protoplasma coagulado, que ora morfológica, ó bien químicamente tiene gran semejanza con ciertas moneras, como han comprobado Huxley y Hæckel; así como al bathybius vivo observado por W. Thonson, W. Carpenter y Bessels con sus movimientos característicos, que recuerda el de los rizopodos, no se oponen, á pesar de lo dicho por los naturalistas del *Challenger*, á que exista; de igual modo que los resultados á que llegó Huxley, y que pudo confirmar y completar Hæckel, en que se demostró que las masas que le constituyen se hallaban realmente compuestas de sustancias albuminoides y no yososas, por cuanto que se coloreaban en rojo por el carmin, en amarillo por el ácido nítrico y el iodo, siendo todas destruidas por el ácido sulfúrico concentrado, lo cual ofrecía las reacciones características del protoplasma, y de ningun modo si estuvieran formadas por yeso, y el último descubrimiento de Bessels, todo lo cual viene á probar que el *bathybius Hæckelli* ó su análogo el *protobathybius Besselli* existen real y positivamente, y si esta demostracion no bastase, el Dr. Greff ha encontrado en las aguas dulces una monera viva, la pelomyxa, que ostenta caracteres análogos á los del bathybius, lo cual comprueba el *Urschleim* del célebre Oken, tan debatido por los naturalistas.

por consiguiente, origen á la teoría plastidular, la que en 1870, y segun las observaciones de los Bütschli, Strasburger, Heitzmann, Hæckel, etc., forma la última palabra histológica en la concepcion de los seres vivos, puesto que los plastídulos son los componentes elementales irreducibles y últimos de las moneras, los que, gozando de movimientos vibratorios y de ondulacion, vendrían á representar á las moléculas ó partículas orgánicas imaginadas por Buffon, que forman hoy los plastídulos, segun opina el Dr. Ellsberg (1874), y que tienen una demostrable y verdadera existencia.

A pesar de todo, el elemento anatómico que constituye la base de toda organizacion animal ó vegetal, la célula, no es otra cosa que la *primera forma determinada de la vida*; una especie de molde donde se encuentra incluída la materia viva, el protoplasma; y lejos de ser el último grado que puede imaginarse de lo sencillo, la célula es un aparato orgánico complicado, que si bien constituye por sí solo el cuerpo de un amibo, compone tambien nuestros tejidos, perdiendo algo de su independencia (fusion incompleta), por cuanto tiene que someterse á la vida comun, mas sin dejar de representar una unidad viva, que no cesa hasta la muerte de llenar su papel en la armonía del conjunto. En efecto, en la célula se cumple la síntesis morfológica, la morfolología real no comienza sino en la célula; las células se forman, se multiplican, se acumulan, para constituir primero la masa del organismo; despues se modifican y dan origen á formas específicas que caracterizan desde luego los seres que deben aparecer: por último, la célula, ora sea un ser independiente, como expresó Turpin y Mirbel, ó un elemento anatómico de los seres superiores, como indicaron Schleiden, Schwann y Brücke, es la más simple de las formas, bajo la cual la materia viva puede presentarse: ella nos ofrece el primer grado de la complicacion morfológica, siendo en este estado en el que el protoplasma se encuentra en perfectas condiciones para constituir los seres compuestos.

Hé aquí por qué motivo nosotros consideraremos á la célula como el unico elemento primario-forme del organismo, como se comprueba, ora en la aparicion del nuevo ser en el óvulo, que no es otra cosa que una célula, ó bien en las neoplasias fisiológicas ó patológicas que ocurren en el cuerpo del individuo, en donde la células embrionarias que aparecen, se las ve nacer de otras células preexistentes; y no podremos considerar entre los elementos anatómicos á las granulaciones que no tienen forma determinada, que siendo de distinta naturaleza, ora proteiformes, ó bien grasientas ó pigmentarias, se las ve en suspension en líquidos extracelulares ó en deposicion en las sustancias de esta misma índole, ó ya en el protoplasma de diversas células, en algunas de las que, hallándose muy imbibidas de líquidos, y principalmente cuando se ponen en contacto con el agua, experimentan un movimiento tembloroso sin traslacion perceptible, llamado movimiento browniano, y que no teniendo en manera alguna ni el caracter ni el papel de la célula en la formacion y desarrollo de los tejidos, no constituyen como ella un todo completo, un organismo dotado de propiedades bien determinadas. Tampoco incluiremos á los cristales entre los elementos anatómicos, no tan sólo porque rechazamos la teoría de la formacion de la célula espontáneamente en el seno de un líquido

y por una especie de precipitación, según Henle, ó de cristalización, por Raspail y Schwann, sino que también por cuanto los cristales se presentan en el estado fisiológico solamente formando la otoconia, y en el patológico bajo la forma de colesterina, hematoidina, etc., ó entran como principios inmediatos en la constitución de la economía; ni á las concreciones sin estructura que en el estado normal se ven en el tyroides y vesículas seminales, y en el patológico en los ganglios linfáticos y bazo, que C. Robin denomina symplexion; ni á las fibras ni tubos, que, como demostraremos más adelante, resultan de modificaciones y metamorfosis evolutivas de las células para constituir diversos tejidos, resultando de cuanto hemos manifestado, que la célula únicamente debe considerarse como el elemento morfológico, esencial y primario que forma el cuerpo de los seres vivos, y en su virtud nos ocuparemos resueltamente de esta unidad orgánica.

ARTÍCULO II.

De la célula.

Ya hemos manifestado que cuando nos valemos del microscopio para estudiar la textura íntima de los órganos, vemos reducirse las diversas partes de un organismo á una multitud de elementos primitivos del mismo género ó células. En efecto, en la hoja, la flor ó el fruto, del mismo modo que en un hueso, un músculo, una glándula, etc., el examen anatómico y microscópico nos revelará una sola y misma forma elemental, ó sea la célula, unidad viva ó independiente, organismo elemental de Brücke, foco de vida de Virchow, unidad morfológica del último rango orgánico, de Hæckel, etc., la cual constituirá, ora todo el organismo del ser para los animales y plantas unicelulares, ó bien en la mayoría de seres, y solamente al principio de su existencia, lo será por una simple célula para formar despues un verdadero estado celular organizado, una comunidad social en extremo compleja, una colonia ó una asamblea compuesta de numerosas unidades independientes.

El profesor Schleiden llamó á los pequeños organismos elementales células (voz ya usada por Hooke y Brisseau-Mirbel), porque en las secciones que practicó de la mayoría de las plantas, estos elementos se parecen á cajas ó á los alvéolos de un panal (simil ya indicado por R. Hooke), unidos entre sí por sus sólidas paredes y llenos de una sustancia fluida ó pulposa; y asimismo para Schwann, la célula es un pequeño saco ó vesícula lleno de líquido y limitado por una sólida pared; mas esta manera de concebir la célula no es aplicable á la mayor parte de las células animales. Ciertamente, Arnold consideró las células como glóbulos sin cubierta; Bergmann, Bischoff y Kælliker probaron con curiosas observaciones que en todos los animales cuyo vitelus se segmenta, se traduce el resultado de esta segmentación por producirse corpúsculos de apariencia celulosa, pero sin cubierta; es verdad que el ectoblasto aparece un poco más tarde; mas Kælliker demostró (1844) que dichos corpúsculos pueden persistir sin capa exterior más allá de la vida embrionaria, y

aun pasar al estado de elementos definitivos, sin constituir verdaderas células; además, Max Schultze, Kölliker, Huxley y Hæckel, demostraron que ciertos animales unicelulares se hallan formados por una masa homogénea, completamente desprovista de membrana de cubierta; Max Schultze, Brücke y E. Beale dieron su completo asentimiento á la doctrina de Arnold, y el célebre Kölliker admitió que la célula tiene su desarrollo ó historia como un completo organismo, describiendo cuatro fases en su vida especial: la de protoblastos sin núcleo, con núcleo, de verdaderas células, y de células transformadas; y la opinion del profesor Carnoy, el cual afirma que si bien se halla muy distante de sostener que todas las células tienen una membrana sólida y distinta del protoplasma subyacente, esto no obsta para dejar de considerar que las desprovistas de tal membrana no dejan por eso de poseer otra análoga al utrículo primordial de H. Mohl, ó sea la llamada capa limitante, membraniforme, etc.

En su virtud la palabra célula debiera sólo conservarse para este pequeño organismo, cuando ofrece continente y contenido (mas no en el sentido abusivo de Schwann); es decir, bajo el concepto como la titula el gran Kölliker, cuando reúne todos sus atributos morfológicos, llamándola entonces célula perfecta, y en los otros casos, que por cierto son muy frecuentes, en que no la constituye más que el protoplasma, núcleo y nucleolo, se la denominará glóbulo orgánico ó célula imperfecta; pero á pesar de esta aclaracion importante, como la palabra célula se usa por los autores indistintamente en uno y otro caso, la costumbre se ha impuesto de manera que no vemos inconveniente en continuar usando dicha voz, pero con la salvedad que cuando hablemos de una verdadera célula, es decir, de una caja ó celdita ocupada por una sustancia protoplasmática, diremos *célula verdadera*, así como si se trata de una masa de protoplasma con núcleo, la titularemos *célula imperfecta, glóbulo orgánico ó protoblasto*.

Después de las ideas emitidas, creemos poder definir la célula, sin aceptar las ideas exclusivas de Schwann y su escuela, así como tampoco en el sentido opuesto las de Leydig, Max. Schultze, y de Cornil y Ranvier, por no comprobarse en todos los casos por la observacion microscópica. Se entenderá *por célula la unidad orgánica forme, irreducible, anatómicamente hablando, ó un organismo elemental que apreciamos por medio del microscopio, ora semisólida, ó bien semifluida, formada por una sustancia albuminoidea (materia organizada viva), de aspecto fibrilar ó reticular, y asiento de la irritabilidad y contractilidad, dotada de todas las funciones que exige la vida en sus variados actos nutritivos, de relacion, y generacion, y la cual se apreciará en unos casos (mayoría de las células vegetales) ofreciendo cubierta, protoplasma, núcleo y nucleolo para constituir la célula perfecta, y en otros (mayoría de las células animales y constantemente en el origen de las mismas) desprovistas de cubierta de limitacion, y únicamente formadas por un protoplasma nuclear, protoblasto ó cytoplasma, siendo entonces denominadas células imperfectas ó glóbulos orgánicos*. Después de definida la célula, deberemos entrar en las consideraciones oportunas acerca de la anatomía y fisiología celular.

MORFOLOGÍA CELULAR. *Volumen de las células.* — Estas ofrecen en el hombre y en la mayoría de los animales dimensiones microscópicas ; desde la célula típica, ó sea el óvulo, la mayor de todas y la cual puede exceder á 0,23^{mm} de diámetro, hasta los hematíes que presentan un diámetro de 0,006 á 0,007^{mm}, nos encontraremos una gradacion variable en el tamaño de las células, observándose entre ellas algunas de bastante volumen, como las nerviosas, que miden 0,06^{mm}, y las adiposas, 0,02^{mm}, y otras mucho menos y que no podemos ahora citar, puesto que ya lo manifestaremos al describir cada célula en particular (1).

Forma. — La típica ó fundamental es la *esférica* (fig. 27) ; pero si bien ésta es propia del óvulo y de las que derivan de él inmediatamente, así como de todas las células embrionarias, y á su vez tambien de otras que son permanentes, como las adiposas, leucocites, etc., esto no obsta para que afecte otras

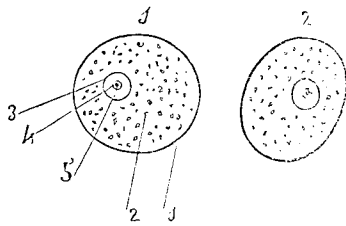


Fig. 27.—1, célula esférica.—1, cubierta celular ó ectoblasto ; 2, protoplasma ó plasma celular ; 3, núcleo, mesoblasto ó citoblasto ; 4, nucleolo ó entoblasto ; 5, entostoblasto.
2, Célula ovoidea.

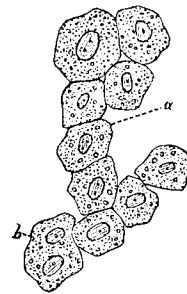


Fig. 28.—Células poliédricas.

formas que le alejen en más ó en menos de la primordial, siendo las principales las siguientes : la *poliédrica* (fig. 28), cuya representacion se encuentra en las células de la capa media y profunda de los epithelium pavimentosos estrati-

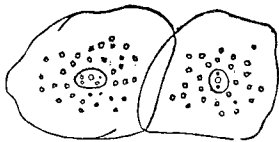


Fig. 29.—Células epitéllicas aplanadas.

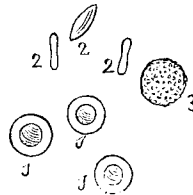


Fig. 30.—Células discóides : Hematíes humanos ; 1, 1, 1, vistos de frente ; 2, 2, 2, de perfil ; el núm. 3, representa un leucocito (esférico y granuloso).

ficados, en los fondos de saco glandulares del hígado, etc. ; las *laminares* ó *aplanadas* (fig. 29) que se ven en la capa superficial del epidermis y de los epithelium bucal, esofágico, vaginal, de las ninfas y de la conjuntiva ; forman la

(1) Para indicar el volumen de las células podremos valerlos ó del sistema propuesto como más general, ó ya que el de los profesores Listing y de J. Vogel, en los cuales se indica por la letra griega μ las milésimas de milímetros, como por ejemplo, μ , equivale á 0^{mm}001 ; 1,5 μ representa 0^{mm}0015, ó sea una milésima de milímetro, mas 5 décimas de milésima, ó 15 diezmilésimas de milímetro.

epidermis de los pelos y las capas superficiales y sólidas de las uñas, así como el epitelium de los vasos y de las serosas ; la *lenticular* ó *discoides* (fig. 30), como en los glóbulos rojos ó hematies del hombre ; las *cilíndricas*, *prismáticas*, ó *cónicas* (fig. 31), cuyo extremo libre es igual y unido ; existen en el epitelium de la mucosa intestinal y de casi todas sus glándulas en tubo, en las capas pro-



Fig. 31.—Células cónicas.



Fig. 32.—Células vibrátiles.

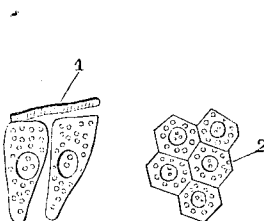


Fig. 33.—Células con *lámina perforada* : 1, chapa ó *lámina* con conductos porosos levantada artificialmente ; 2, las mismas células vistas por su base ó porción libre en donde se observan los orificios de los conductos porosos.

fundas de la mayoría de los epitelium estratificados, en un gran número de conductos excretores del sistema glandular, etc. ; mas esta forma que acabamos de indicar, puede afectar dos variantes que dan distinto nombre á la célula ; si la célula epitelial cilíndrica ó cónica, especialmente, ofrece en su ex-

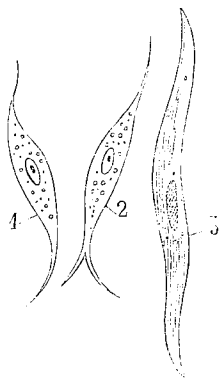


Fig. 34.—1, 2, células fusiformes del tejido conjuntivo ; 3, fibra-célula de Koelliker (músculos de la vida orgánica).

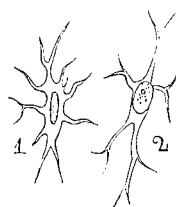


Fig. 35.—Células estelares ; 1, célula del tejido óseo ; 2, célula del tejido conjuntivo.

tremidad libre ó superficial un rodete delgado y anhisto, el cual sostiene cierto número de apéndices filiformes que se hallan dotados de un movimiento propio y en un sentido determinado, se la llamará *célula vibrátil* (fig. 32), y se las estudiará en el epitelium de la mucosa pituitaria, laríngea, traqueal y del árbol bronquial, etc. ; y si la célula cilíndrica ó cónica presenta en su extremidad libre una laminita ó chapa sobrepuesta y con una fina puntuación que se refiere á conductitos que comunican con el protoplasma, se la denominará *célula con lámina perforada* (fig. 33), y la encontraremos en el epitelium del intestino delgado y revestimiento epitélico de los conductos biliares ; las *fusiformes* ó

bipolares (fig. 34), son las que se ven en el epitelium ó endotelium de los vasos, en las masas embrionarias que se hallan en vía de transformacion fibrosa, en el tejido cicatricial, en los músculos de la vida vegetativa, etc.; y las estelares, *estrelladas* ó multipolares (fig. 35), en cuyo tipo se comprenden las que ofrecen prolongaciones tubulosas ó filiformes, como las de la cara externa de la coroides, las células óseas, la mayoría de las de los ganglios y centros nerviosos, y las del tejido conjuntivo.

Mas veamos qué causas habrán contribuido á las modificaciones que la célula ha experimentado para apartarse de su forma típica ó esférica. El Dr. Frey atribuye las varias formas celulares, derivaciones de la esférica, á las compresiones que sobre la célula típica tienen lugar en multitud de casos y circunstancias; en efecto, si varias células se comprimen por diversos puntos de su superficie, se facetarán, siendo el número de facetas igual al de las células que hayan tocado la superficie de la primera, ofreciendo la forma pentagonal, exagonal ó poliédrica; si la compresion es de arriba abajo, la célula se aplanará, y ésta llegará á ser laminar ó escamosa, si la causa comprimente obra con mayor energía; mas si la compresion actúa lateralmente, la célula se prolongará, afectando la forma cilindróidea ó conoide, segun los casos, ó adquirirá la fusiforme bipolar, ó bien las proyecciones amiboides serán en mayor número, tomando el carácter de célula multipolar; pero el Dr. Ranvier añade, que si bien las células pueden sufrir grandes cambios en su forma, bajo influencias puramente mecánicas, éstas podrán tambien depender de la evolucion celular propiamente dicha, y en su comprobacion observaremos que ninguna causa mecánica exterior parece obrar sobre los hematies para hacerlos discoides, puesto que hallándose sumergidos en un plasma líquido, en donde todas las presiones se equilibran, se les ve vivir al lado de los elementos leucocíticos, que son esféricos. Por consiguiente, ambas causas citadas influirán de un modo indudable en las variaciones de formas celulares, y podremos tambien comprobar los efectos de la presion en diversos estados patológicos, como, por ejemplo, la complanacion que experimentan las células poliédricas del hígado normal cuando son comprimidas por un tumor próximo y de marcha rápida, del mismo modo que las células estelares conjuntivas de la túnica externa de las arterias sanas adquieren el carácter y aplanamiento de las endotéclicas, cuando, habiendo desaparecido la túnica media, la onda sanguínea no es ya sostenida por los elementos elásticos y contráctiles.

Color. — Las células son generalmente incoloras; sin embargo, algunas ofrecen una coloracion especial, como sucede con los hematies, que, amarillentos á la luz transmitida, son rojos cuando se agrupan en gran número, gracias á la presencia de la hematosina, en su propio estroma, ó de la hemoglobulina que les constituye; otras células son negruzcas; por ejemplo, las de la coroides y del cuerpo mucoso de Malpighio; las cuales tienen en su protoplasma granulaciones pigmentarias moreno-negruzcas, muy refractarias á los reactivos, y que en el hombre son de un negro intenso.

Traslucidez. — En el estado normal y durante la vida son transparentes; despues de la muerte se coagula y enturbia ligeramente su protoplasma; pero

las células disminuyen ó pierden su transparencia aun vivas, si son viejas ó se hallan enfermas, consecuencia de la formacion de granulaciones protéicas más voluminosas, grasientas ó pigmentarias.

Consistencia. — Es grande en las células epidérmicas; debil en las del hígado y cerebro y en las jóvenes, y aumenta su consistencia con la edad de la célula y la resistencia á los reactivos.

Elasticidad. — Tienen las células, en general, grande elasticidad, como se puede demostrar en los glóbulos de la sangre, los cuales se les ve reducir su volumen y variar de forma para poder adaptarse al paso por vasitos sumamente estrechos y por orificios en extremo reducidos, cuya dificultad, una vez vencida, adquieren su forma y demas caracteres primarios.

Textura. — Al tratar de este importante punto científico, creemos que, puesto que las primeras manifestaciones de la vida radican en la masa organizada que constituye por sí sola á los seres unicelulares, siendo ésta la que luego continúa tambien desempeñando trascendentales funciones en los multicelulares, apareciendo primero el óvulo sin cubierta (óvulo primordial), así como sucede del mismo modo á todas las células embrionarias en el individuo ya constituido, podemos considerar á la referida célula bajo el concepto de imperfecta, de glóbulo orgánico ó de protoblasto, y así hablaremos en primer término del protoplasma. Esta sustancia primitiva de las células, materia viva ó sustancia organizatriz, formativa, germinal, cambium B. de Mirbel y Duhamel, de mucílago, por Schleiden en los vegetales, ó ya plasma celular, cuyo nombre de *protoplasma* aplicado por H. Mohl á la célula vegetal (1846) y usado primero por Purkinje en 1839 y 40, y por Remak y Schultz para las células animales, se denomina *bioplasma*, por L. Beale; *citoplasma*, por Kælliker y Hæckel (1862); *sarcodes*, por Dujardin (1835); *endoplasma*, de Virchow; *plason* ó bioplasmon, por E. Van Beneden, y protoplason por Hæckel; *base física de la vida*, por Huxley, etc.; se halla constituido por una sustancia albuminoides poco fija, que aumenta de volumen ó se modifica en más ó en menos en su tamaño natural en el agua, pero sin disolverse en ella, traslúcida, *incolora por sí misma*, de consistencia mucilaginoso, más ó menos densa en general, que se coagula despues de la muerte ó bajo la influencia de una baja temperatura, lo cual constituye un verdadero obstáculo para apreciar la forma de las células durante la vida, á no ser que las estudiemos valiéndonos de líquidos orgánicos é inofensivos y de las cámaras húmedas y calientes.

Habíase creído á esta sustancia homogénea y sin estructura apreciable como testifican aún Kollmann (1882-83) y otros distinguidos histologistas; mas ya en 1870, Bütschli, Strasburger, Heitzmann y Frohmann, manifestaron que en el protoplasma se percibe una especie de esqueleto fibrilar formado por una red de finas granulaciones unidas por filamentos muy delicados, que son los plastídulos, y que Hækel considera como los últimos componentes elementales de las moneras, cuyo elemento sería activo y gozaría de movimientos vibratorios y de ondulacion. Brücke manifiesta que el contenido celular no es normalmente líquido, sino que se halla constituido por una masa de mayor consistencia, aunque empapada de líquido, y que el protoplasmática parece estar for-

mado por una trama, en las mallas de la cual se hallan depositados los líquidos celulares; y para Kœlliker, el citoplasma no parece nunca completamente líquido, es homogéneo, y sus granulaciones pálidas, ó bastante perceptibles, son de pequeñas dimensiones y en cantidad varia (grasas ó protéicas) (1).

Pero el protoplasma ó sustancia organizada contráctil y dotada de la facultad de moverse (movimientos amiboides), ofrece en verdad una forma, un aspecto y una composición química distinta si se le estudia en los diversos organismos, en los diferentes elementos del cuerpo y en varias fases de su existencia; mas cualquiera que sea su forma ulterior y modificaciones que experimente despues, es muy cierto que en su origen ofrece caracteres particulares comu-

(1) El protoplasma, voz usada desde 1839 por Purkinje, tratándose del embrión animal, y que Hugo von Mohl, sin tener quizá conocimiento de este término, usó el primero tratando de los vegetales en 1846, que estableció la diferenciación de la capa periférica de dicho protoplasma, y demostró que ésta era el utrículo ó membrana primordial, manifestando que la célula vegetal, en su última expresión, constituía un utrículo cerrado por una membrana sólida, conteniendo un cuerpo protoplasmático, provista de un núcleo, es decir, que la palabra protoplasma, segun H. Mohl, corresponde estrictamente á la masa opalina y viscosa que preexiste á las otras partes de la célula, siendo la que suministra los materiales para la formación del utrículo primordial y del núcleo, ó sea el sinónimo de materia viva.

Otros observadores se fijaron en el reino animal, y en efecto, el naturalista F. Dujardin, en 1835, estudiando la jalea viva, llamó *sarcodes* á la materia glutinosa, diáfana, homogénea, que refracta la luz un poco más que el agua, pero menos que el aceite, extensible, puesto que se estira como el moco, elástica y contráctil, susceptible de ofrecer espontáneamente cavidades esféricas ó vacuolos ocupados por el líquido circundante, que es insoluble en el agua, mas despues de algun tiempo se descompone, dejando un residuo granuloso; la potasa no le disuelve de repente como al moco y albúmina; el ácido nítrico y el alcohol le coagulan instantáneamente, tomando un aspecto blanco y opaco, etc. Constituye á los animales más sencillos, como amibos, mónadas, etc.; en los infusorios más elevados se halla encerrado en un tegumento laxo; se encuentra el sarcode en los huevos, zoófitos, vermes y otros animales, siendo en tales casos susceptible de adquirir con la edad un grado de organización más complejo, es organizado, puesto que emite diversas prolongaciones, y se extiende y retrae alternativamente; en una palabra, goza de vida, y realiza en el terreno práctico la hipótesis del Urchselein de Hook, formando la masa que despues Purkinje llamó protoplasma. Asimismo, despertada la curiosidad científica en multitud de sabios, se entregaron al estudio de los protozoarios, llegando á comprobar las observaciones anteriores Meyer y Hæckel en la polisthalamas, en las foraminíferas Williamson, y en los radiolos Hæckel, etc.; pónese en relieve la irritabilidad de la materia viva, y Max Schultze en 1861 afirma la identidad de las células animales en general con el sarcodes; y como, por otra parte, los botánicos desde el descubrimiento por B. Corti de la rotación intracelular habían observado diversos movimientos en el protoplasma vegetal, como, por ejemplo, en los hongos, algas, y especialmente en sus plasmoides, zoosporos y elementos sexuales, análogos á los del sarcodes, colocaron á Brücke (1861), M. Schultze (1863) y á W. Kühne (1864), en condiciones de poder demostrar la identidad de la materia viva en los dos reinos respecto á sus propiedades físicas fundamentales, siendo por consiguiente sinónimas las palabras materia viva, protoplasma ó sarcodes de los vegetales y de los animales.

Desde 1865 se admite que el protoplasma en los dos reinos se halla dotado de las mismas propiedades fundamentales, y se le considera como una masa hyalina, homogénea y sin estructura visible. Mas dice el profesor Carnoy: « se han contentado generalmente hasta aquí con marcar diversas zonas en el cuerpo protoplasmático: una externa, más transparente y homogénea, desprovista de cuerpos figurados, productos de la actividad celular, pobre en gránulos y variable de espesor, segun las células; otra interna, granulosa, muchas veces excavada de vacuolos ó cargada de cuerpos, productos los unos de la actividad celular, y los otros exteriores y que han penetrado por inclusion. Pero las denominaciones que han servido para caracterizar esta distinción han variado en extremo. De Bary (1863) llamaba epiplasma á la zona clara externa; otros la han designado especialmente en los protozoarios y en los huevos con el nombre de Hantschicht, de periplasma, de ectoplasma y aun de protoplasma, propiamente dicho, reservando los nombres de metaplasma, endoplasma, deuto ó deuteroplasma, de körnerplasma, polioplasma, etc., á la masa granulosa interna. A. Brass ha distinguido hasta cinco ó seis regiones concéntricas en el contenido celular, y á las que ha aplicado nombres fisiológicos en armonía con las diversas funciones que les atribuye. Y asimismo Hanstein, en 1880, distingue tres elementos en el protoplasma: 1.º la masa hyalina fundamental repartida en toda la célula, y que denomina hyaloplasma; 2.º el enchylema, ó sea el líquido plástico que puede circular en los cordones y en el saco periférico; y 3.º los gránulos ó microsomas repartidos en la masa hyalina y que pueden ser llevados en el movimiento del enchylema ».

A pesar de todo, la discordancia reina aún hoy entre los autores respecto á la acepción genuina del protoplasma. Para M. Schultze, esta denominación es sinónima de Zelleib ó cuerpo de la célula, la cual

nes á todos los seres vegetales ó animales, y constituye, segun Beauvis, una especie de ganga, donde la vida toma los materiales de su futura evolucion. Ya sabemos que este protoplasma se presenta, ora libre, del que tenemos ejemplos en los mixomicetes (vegetales), amibos (animales), en las células imperfectas ó citoplasmas (células embrionarias, leucocitos, etc.), en las que se demuestra la falta de cubierta, entre otros datos, por cuanto ofrecen prolongaciones amiboides susceptibles de fusionarse con otras células, así como la fácil penetracion en el protoplasma de partículas coloreadas, etc., ó bien intracelular (vegetales y animales), presentando en todos los casos el protoplasma caracteres, si no idénticos, al menos muy semejantes, que no difieren esencialmente, y que se compone de dos partes: la una, sustancia fundamen-

comprende la capa periférica ó utriculo de Mohl. Kupffer en 1875 usa la palabra protoplasma para designar el reticulum fibrilar, y denomina paroplasma al resto de la masa protoplasmática; Strasbourger (1882) llama protoplasma todo lo que vive en la célula, haciéndole sinónimo de célula; mas no hay que olvidar que Lanessan dice en su preciosa monografía del protoplasma vegetal (1876), que nada hay más indeterminado que la palabra protoplasma respecto á las definiciones de los autores clásicos, puesto que cada uno lo entiende á su modo.

Es un hecho que las distinciones y denominaciones del protoplasma no nos dicen nada acerca de su estructura y de sus diversas porciones, puesto que no la habían sospechado sin embargo de haberla ya adivinado Dujardin. Es verdad que desde la época de Fontana se habían apreciado células dotadas de una estructura visible, pero se las consideraba como especial y resultado de una adaptacion á su funcion particular; mas dice Carnoy en 1859: Stilling descubrió una estructura fibrilar en las células nerviosas ganglionares, y en 1864 Leydig demostró un hecho análogo en las células del intestino de la corredera; pero no dieron dichos histólogos importancia á estos detalles en el concepto de la organizacion general del protoplasma, siendo Frommann el que fijó la atencion acerca de esta estructura fibrilar, y que consideró desde 1865 y 67 como una propiedad general de la materia viva, datos que comprobó en 1873 Heitzmann, y que despues han propagado con algunas variantes Klein, Kupffer, Flemming, Rauber, etc.

El profesor Carnoy manifiesta en su magnífica *Biologie cellulaire* (1884): «la célula se halla dotada de organizacion, es decir, está formada de partes distintas y reunidas de una manera determinada. El protoplasma, ó sea la porcion de la materia viva situada entre la membrana periférica y el nucleo, con exclusion de los cuerpos elaborados por la célula ó que han penetrado en ella por inclusion, ofrece una red fibrilar continua, que designaré con el nombre de reticulum, que encierra una gran cantidad de plastina de Reinke, cuyas mallas se hallan ocupadas por un líquido plástico y granuloso, que forma nuestro enchylema, no siendo difícil establecer las relaciones que existen entre estas denominaciones y las propuestas por otros autores, con especialidad las de hyaloplasma y de microsoma. En efecto, nuestro reticulum no forma sino una porcion de la masa hyalina y fundamental, en donde se encuentra sumergido y como englobado, y constituye el fondo de nuestro enchylema y sirve de sustratum á los gránulos ó microsomas que forman el segundo elemento. En cuanto al enchylema de Hanstein, él constituye con sus microsomas una porcion notable de nuestro enchylema; sin embargo, fuera del líquido cargado de gránulos que puede circular en los cordones ó el saco plasmático, queda muchas veces contra los trabéculos una capa más ó menos espesa de la masa hyalina, la cual forma tambien parte del enchylema, segun lo comprendemos. Nuestro reticulum esponjoso corresponde al mitom de Flemming y al protoplasma de Kupffer; nuestro enchylema al paramitom ó paraplasma, ó á la masa interfibrilar de los mismos autores. He preferido adoptar otras expresiones que las de los referidos sabios; la palabra mitom $\mu\acute{\iota}\tau\omicron\varsigma$ designa los hilos de la trama de un tejedor y no implica necesariamente la idea de una conexcion entre los filamentos; ademas recuerdo demasiado los términos stereom, hadrom y leptom aplicados á ciertos tejidos vegetales, y, por otra parte, la palabra protoplasma ha sido empleada en tantos diferentes sentidos, que creo útil no introducir un nuevo elemento de confusion en la terminología, y añadiré que el enchylema es tan esencial á la materia viva como el reticulum, y por consiguiente, deben comprenderse bajo la denominacion de protoplasma, porque este término será siempre usado como sinónimo de la materia viva en general; resultando que las dos partes esenciales del protoplasma se distinguen, no tanto por su composicion química, como por sus funciones ó su valor morfológico».

Por último, Naegeli manifiesta que los elementos de la célula representarian, agregados de micellios, partículas voluminosas, cristalinas, bastante distantes entre sí y dispuestas en series lineales y paralelas. Cada uno de estos micellios estaria rodeado de una atmósfera de agua que condensa y retiene con una gran afinidad, y que se denomina agua de constitucion. Entre las filas de micellios pueden penetrar libremente, mezclándose á las atmósferas precedentes, el agua exterior y los gases disueltos, cuya nueva agua se llama de imbibicion, y su introduccion tiene por efecto inmediato separar las series de micellios entre sí y abultar notablemente la materia viva, pero sin disolverla ni alterarla.

tal al parecer de aspecto homogéneo, hyalino ó el hyaloplasma de Hanstein, más ó menos refringente, pero en realidad fibrilar, ó sea el reticulum de Carnoy, nitrogenado, y que contiene una gran cantidad de líquido plástico ó enchylema; y la otra, de gránulos ó microsomas de aspecto y grosor variable y de naturaleza grasienta, amilácea ó protéica, las cuales dan á la célula su consistencia, y los que esparcidos por la masa hyalina podrán ser proyectados por las corrientes del enchylema; además pueden formarse en el interior del protoplasma pequeñas cavidades llenas de agua que se llaman *vacuolos* (células vegetales), que desaparecen despues de haber llegado á cierto volumen, y que Rouget ha observado en células de las paredes de los capilares sanguíneos y linfáticos en vías de desarrollo y en otras partes embrionarias; y asimismo, el jugo intracelular se apreciará en varias células, el cual no debe confundirse con la imbibición simple del protoplasma, por cuanto es especialmente visible en ciertas células vegetales, en las que es coloreado, siendo al parecer el vehículo de las sustancias solubles que sirven de materiales á la célula y el intermedio obligado entre el protoplasma y el exterior.

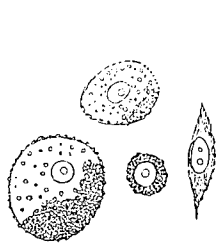


Fig. 36.— Varias células desprovistas de ectoblasto y cuyo protoplasma es diferente en cantidad.

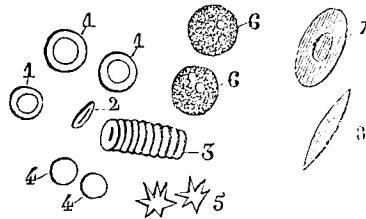


Fig. 37.— *Glóbulos sanguíneos*: 1, 1, 1, hematies del hombre vistos de frente; 2, idem de perfil; 3, idem apilados; 4, idem decolorados por el agua; 5, idem alterados por la evaporacion.

La cantidad de protoplasma que envuelve al núcleo es muy variable, dependiendo de esta circunstancia el aspecto y volumen de las células. En la fig. 36 se representan cuatro células sin membrana ó verdaderos citoplasmas, en las que su protoplasma es más ó menos abundante, habiendo una en que se reduce á una pequeña cantidad la masa protoplasmática, las que no pierden por esta cualidad las propiedades vitales que les están encargadas; pero si, por el contrario, considerásemos al núcleo desprovisto de protoplasma, entonces le negaríamos su transformacion en célula. Mas si estudiamos las células maduras ó viejas encontraremos en su protoplasma masas diferentes de él; en efecto, en los hematies, que son glóbulos celulares caducos, se les verá formados por una sustancia albuminoide, transparente, la globulina, coloreada en amarillo por la hematina (fig. 37), del mismo modo que en las células de la capa corneal de la epidermis es reemplazado el protoplasma por una sustancia dura, pobre en agua y en granulaciones, que se llama sustancia córnea ó keratina, y tanto estas células como las anteriores, son totalmente improductivas por carecer del verdadero protoplasma.

En la masa protoplasmática se observan en otros casos sustancias extrañas,

(fig. 38), como granulaciones de carmin, glóbulos de sangre ó gotitas grasientas que tienden paulatinamente á reunirse, destruyendo por completo el protoplasma, y en las células hepáticas encontraremos al lado de la grasa, granulaciones de materia colorante morena de la bilis. En otros casos contendrán granulaciones melánicas, algunas veces en tanta abundancia, que todo el protoplasma ofrecerá una masa negra, ó bien cristales de margarina en las células adiposas despues del enfriamiento del cadaver, y otras sustancias cristalinas en ciertos estados patológicos. Por último, la masa protoplasmática puede ofrecer un contorno ó límite igual, ó bien presentar pequeñas eminencias en su superficie, en vista de lo cual podrán dividirse estos citoplasmas en unos que tienen su límite unido y liso, y otros de limbo granujiento é irregular; pero estas diferencias son de poca importancia, puesto que una célula imperfecta puede, perdiendo una parte de su masa, hacerse irregular, y á su vez otras de contorno desigual pueden, absorbiendo una porcion de líquido, aumentar de volumen y ostentarse regulares.

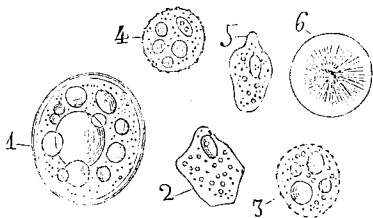


Fig. 38.— Células con sustancias extrañas en su protoplasma las cinco primeras, y la sexta con cristales de margarina: 1, células con gotitas de grasa; 2, célula con granulaciones melánicas; 3, célula con gotitas grasientas y granulaciones coloreadas por la bilis; 4, célula con corpúsculos sanguíneos; 5, célula con granulaciones de carmin; 6, célula con cristales de margarina.

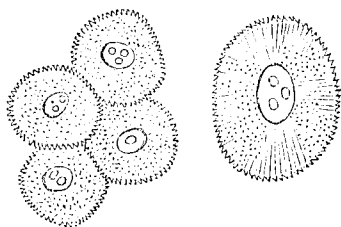


Fig. 39.— Células engranadas.

Asimismo se ha estudiado modernamente una forma especial de limitacion propia ó peculiar á las jóvenes células de los epitelium pavimentosos estratiformes, en que la superficie de estos elementos anatómicos, hallándose desprovisto de membrana limitante, ofrecen dientecitos ó puntas que penetran en hendiduras correspondientes á las células vecinas, por cuyo motivo se las denomina células engranadas (fig. 39), ó ya que, como ha demostrado Ranvier en las células del cuerpo mucoso de Malpigio, en que las espinas de las mismas no son otra cosa que restos de filamentos que las unen entre sí, y tambien se podrá observar el engranaje especial de las células endotécicas de los vasos, etc.

El núcleo, ó vesícula nuclear (Kœlliker), *esférula* (Mörkel), *citoblasto* (Schleiden) ó *mesoblasto* (L. Agassiz), con el protoplasma que acabamos de describir, constituyen por sí solas las partes esenciales de la célula imperfecta ó joven, por la que hemos comenzado nuestro estudio de textura celular; es una vesícula ó una pequeña esfera en las células embrionarias y meristemáticas, de contenido más ó menos líquido, homogéneo y transparente, tiene su cubierta, como lo comprueban los reactivos, es reticulada, cuyo volumen po-

demos determinar valiéndonos de fuertes ampliaciones, puesto que por ellas apreciamos su doble contorno; y en su interior se contienen los nucléolos. El núcleo puede sufrir cambios en su forma: ora es prolongado ó en bastoncito, como sucede en las fibro-células de Kœlliker, bien discoide, como en las células córneas de las niñas, elíptico-prolongado como en los seres inferiores, y aun ramificado en las células de ciertos animales, como los insectos, en algunos acinetes y radiolos, y aun en las células gigantes de la médula de los vertebrados, en los glóbulos del pus, etc. Puede perder su forma vesiculosa primero, y ofrecer un contenido sólido, lo cual observamos en las células superficiales del epitelium de la cavidad bucal, hacerse homogéneo, siendo entonces imposible distinguirlo cubierta, como, por ejemplo, en las células de las fibras musculares lisas. De todas maneras, el núcleo ordinariamente transparente ofrece algunas veces un color algo más marcado que el protoplasma que le rodea. La masa que contiene, ó el cocoplasma de Hæckel, límpida ó ligeramente amarillenta, parece muy análoga á la de la misma célula, estando constituida por una sustancia albuminoides, la cual, no sólo por los ácidos minerales, alcohol y reactivos, que coagulan la albúmina, sino que también por el ácido acético y el agua, se determina su precipitación granulosa (1); y la membrana que le envuelve, sumamente análoga á la que rodea á las células, se halla formada por una materia albuminoides más resistente que el citoblasto celular á la acción disolvente del ácido acético y de los álcalis; en esta circunstancia se funda el uso frecuente del ácido acético para hacer más aparentes los núcleos; en efecto, obra aclarando el plasma celular, al paso que contrae la membrana nuclear y enturbia su contenido.

El volumen de los núcleos es menos variable que el de las células; por término medio es de 0,006^{mm} á 0,023, 0,045^{mm}. El núcleo es ora central ó bien periférico, respecto al protoplasma. No se observa siempre el núcleo en las células; lo que autorizó á Hæckel á establecer el grupo de las moneras ó de los cyto-

(1) A pesar de lo manifestado por Rauber en 1883 de que la constitución del núcleo es un enigma, podemos decir, según expone Carnoy, que desde 1859 Stilling había percibido en el interior del núcleo dirigirse en zigzag cuerpos filamentosos; para Frohmann las partes figuradas del núcleo constituyen cordones y filamentos entrecruzados y ramificados, los cuales se esparcen en el protoplasma circundante, y Heitzmann considera todos los cuerpos figurados y filamentosos del núcleo como protoplasma condensado. Mas en 1876 Hertwig llama *kernsubstanz* las partes figuradas del núcleo, y *Kernsaft* al líquido hialino que le es interpuesto, y bien pronto Flemming reconoce que estos cuerpos figurados son dispuestos en *reticulum* y constituidos por la sustancia que se colora bajo la influencia de los reactivos, que son por lo mismo propios al núcleo y deben distinguirse del protoplasma circundante, rectificando con esto las aserciones de sus predecesores, y dando en 1879 el nombre de *chromatina* á la sustancia del *reticulum* y el de *acromatina* á la parte del núcleo que los reactivos no coloran.

Ya en 1871 encontró Miescher en los núcleos de las células purulentas una sustancia particular, que denominó *nucleína*, y utilizando en el estudio del núcleo las propiedades de la nucleína, y en especial su solubilidad en los álcalis diluidos y ácidos fuertes, fué como Carnoy manifestó su creencia, que comprobó el Dr. Zacharias en 1881-82, de que la sustancia que se colora en el núcleo no es otra cosa que la nucleína de Miescher. Los partidarios de Flemming admitían que su *reticulum* de cromatina representa la estructura típica del núcleo. Balbiani y Strasbourger creen que la parte colorable del núcleo forma un filamento continuo; Rauber, que la parte cromofiliada del núcleo ofrece la forma reticulada, filamentosos ó globoide; y según los autores modernos, excepto el Dr. Zacharias, que fuera de la red ó del intestino nucleiliano, no hay otra cosa que una savia ó líquido homogéneo, muy acuoso, sin gránulos y sin cuerpos figurados (*acromatina* ó *kernsaft*), y muchas veces uno ó muchos nucléolos, cuya naturaleza es muy discutible.

El profesor Carnoy, de Louvain, manifiesta en la pág. 202 de su *Biologie* (1884) que el núcleo es un cuerpo *sui generis*, una especie de célula en miniatura, que goza de cierta autonomía, pero que no puede

des ; algunas veces no se le puede apreciar en las células animales en vía de desarrollo ; el núcleo puede hallarse oculto por una gran cantidad de granulaciones elementales, por granulaciones pigmentarias, ó ya por partículas grasientas, como ocurre frecuentemente en las células del cartílago, y en otras desaparece en absoluto, como sucede en los glóbulos rojos de la sangre del hombre y de todos los mamíferos adultos, así como en las células de las capas más superficiales de la epidermis, y cuyos dos órdenes de células en un período menos avanzado de su desarrollo, estuvieron provistas de su correspondiente núcleo ; tal es la importancia del núcleo celular, á pesar de las dudas emitidas por Brücke y Schultze, que parece partir de este punto de la célula la excitación vital de este organismo microscópico, representándonos su falta la caducidad de su célula y la inmediata y necesaria tendencia á perecer.

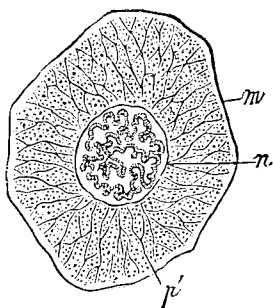


Fig. 40. — Huevo del carabuzo á medio madurar (Carnoy).

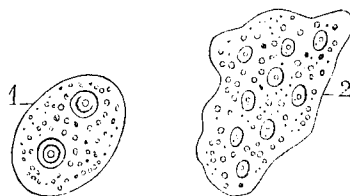


Fig. 41. — 1, célula de dos núcleos (de un ganglio) ; 2, célula de núcleos múltiples ó mieloplaxia (médula de los huesos).

De ordinario cada célula contiene un solo núcleo, pero existen otras que presentan dos ó más (fig. 41), siendo lo más frecuente que comprendan sólo dos, como se ve en el hígado, coroides, en los ganglios linfáticos, etc. ; mas se encuentran en el estado normal células en la médula de los huesos que contienen diez, veinte y hasta cuarenta núcleos, que han sido llamadas células gigantes por Virchow, y mieloplaxias por C. Robin (véase en la fig. 41 el número 2), lo cual parece relacionarse con el número de células que han de nacer ; y tratándose de este punto científico, referente al número de núcleos, es necesario distinguir las células de dos y de muchos núcleos, de aquellas otras que parecen contener dos y aun muchos elementos en forma de tales ; en

vivir sino en el interior del protoplasma, y que ofrece una estructura particular, pudiendo distinguirse en él tres partes igualmente organizadas (fig. 40) : una membrana, una porción protoplasmática y un elemento nucleino. La membrana y la parte protoplasmática no difieren de los elementos correspondientes del protoplasma, siendo lo que distingue al núcleo, en el concepto orgánico y químico la presencia en él del filamento de nucleína ; la porción protoplasmática ó caryoplasma (palabra propuesta por Flemming para denominar los cuerpos figurados ó nucleína del núcleo), que corresponde únicamente al protoplasma ó plasma nuclear, es constituido por una masa hyalina, homogénea en apariencia y recorrida por gránulos, pero en la cual se descubre, á mayor aumento de las lentes, un reticulum y enchyrama granuloso ; y respecto al tercer elemento ó nucleino, podrá también llamársele filamento, red, esferula, etc., de nucleína (kernsubstanz ó sustancia del núcleo de Hertwig, ó cromatina de Flemming), y que se presenta en filamento con circunvoluciones. Y asimismo la expresión kernsaft, savia ó jugo nuclear, que ha sido empleado hasta aquí para denominar la parte acromática del núcleo, se aplicará al líquido de los vacuolos ó simplemente vacuolos que se encuentran comunmente en ciertos núcleos.

efecto, existen células en diferentes líquidos del organismo ; por ejemplo, en la sangre (leucocitos), en la linfa, quilo, moco, pus, etc., que no conteniendo primero sino un sólo núcleo, éste se divide en dos ó tres porciones por la acción de ciertos reactivos (ácidos diluidos) haciéndonos creer que tenemos á nuestra vista células de núcleos múltiples, lo cual es necesario deslindar. Por último, según Auerbach, obsérvase fácilmente en ciertos núcleos y alrededor del nucleolo una corona formada por finísimas moléculas, lo cual constituye la esfera granulosa de este autor, zona que algunas veces está perfectamente separada de la pared del núcleo por un espacio transparente y brillante, y en otras puede faltar ; este autor distingue, pues, en el núcleo cuatro partes, que son : cubierta, jugo nuclear, nucleolos y granulaciones. No olvidemos que los núcleos libres que se admiten en ciertos tejidos, deben actualmente considerarse como procedentes de células destruidas puesto que el núcleo no puede vivir sino en el interior del protoplasma.

Ya hemos indicado que dentro del núcleo se encuentra uno ó dos elementos redondeados, que se denominan *nucleolos* ó *entoblastos* (L. Agassiz), ó bien *corpúsculos del núcleo* (demostrados ya como corpúsculos figurados en las células vegetales por R. Brown en 1831), los cuales son exactamente limitados y generalmente perceptibles ; el nucleolo no aparece siempre como un cuerpo lleno (masa protoplasmática densa ó verdadero germen de la célula de Auerbach, Hoffmeister y Strasburger) ; en muchos nucleolos se le reconoce una forma vesiculosa, y, en efecto, para Balbaini, la mancha germinativa, verdadero nucleolo, es un utrículo caracterizado por el doble contorno de su cubierta ; los nucleolos de otras células animales no llegan nunca en el estado normal á las dimensiones de la mancha germinativa, siendo difícil observar en elementos tan pequeños una forma vesiculosa ; sin embargo, en las células nerviosas puede reconocerse en el mismo nucleolo una mancha oscura correspondiente á la cavidad que en él existe, y además basta en varios casos una ligera irritación de los elementos celulares para que los nucleolos aumenten de volumen y se ostenten francamente vesiculosos. El diámetro de los nucleolos, por término medio, es de 0,002^{mm} á 0,003^{mm}, algunas veces son de una pequeñez casi inconmensurable, y llegan en los embriones y en la mancha germinativa del huevo, así como en los corpúsculos ganglionares, á ser de 0,006^{mm} á 0,002^{mm} de diámetro. La membrana de cubierta ó que limita al nucleolo, es, según Kölliker, de naturaleza protéica, y su contenido líquido y transparente.

Para Frey, los nucleolos están formados generalmente por la grasa, pero Ranvier manifiesta que si los nucleolos se presentan en muchas ocasiones con la refringencia de las granulaciones grasas, se distinguen algunas veces por su estructura y siempre por la acción de los reactivos ; de todas las partes constituyentes de la célula, dice este histólogo, el nucleolo es el que tiene más afinidad por el carmin ; colórase por él pronto y con intensidad, al paso que las granulaciones grasientas quedan incoloras, y además la potasa, que á $\frac{40}{100}$ y en frío no tiene acción sobre los gránulos grasos, destruye al nucleolo.

En la sustancia contenida en el nucleolo se percibe en ciertos casos un corpúsculo perfectamente caracterizado, al que L. Agassiz ha dado el nombre de

entostoblasto; los nucleolos existen en la gran mayoría de núcleos, pero también pueden faltar en ciertos casos, lo cual prueba ser una parte menos absolutamente esencial que el núcleo en la constitución celular; y cuando se les ve en el núcleo pueden ser uno central ó varios aplicados á la pared del núcleo, ó libres en su interior; y, según Auerbach (1874), en los vertebrados superiores el número de nucleolos puede ser de uno á diez y seis, y aun exceder en los anfibios y peces; asimismo indica que las células de uno á dos nucleolos son las ménos; lo general es de cuatro á diez y seis, y denomina *paucinucleolares* á los núcleos que contienen de uno á dos nucleolos, *multinucleolares* á los que tienen más de cuatro, y cuando no existen llama á los núcleos *enucleolares*. Por último, con la palabra nucleolo se han confundido cosas muy diversas, y así, dice Carnoy, ciertos nucleolos son una dependencia del elemento nucleino, y podrán denominarse esférulas, y fragmentos ó espesamientos del filamento nucleino, y los otros podrán ser producciones plasmáticas, siendo denominados esférulas de plastina, y aun hay otra categoría, que se llaman nucleolos-núcleos.

Una vez que ya conocemos á la célula embrionaria ó imperfecta, estudiemos ahora la parte que á ésta le falta para constituir la verdadera, perfecta, ó célula de Kölliker, cual es la cubierta de limitación de este organismo microscópico. La membrana ó *cubierta celular* ó *ectoblasto* de L. Agassiz, poco frecuente en los animales, es en general transparente, anhista, de disposición armónica con la forma que ofrece la célula, de superficie generalmente lisa y

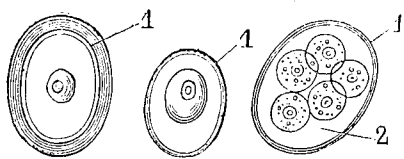


Fig. 42. — Células de cartilagos con sus cápsulas: 1, 1, 1, cápsulas de las células; 2, célula madre conteniendo cinco células hijas.

unida, ora muy delgada, lisa, apenas aislable, y que hay que distinguirla del simple endurecimiento de la periferia del protoplasma por su transparencia y falta de granulaciones, que sólo corresponden á la masa protoplasmática, así como por su mayor solidez y propiedades químicas diferentes, y figurada por un solo contorno á la inspección microscópica; ora más gruesa, como se aprecia en las células adiposas, en las que se revela, no sólo por el contorno periférico, sino que por otro interno, ó ya que ofrece bastante espesor, hallándose constituida por capas concéntricas, como ocurre con los condroplasmas, en cuyo caso, adquiriendo estas membranas más grueso por la formación de depósitos en su superficie interna, se encuentran, por decirlo así, aisladas é independientes del cuerpo celular, formando verdaderas cápsulas (fig. 42).

La disposición que ofrecen estas membranas era antes considerada como perfectamente homogénea, mas desde que Kölliker demostró que la chapa que se aprecia en la porción libre de la célula cilíndrica del intestino delgado, se halla atravesada de conductillos, y que éstos, conocidos también hacía tiempo por Otto Funke (formaciones cuticulares de los articulados y de los moluscos), tienen una significación importante en la excreción celular, ha resultado como un hecho indudable que la membrana de las células puede tener aberturas, lo

cual se aprecia claramente en los vegetales de conductos porosos, en los óvulos de varios animales cuya membrana vitelina presenta líneas muy finas y radiadas, y ofrecen un orificio perceptible por las lentes (micropilo); en las células del cartílago de la oreja, en las epiteliales cilindro-cónicas del intestino delgado (véase fig. 33) y de las vías biliares (Virchow), que poseen en su cara libre una lámina ó chapa con fina puntuacion, etc.

La existencia del ectoblasto podremos demostrarla por varios procedimientos; la ruptura de la célula y la salida de su contenido, quedando, por consiguiente, sólo la membrana celular, como puede verse en los huevos de muchos animales (mamíferos, aves, anfibios, peces, etc.); el efecto de la compresion de las células adiposas que hace expulsar gota á gota la grasa líquida que encierran, llegando, por lo mismo, á aislarse la membrana celular; lo que tambien conseguimos por otro procedimiento, cual es disolviendo el contenido de la célula por el alcohol, el éter ó el cloroformo; la aparicion de una línea perfectamente distinta y separada del contenido en variable extension, que apreciamos haciendo actuar el agua sobre las células de la médula ósea embrionaria y del esperma ó semen que no han llegado á su madurez; la demostracion de una cubierta en las vorticelas cuando las hemos tratado por el ácido acético, crómico ó el alcohol; la existencia simplemente del utrículo primordial como capa superficial del protoplasma celular de los vegetales, etc., son hechos que no admiten duda de la real existencia del ectoblasto en diversas células, mas no en todas, como se ha sostenido por Schawnn y su escuela, cometiendo una inexactitud que la observacion ha venido á demostrar (1). Esta membrana blanda, mientras la célula es jóven, adquiere gran resistencia y hasta una dureza leñosa en la vejez de este pequeño organismo por cambio en su composicion química, y ademas su papel no es de gran importancia en la vida celular, lo que ha hecho decir al insigne Schultze que la formacion de una membrana en la superficie de una célula es un signo indudable de decrepitud.

CARACTERES QUÍMICOS DE LA CÉLULA. — Desgraciadamente la composicion química del organismo microscópico, llamado célula animal, no se halla

(1) A pesar de todo, el profesor Carnoy manifiesta que los elementos celulares que no poseen una membrana sólida, tienen otra análoga al utrículo primordial de H. Mohl y que suelen denominar ciertos histólogos capa limitante ó membraniforme, y la cual opone á los agentes químicos más enérgicos una resistencia considerable; se digiere más difícilmente que la masa del protoplasma, y resiste á los disolventes ordinarios de los albuminoides más que el reticulum protoplasmático; se aprecian todas las transiciones entre la capa periférica más imperceptible y las membranas sólidas mejor dibujadas, siendo esta misma capa la que se transforma en estas últimas con el tiempo y por simple diferenciacion.

En los primeros días, dice, posee la membrana la misma constitucion que el protoplasma y tiene un reticulum y un enchylema, pudiendo apreciarse esta estructura cuando estas membranas se elaboran; ora se formen al interior de las capas preexistentes por vía centripeta, ya por centripeta y centrifuga á la vez como en la cuticula de ciertos artrópodos, ó bien lo efectúen al exterior de estas capas y á expensas de otro protoplasma y por vía centrifuga como puede observarse en los esporanges vegetales, verbigracia, en los macrosporanges y microsporangios. Muchas veces la porcion plasmática, que debe transformarse en membrana, posee mallas más estrechas y un enchylema más homogéneo; mas adquiriendo bien pronto los trabéculos mayor desarrollo y resistencia, son formados evidentemente de plastina, keratina, elastina ó de un principio que goza de propiedades análogas, y generalmente el enchylema se llena de sustancias particulares, aquí de materias celulósicas, allá de condrina, de gelatina, de chitina, etc., y el reticulum se transforma paulatinamente en dichas sustancias ó experimenta otras modificaciones, y hasta incrustase la membrana de sustancias minerales, calcáreas y silíceas.

Puede desaparecer el enchylema de las mallas y ser sustituido por el aire, así como la estructura reticulada de las membranas, darnos cuenta de los variados aspectos que ofrece su superficie, etc.

del todo conocida (y no existe nada relativamente á la proporción de las sustancias que la forman), ora por las dificultades que se experimentan en aislarlas, ó ya que por la imposibilidad de obrar químicamente sobre cada una de sus partes constitutoras; mas, sin embargo, manifestaremos lo que la ciencia ha reunido acerca de esta importante cuestión. En este supuesto, hablaremos primero de la célula en general, y despues de cada una de las porciones que la forman. Segun el célebre Küss, tienen de comun la complicación de su parte química; de todos sus elementos, el dominante es el agua, que constituye sus $\frac{4}{3}$ partes, y una de sus más importantes condiciones de vitalidad, puesto que sirve de menstruo á las otras sustancias; otro de no menos utilidad que el primero, y que es característica de la célula, es la albúmina (nunca la gelatina en el protoplasma), y al lado de ella encontramos cierta cantidad de cuerpos grasos en íntima combinación con los elementos anteriores, especialmente en las jóvenes células, cuya limpidez y transparencia nos lo demuestra, y cuya perfecta combinación constituye uno de los más notables fenómenos de salud y de vida; en efecto, luego que la célula ha llegado á su madurez, se perciben los cuerpos grasos en el estado libre y bajo la forma de perlas esféricas, determinando su opacidad, lo cual será un signo de caduquez ó de próxima muerte celular (salvo en las células adiposas), al paso que la abundancia de agua y de albúmina, que se caracteriza por una perfecta transparencia, nos indicará una vida activa y poderosa. A los elementos dichos habrá que adicionar otros no menos esenciales, como son las sustancias minerales que entran en la composición general del cuerpo, como ocurre con las sales de potasa, el fósforo, el azufre incorporado á la albúmina ó representado por sales, y lo mismo respecto al sodio, calcio, hierro, magnesium, etc., lo que nos demuestra la complejidad de las células, su grande disposición á las metamorfosis, su poder electro-motor, etc.; además existe en las células una gran tenacidad de composición, á pesar de los medios ambientes, y fuerte energía para repeler ciertas sustancias, como sucede, por ejemplo, con el glóbulo sanguíneo, rico en potasa y en fosfatos, el cual, nadando en el licuor sanguíneo, rico solamente en sosa, conserva su potasa y repulsa la sosa por un verdadero fenómeno esencialmente vital, etc.

Mas como la química nos demuestra que cada parte aislada de la célula debe necesariamente estar formada por sustancias diversas, en atención á que el protoplasma, núcleo, nucleolo y ectoblasto celular responden á diferentes reactivos, hé aquí cómo trataremos de cada una de sus partes en especial. Para Cl. Bernard (1878) no se puede actualmente definir la constitución química del protoplasma; dice la fórmula $C^{18} H^9 Azo^2$, por la cual se le ha representado, es del todo ilusoria; el protoplasma es una mezcla compleja de principios inmediatos, materias albuminoides y otros poco conocidos que contienen como elementos principales el carbono, el hidrógeno, el nitrógeno y oxígeno, y como elementos accesorios, algunos otros cuerpos simples, siendo necesario reconocer cuerpos cuaternarios, ternarios y materias térreas.

Segun el Dr. Frey (1877), el protoplasma, que consiste en una sustancia casi líquida más ó menos viscosa, compuesta de una materia albuminoides par-

ticular (presencia de la miosina y otras, entre ellas la lecitina), que se coagula despues de la muerte y á una baja temperatura, y aumenta de volumen en el agua sin disolverse, que contiene elementos minerales, y entre ellos, bajo la condicion de sólidas, las sales calcáreas, aprisionan ademas en su masa homogénea y en variable cantidad granulaciones, las unas formadas por sustancias albuminoides coaguladas, y las otras por grasa ó por materias colorantes, como la melanina. En muchas células, experimenta el protoplasma grandes transformaciones; así, vemos el de los glóbulos sanguíneos embrionarios sufrir modificaciones sucesivas, hallándose constituido en definitiva por la hemoglobulina diluida; las fibras del cristalino, derivadas, como se sabe, de células formadas igualmente por la globulina más desprovista de materia colorante; otras células, conteniendo mucina ó sustancia coloides; en las epitelicas y unguinales completamente desarrolladas, si pierden el agua que contienen, se transforma la materia celular en una sustancia sólida del grupo de las albuminoides, llamada sustancia córnea, mas nunca entrará á formar el protoplasma de la célula animal los derivados de las sustancias protéicas denominadas colágenas ó elásticas.

Asimismo, el protoplasma contiene muchas veces fermentos como la pepsina en las glándulas pepso-gástricas (estómago), granulaciones de materias glucógenas en las células hepáticas, etc.; grasas neutras bajo forma de gránulos, cuyas sustancias grasientas penetran unas veces del exterior y se forman en otras á expensas de una materia albuminoides celular; por último, el protoplasma periférico endurecido, sólo sabemos, como particular á él, que tiene poca resistencia á los ácidos y álcalis. El profesor Carnoy ha reasumido en 1879, los datos que parecían desprenderse de las observaciones de los químico-biologistas respecto á la constitucion química del protoplasma, en los siguientes términos: « el protoplasma es una mezcla complexa de especies químicas; las observaciones de estos últimos años han demostrado en el protoplasma típico de las células jóvenes y activas las sustancias que vamos á indicar, y que deben considerarse como los elementos esenciales de la materia viva. *A* materias albuminoides (una vitelina y otra miosina al mínimum); *B* fosforadas (la lecitina y la nucleína); *C* una ó muchas sustancias hidrocarbonadas (como las glucosas, dextrina y glucógena; *D* fermentos solubles (como la diastasa, pepsina, fermento inversivo y la emulsina; *E* agua (de constitucion y de imbibicion), y *F* elementos minerales (sales, sulfatos, fosfatos ó nitratos de K, de Ca, y de Mg.) Y en los recientes análisis de Reinke y Rodewald, y de Zacharías (1881-83), nos han revelado en las células un nuevo elemento protéico, la *plastina*, y Mayer y Baginski una nueva categoría de fermentos solubles, los coagulantes.» El Dr. Carnoy manifiesta, ademas, que el reticulum de las células parece contener una gran cantidad de plastina ó una sustancia análoga que le hace resistente y refractaria puesta en contacto con los disolventes de las albuminoides ordinarias, cantidad de plastina que aumenta con la vejez; y el enchylema contiene todas las otras sustancias de la célula, materiales nutritivos, productos de desasimilacion, etc., que abundan en las células jóvenes. Y resumiendo las reacciones químicas del protoplasma, tendremos que el alcohol,

ácidos fuertes, el calor y el cloral le coagulan ; los álcalis le disuelven ; el iodo le da un tinte amarillo ; el ácido nítrico y despues la potasa, le comunican un color amarillo anaranjado ; la accion sucesiva de un álcali caliente y del sulfato de cobre, le da un color violeta , y el reactivo de Millon le enrojece, lo cual prueba su naturaleza albuminosa.

En los núcleos vesiculosos tenemos un continente y un contenido ; este último líquido, claro y transparente, contiene sustancias protéicas solubles, y obtenemos su precipitacion en finas granulaciones por el alcohol y por los acidos, como se demuestra haciendo obrar dichos agentes sobre los núcleos de las células nerviosas y en el del óvulo. La cubierta del núcleo, muy análoga á la que envuelve á las células jóvenes, está formada por una sustancia albuminoide que resiste más que el ectoblasto celular á la accion disolvente del ácido acético y de los álcalis (Kœlliker), siendo ésta la razon del por qué usamos muchas veces el ácido acético para hacer más aparentes los núcleos de la célula, puesto que aclaran el plasma celular, al paso que contraen la membrana nuclear y enturbian el contenido del núcleo ; mas si los núcleos ofrecen alguna vez caracteres de los correspondientes á la materia elástica del ectoblasto, se distinguen porque se disuelven con más facilidad en los álcalis. La presencia de la nucleína de Miescher prueba que la lecitina ó sustancias análogas pueden entrar en la composicion del núcleo. Y segun Carnoy, la membrana y reticulum protoplasmático del núcleo están formados por una sustancia análoga si no idéntica á la plastina de Reinke, el enchylema tiene mucha agua que lleva en disolucion los albuminoides y en suspension gránulos de naturaleza diversa, y el filamento nucleiliano contiene un cuerpo químico especial ó sea la nucleína de Miescher, la cual forma una masa gelatinosa en presencia del cloruro de sodio á 10°, y siendo ácida é insoluble en los ácidos diluidos, acudiremos á éstos, y en efecto, tendremos que adicionar el ácido acético, el verde de metilo, á la safranina, al violeta de genciana, al moreno de Bismark, etc., para su coloracion, ideas últimamente expuestas que se han comprobado ya por multitud de histólogos, y que pueden representar hoy la última palabra acerca de esta importante cuestion. Ademas, el núcleo sufre transformaciones múltiples químicas durante su desarrollo, especialmente cuando se solidifica y pierde su estado vesicular para hacerse granuloso. Ciertos núcleos (en los cartílagos) tienden á ocultarse por la grasa, y otros, aunque pocas veces, en la célula animal contienen materia colorante (células del cuerpo mucoso de Malpigio), constituida por un pigmentum moreno.

Ya hemos indicado antes la opinion de los célebres Kœlliker y Frey respecto á la composicion química de los nucleolos, á los que consideran como compuestos por una cubierta protéica y su masa por la grasa, así como la opinion del profesor Ranvier, contraria á la de los distinguidos histólogos alemanes citados, respecto á su masa ó contenido, demostrada por su fácil coloracion por el carmin y su solubilidad en la potasa en frio, lo cual no ocurriria si fuera formado por sustancias grasientas. Por último, la cubierta celular, propiamente dicha (célula animal), está compuesta de una sustancia nitrogenada : en efecto, en las células jóvenes es una materia protéica, como lo de-

muestra su solubilidad en el ácido acético y en los álcalis cáusticos diluidos; más despues el ectoblasto de un gran número de células (viejas especialmente) es insoluble en los reactivos anteriores, lo cual les da el caracter de una sustancia elástica, sin que esta circunstancia sea bastante para creer que esto ocurra en todos los casos, como sostiene con exageracion injustificada el profesor Donders.

Expuesto el estado actual de nuestros conocimientos respecto á la composicion química de la célula animal, diremos ahora dos palabras acerca de la vegetal (1). En los primeros tiempos de su existencia, las células vegetales y animales se parecen bajo el punto de vista morfológico; es en sus metamorfosis ulteriores en donde aparecen sus diferencias; al principio en las células vegetales se forma, por endurecimiento de la capa periférica del protoplasma, el utrículo primordial de Hugo Von-Mohl, el cual sufre despues modificaciones químicas, transformándose en una verdadera membrana celular, que si bien delgada al principio, se espesa por su superficie interna por el depósito de nuevas capas, y se forman en su espesor lagunas y conductillos: el contenido de la jóven célula vegetal ó protoplasma no aumenta en razon del crecimiento de ésta, resultando lagunas ó vacuolos en dicho protoplasma, donde se acumula el líquido celular que tiene en disolucion los elementos solubles de los vegetales; las partes insolubles, como la materia colorante verde (clorofila), granos de almidon, gotitas oleaginosas no miscibles en el agua, se hallan en suspension en este mismo líquido celular ó adherente á la pared de la célula, siendo paulatinamente reemplazado el protoplasma por la masa del líquido celular y por los elementos sólidos ó grasientos que tiene en suspension, resultando que el protoplasma, aunque de ordinario persiste bastante tiempo, se reune en una capa adherente á la pared celular, como queda dicho; pero á medida que crece la célula, el núcleo disminuye de volumen y concluye por desaparecer con el protoplasma.

Ahora bien: la célula vegetal en su origen es muy rica en materias nitrogenadas (albuminoides), y bien pronto se encuentran tambien los aceites, primero muy divididos, pero los que reuniéndose despues en gotitas más voluminosas, concluyen por llenar toda la cavidad de la célula; y cuando el protoplasma, rico en sustancias nitrogenadas, desaparece, aumenta en el jugo celular la proporcion de las materias vegetales desprovista de nitrógeno, como destrina, goma, azúcar, ácidos y alcaloides vegetales, aceites esenciales y almidon; deposítanse en el interior de la célula materias colorantes muy ricas en carbono, y con especialidad la clorófila, y la cutícula primordial de la célula vegetal, dotada primero de gran cantidad de sustancias nitrogenadas, se transforma en celulosa, desprovista de nitrógeno, y recubre las capas espesas de la célula, cuya composicion es idéntica. Las células vegetales jóvenes contienen en disolucion en sus líquidos el oxígeno, el ácido carbónico (en bastante cantidad) y el amoniaco; mas cuando dichas células avanzan en edad, los referidos gases desaparecen; los cloruros y fosfatos pueden más fácilmente sus-

(1) *Idea general de los organismos.* Conferencia dada en el Ateneo científico de Madrid el día 23 de Febrero de 1882 (Curso de Ciencias naturales, sexta conferencia), por el Dr. A. Maestre-de San Juan.

tituirse entre sí en la célula vegetal; y obsérvase en ella muchas veces verdaderos cristales de oxalato de cal en tablas romboidales, agujas, ó en hacedillos de agujas prismáticas, que se denominan rañideos los de carbonato de cal; pero más comunmente en forma de concreciones ó de incrustacion, dotadas de la doble refraccion, ó ya masas redondeadas en forma acinosa de fosfato tribásico de cal y de magnesia, que se llaman globloides; ó bien, en otros casos, un sólido en forma geométrica (cubo, tetraédro, rombóedro, octáedro) que se denomina cristaloides, y cuyos globloides y y cristaloides se encuentran en los granos de aleurona, etc.

FISIOLOGÍA CELULAR. — Creemos lógico, antes de entrar en detalles acerca de las funciones de las células, decir dos palabras como fisiólogos, sobre el concepto de la vida del sér, ora en su esencia, ó ya que relativamente á su primitiva y genuina localizacion. Es de todos sumamente sabido las hipótesis en extremo gratuitas de los antiguos, sobre la esencia de la vida, caracterizadas todas ellas por la existencia de un principio vital distinto de la materia: Galeno rechazó las doctrinas puramente especulativas, mas como muy versado en los conocimientos anatómicos, su fisiología no fué casi otra cosa que una anatomía razonada: no hay fisiología con Descartes, Newton y Boerhaave, sino la mecánica y la física aplicadas hipotéticamente á los seres vivos; mas aparece el célebre profesor de la universidad de Cambridge, Glisson (1672), el cual es el primero que pronuncia la palabra *irritabilidad*, como una propiedad vital que atribuye á toda la materia organizada; es la causa de la vida, determina los movimientos orgánicos, y se pone en juego por causas externas ó internas que denomina irritantes, y cuya teoría acepta Leibnitz bajo el nombre de *entelequia perceptiva*. Esta luminosa idea científica pasa desapercibida por sus contemporáneos, y así vemos á Stahl (1708) que no concede á la materia viva la actividad vital ó irritabilidad, y crea una sustancia inmaterial ó alma dotada de una espontaneidad absoluta, que preside por sí sola á los movimientos funcionales de nuestros órganos, con lo cual funda el animismo; y del mismo modo Barthez crea el vitalismo, reemplazando simplemente la palabra *alma* con la de *fuerza vital*, ó principio vital, cualidad oculta, fuerza básica de donde derivan todas las manifestaciones de la vida, ostentándose en las doctrinas de ambas escuelas una verdadera resurreccion de las antiguas ideas de una fuerza fundamental, de donde dependen todas las manifestaciones vitales.

El célebre fisiólogo de Lausana, A. Haller, impresionado por las ideas de la irritabilidad, que en el terreno teórico había emitido Glisson, se entrega á numerosas vivisecciones en animales irracionales, y aplica al sistema muscular la palabra irritabilidad, teniendo el honor (basándola en la experimentacion) de dar una base experimental á la teoría de las propiedades vitales, y concedido por lo mismo derecho positivo de domicilio en la ciencia á la doctrina de la *irritabilidad*. Haller distingue tres propiedades: la *contractilidad*, que no es otra cosa que la propiedad física que hoy llamamos elasticidad; la *irritabilidad*, que es la contractilidad actual, y la *sensibilidad* ó modo de funcionar de los nervios; siendo el mérito principal de este célebre fisiólogo, el haber de-

mostrado la independencia esencial del músculo y del nervio, cuestión que ha confirmado por experimentos J. Müller, y completado definitivamente Cl. Bernard, valiéndose de la acción del curare, el cual suprime la actividad del nervio de un modo absoluto, permitiendo, sin embargo, subsistir en totalidad la actividad del músculo, resultando, pues, que todas las observaciones efectuadas con motivo de la irritabilidad, han demostrado la autonomía de los tejidos.

La propiedad de los nervios, llamada sensibilidad ó motricidad, y la de los músculos, denominada contractilidad, no son los atributos generales de toda materia viva, sino más bien reacciones ó manifestaciones particulares de una especie determinada de esta materia: son propiedades especiales y no vitales generales; es decir, determinaciones particulares de una propiedad más general, ó sea *la irritabilidad*.

Estas ideas fueron, como se sabe, aceptadas por el gran Broussais, que admitió una propiedad esencial de la sustancia organizada, la irritabilidad, que comprendía como consecuencia la sensibilidad, la contractilidad y demás facultades secundarias. Bordeu distinguió una propiedad vital única, la *sensibilidad general*, cuya esencia es la misma para todas las partes, así como una sensibilidad propia para cada una de éstas, llevando la exageración hasta decir que cada órgano es un animal en el animal, y Bichat usó en todos los casos la palabra *sensibilidad*, que dividió en consciente é inconsciente. Brown (1780) generalizó la teoría de la irritabilidad bajo los nombres de *incitabilidad*, de *incitante* (*incitamenta*), llamando así á la propiedad que tiene la sustancia viva de funcionar bajo la influencia de causas exteriores, sin intervencion de ningún principio del organismo; y Tiedemann desarrolló el mismo principio, sustituyendo simplemente las palabras incitante, incitabilidad, por las de *excitabilidad* y *excitante*.

Mas veamos ahora dónde, según manifiestan los autores citados, reside esta propiedad vital general; para Haller, el músculo es casi el solo irritable (con el nervio que lo es de una manera especial); para Brown, son únicamente incitables las partes sólidas del organismo; y para Tiedemann, la excitabilidad reside, no sólo en los líquidos, sino que también en los sólidos, cuya confusión persistió hasta que la anatomía general se hubo basado en las observaciones microscópicas, es decir, en la histología. Reconocida la célula como el elemento primitivo forme del organismo; en ella es en donde residen los fenómenos vitales, ó mejor aún, *en el protoplasma*, encontrando en él la explicación de todas las propiedades del tejido; el protoplasma posee en realidad en un estado más ó menos confuso, todas las propiedades vitales; es el agente de todas las síntesis orgánicas, y, por consiguiente, de todos los fenómenos íntimos de nutrición; además, se mueve, se contrae bajo la influencia de los excitantes, y preside asimismo á los fenómenos de la vida de relación. La célula es, pues, sólo la excitable con algunos otros tejidos, según dice Küss, como el músculo que derivando de células ha conservado sus propiedades, y en tal concepto la irritabilidad de Glisson y de Haller; la incitabilidad de Brown; la excitabilidad de Tiedemann, son precisamente la pro-

propiedad característica de la célula, y por lo mismo la exacta expresion de la esencia de los fenómenos vitales.

Basando el gran Virchow la localizacion de las propiedades vitales por las observaciones microscópicas en los organismos llamados células, emitió la doctrina de que los fenómenos vitales tienen por condicion íntima *la irritabilidad*; término genérico que comprende, segun este autor, la irritabilidad nutritiva, la formativa y la funcional, designando por irritabilidad la propiedad de los cuerpos vivos que les hace susceptibles de pasar al estado de actividad, bajo la influencia de los irritantes, es decir, de los agentes exteriores; y además, tomando la palabra ya usada por Goodsir de territorios celulares, pero en distinto concepto que este autor, puesto que para el patólogo escocés se refería dicha idea á una asociacion de células regidas por una central, al paso que para el histólogo de Berlin era la zona de dominio de una célula sobre la sustancia intercelular ambiente, la aplicó de un modo brillante á la patología; y para Cl. Bernard, la irritabilidad es la propiedad del elemento vivo de obrar segun su naturaleza y por una provocacion extraña. Pero cada tejido reacciona á la excitacion del medio exterior, agua, aire, calor y alimento, tomando ciertos principios y expulsando otros, es decir, efectuando cambios que constituyen la nutricion; siendo esto lo que se ha denominado la irritabilidad nutritiva, ó sea la propiedad de reaccionar á la estimulacion alimenticia del medio ambiente en que se nutre; asimismo cada elemento tiene la posibilidad de manifestar sus propiedades particulares, y de obrar de una manera especial. En efecto, la fibra muscular reacciona contrayéndose; la nerviosa, conduciendo la vibracion que ha recibido; la célula glandular, elaborando y evacuando un producto especial de secrecion; la pestaña vibrátil, inclinándose y poniéndose en ereccion alternativamente; el hematíe, atrayendo el oxígeno; el grano de clorofila, descomponiendo el ácido carbónico, etc.; siendo todas estas facultades las llamadas irritabilidades nutritivas; mas todas estas manifestaciones particulares se hallan dominadas por una condicion general, no siendo otra cosa que modalidades diversas de una facultad única, *la irritabilidad simple*, y por lo mismo no es necesario el distinguir una irritabilidad nutritiva y otra funcional, ni establecer distinciones en cada una de estas propiedades, separando la irritabilidad nutritiva en una formativa, la cual sería la propiedad de un tejido de perpetuarse por generaciones de células ó de elementos anatómicos que se suceden los unos á los otros, y en una irritabilidad de agregacion como propiedad de incorporarse al elemento las sustancias alimenticias convenientes, puesto que en el fondo es la misma propiedad esencial la que caracteriza las relaciones entre la sustancia organizada y viva ó protoplasma de una parte, y el medio exterior de otra, facultad la más simple y general de la vida en los animales y en las plantas, ó sea la *irritabilidad*.

El distinguido fisiólogo Cl. Bernard ha efectuado multitud de experimentos acerca de los excitantes y anestésicos de la irritabilidad, y ha demostrado que los excitantes del protoplasma son los de la vida misma, el agua, el calor, el oxígeno y ciertas sustancias disueltas en el medio ambiente, ocurriendo que las condiciones extrínsecas que deben ser realizadas para permitir al proto-

plasma de cada célula vivir y funcionar según su naturaleza, son en extremo numerosas, variables y delicadas; y respecto de los anestésicos (éter y clorofórm), estos agentes pueden considerarse como los reactivos naturales de toda sustancia viva, y por consiguiente, del protoplasma, puesto que suspenden ó suprimen definitivamente todos los fenómenos que se hallan bajo la dependencia de la irritabilidad vital, respetando los otros fenómenos de naturaleza *puramente química*, que tienen lugar en el ser vivo sin el concurso de la irritabilidad.

Efectivamente, este autor ha realizado la anestesia del movimiento y de la sensibilidad en los animales y vegetales (animales inferiores, superiores, el hombre, los vegetales, las semillas, los huevos, etc.), demostrando su acción á la vez sobre la irritabilidad y sensibilidad, lo cual demuestra, según el célebre profesor del Instituto de Francia, que la irritabilidad y sensibilidad son idénticas, puesto que si fueran diferentes, ¿cómo se comprendería la acción común ejercida por los mismos agentes? En una palabra, la sensibilidad sería una función y la irritabilidad una propiedad, siendo sobre ésta en donde tendría lugar la actuación de los medios que se han utilizado en los diversos experimentos. Con los preliminares que acabamos de exponer creemos poder ya entrar de lleno en el estudio de las funciones de la célula; pero nos parece lógico hacer preceder este conocimiento del de la formación celular, puesto que sin que exista este elemento microscópico, mal podríamos apreciar sus diversos actos funcionales.

DE LA FORMACION CELULAR. — Esta cuestión, de alta filosofía anatómico-biológica, ha preocupado constantemente la inteligencia de los hombres pensadores; ora desde los tiempos más antiguos relativamente á la primera aparición de los seres, ó ya en las épocas modernas, con especialidad en las nuevas formaciones en los organismos ya constituidos; por consiguiente, no parecerá fuera de lugar, como introducción á las consideraciones propiamente histológicas en que deberemos entrar, ciertas noticias preliminares, en nuestro sentir necesarias, acerca del sistema de reproducción de los seres ya existentes en la naturaleza; y no trataremos del misterio de la primera aparición de los organismos, por ser una cuestión cuyo estudio nos alejaría de nuestro verdadero objeto. Creemos, pues, que todo ser orgánico, al multiplicarse, toma á su semejante los materiales de su desarrollo, observándose por lo mismo cómo en los seres más inferiores se efectúa la multiplicación, bien por división de su masa en cierto número de partes, ya por producción de yemas en su superficie, que al cabo de cierto tiempo abandonan la masa general, adquiriendo una organización semejante á la del sér del cual derivan, ó por células germinativas ó esporos, viéndose en muchos casos alternar estos modos de generación con la de los huevecillos, y asimismo ser necesario en los organismos superiores la intervención de dos sexos para los fenómenos de la reproducción, en cuyo acto el macho y la hembra suministran cada uno su contingente de sustancia para la creación de un nuevo sér. Y puesto que al tratar de la generación de los elementos anatómicos en los organismos, hemos de valorar la verdadera importancia de la teoría del blastema, creemos oportuno emitir nues-

tro juicio sobre el valor de la heterogénesis ó generacion espontánea actual de los seres, sostenida aún por varios naturalistas, puesto que, desechada que sea, nos dejará el camino expedito, no tan sólo para considerar la única doctrina cierta, la de la reproducción de los seres por otros semejantes á él, sino que también para que en histología la generacion de los elementos anatómicos obedezca á una sola ley, la del *omnis cellula à cellula*.

La heterogénesis ó espontaneidad considerada por la mayoría de sus partidarios, diciendo que es sólo de la materia organizada de donde pueden nacer nuevos seres animales, ora tomen su origen en cuerpos organizados muertos y en descomposicion, ó bien lo efectúen en el interior de los cuerpos vivos, ha sido combatida por numerosos hechos experimentales: en efecto, la generacion por huevecillos de los vermes, del *accarus* y de las moscas, no es dudosa para nadie; y si habían querido atrincherarse los heterogenistas en el modo de generacion de los proto-organismos como los infusorios, micodermos y glóbulos de fermentos, los trabajos experimentales de Spallanzani, de Schultz, de Helmholtz, de Milne-Edwards, Dumas y Cl. Bernard, etc., han demostrado que no se hallan sometidos en su generacion á leyes diferentes de las que rigen á la universalidad de los seres; además Ehrenberg y Balbiani demostraron los órganos sexuales de varios infusorios; J. Cloquet, Blanchard, Dujardin y Davaine han observado que los entozoarios se propagan por huevecillos, lo mismo que ocurre con las filarias de los insectos, segun Siebold, etc.; así, pues, la doctrina de la evolucion espontánea, resucitada por Pouchet (1858) y sostenida vigorosamente en el día por el profesor inglés Bastian, que le ha dado el nombre de Archebiosis (1), ha sido rebatida victoriosamente por los numerosos y recientes experimentos de Pasteur, y por los no menos interesantes que ha efectuado el Dr. Tyndall (2), y, por consiguiente, no la admitimos actualmente. ¡ Esperemos, sin embargo, para una resolucion definitiva, al resultado del reto científico que existe entre Bastian y Pasteur, y que dentro de poco resolverán las Academias de Ciencias de Paris y Lóndres.

Resuelta esta primera cuestion, observaremos que la reproducción de los seres puede tener lugar, como manifiesta tan poéticamente el fisiólogo Liegois, ora por una verdadera vegetacion del mismo individuo, no siendo entonces sino un fenómeno de su propia evolucion, bien por medio de células libres capaces de desarrollarse (á estas dos formas hay que adicionar la generacion alternante ó partenogénesis), ó ya que consistir en una secrecion de células, las que por el contacto con otros elementos de secrecion adquieren la propiedad de desenvolverse, resultando, por consiguiente, que la reproducción es asexual (por vegetacion, y partenogénesis, ó por células germinativas ó esporos) y sexual; en esta última no basta sólo un germen que encierre el elemento primordial del sér futuro, es indispensable aún un segundo elemento, el que por su accion sobre el germen coloque á éste en aptitud para su desarrollo, y así, el óvulo y el esperma son ambos productos de secrecion, que

(1) BENINN *of. life*. vol. 1, pág. 852. London.

(2) *Bibliothèque universelle et Revue suisse*. — *Archives de sciences physiques et naturelles*. — Nouvelle période, tomo LVI, núm. 222. Juin 1876, Gêneve, pág. 167. (*The optical condition of the atmosphere*. TYNDALL, Lóndres, 1876).

proceden, bien de un solo y mismo individuo (hermafroditas completos é incompletos), ó ya de individuos diferentes en la reproduccion dióica. Estos dos elementos, masculino el uno y femenino el otro, son ambos celulares, el óvulo no es otra cosa que una célula, la primordial, de donde procede todo el organismo de un sér, y los espermátosos tambien son células que se forman en los conductos seminíferos del macho, y los cuales, en el acto de la fecundacion, penetran en la sustancia vitelina del óvulo, en donde se disuelven y con el cual se unen molécula á molécula, determinando la fecundacion de la hembra. Por consiguiente, el óvulo por sí constituye un organismo celular perfecto, siendo la célula primitiva é inicial como ya hemos manifestado, y asimismo veremos más adelante como en las neoformaciones del individuo constituido, las células embrionarias serán tambien las primeras manifestaciones de los tejidos nuevamente formados.

Con los datos expuestos podremos ya entrar de lleno en el campo de la histología, ocupándonos en la exposicion de las principales teorías (con alguna extension por requerirlo el asunto) acerca de la formacion celular. Estas las podemos reducir á dos principales, la teoría del desarrollo espontáneo de las células en una sustancia blastemática, ó sea la formacion libre celular, y la del desarrollo continuo ó de la célula por otra célula. Empezaremos por la del desarrollo espontáneo, por ser más antigua; en efecto, el profesor Schleiden, en 1838, manifestó como deduccion de sus trabajos microscópicos en los vegetales, que la célula es un pequeño organismo, que cada planta, aun la más elevada, es un agregado de células completamente individualizadas y de una existencia distinta, y apoyándose en los datos suministrados por sus predecesores, y en especial en el blastema de Mirbel y en los de R. Brown, relativamente á la estructura de las células, de las cuales describió sus partes constituyentes, fijó principalmente su atencion en las teorías de produccion celular, inspirándose en las doctrinas de E. Baer, con lo cual formuló una bastante aceptable á la sazón, y admitió un solo modo de generacion en la siguiente forma: en la sustancia fundamental ó intercelular y alrededor de granulaciones aisladas y en perfecta limitacion, representando nucleolos libres, se depositaba una masa granulosa, primero confusamente limitada, y despues bastante regular, que venía á constituir el núcleo, el cual precedía siempre á la masa celular, así como era á su vez precedido por el nucleolo, y sobre el núcleo se desarrollaba una vesícula transparente, que representaría, desde luego, un pequeño segmento de esfera aplanada como el cristal del reloj aplicado á la muestra del mismo; la vesícula sería el principio de la pared de la célula, que se ampliaría poco á poco, apartándose del núcleo, hasta que éste viniese á representar como un pequeño cuerpo impelido sobre un punto de la pared, y el espacio comprendido entre esta última y el núcleo estaría lleno de líquido.

El profesor Schwann en el mismo año (1838), conociendo la aplicacion que del término blastema había ya hecho el eminente fisiólogo Burdach á la anatomía animal, y asimismo, habiendo establecido por interesantes observaciones la identidad de las células de la cuerda dorsal y del cartílago con las células vegetales, adopta la anterior hipótesis aplicándola al reino animal, y

manifestando que las células animales se forman independientemente de las ya existentes en el *citoblastemo*, empezando por el nucleolo, el cual ejerce una atracción particular sobre las partículas orgánicas circundantes que agrega á su periferia transformándose en núcleo, una segunda capa se deposita por el mismo proceder alrededor de éste último, la cual difiere por su composición del medio ambiente, se limita y separa de un modo preciso, y endureciéndose exteriormente, constituye la membrana celular, de manera que en el principio, la membrana nuevamente formada toca al núcleo por todas partes, siendo la cavidad celular y toda la célula muy pequeñas; pero después la membrana se desarrolla y la célula encierra su contenido específico. Dice Frey que al lado de esta primera opinión acerca del modo de desarrollarse la membrana celular apareció otra, según la que el núcleo se rodearía primero de una masa que se envolvería de una membrana resistente (esfera de cubierta), siendo, por consiguiente, constituida la masa celular primero, y después la membrana.

Estas dos opiniones acerca de la formación de las células animales en el citoblastema, se propagaron rápidamente por Alemania, principalmente en el concepto de formación celular, considerándola como una especie de cristalización, fenómeno ya iniciado por Raspail, el cual admitía que el organismo era una cristalización vesicular, y que Schwann amplió manifestando la extensión de una célula en fibra, como el análogo de la transformación del cubo en prisma; mas sustitúyese la palabra nacimiento á la de formación, puesto que la primera sólo se aplica al hecho de la aparición de los cuerpos organizados en un punto en donde antes no existían, y así vemos á los profesores Valentin y Henle combatir la teoría que considera al organismo como una simple agregación de cristales, constituidos por sustancias susceptibles de imbibición. Henle, Lebert y Mandl son por esta época los más ardientes defensores de la teoría blastemática de Schwann, y en efecto, el célebre profesor de Göttinga admite que los elementos morfológicos de los tejidos animales son las granulaciones que aparecen en el blastema, resultado del plasma sanguíneo, las que, confundiéndose en los más de los casos, forman un núcleo y hasta una célula, etc.; Lebert designa, no tan sólo en el orden normal, sino en el patológico, ser en el blastema en donde nacen las nuevas células, bajo la forma de pequeños núcleos primero, y, por último, de célula completa, y Mandl manifiesta que cuando un tejido comienza á desarrollarse, véase primero el blastema ó materia organizatriz, en donde aparecen corpúsculos primitivos, los cuales, convertidos en núcleos, forman los secundarios que se hacen células, etc.

El Dr. Mandl se establece en Francia y domicilia en París, en donde da á la prensa diversos importantes trabajos sobre histología, así como el Dr. Lebert, aunque á la sazón profesor en Zurich, permanece bastante tiempo en París, en donde publica su magnífica obra de histología patológica, y ambos doctores propagan dichos estudios en la patria del gran Bichat, y entre varios de sus discípulos, descuellan Broca y C. Robin; ambos abrazan la teoría de Schwann: el primero manifiesta que el blastema emana directamente de la sangre, de la que se separa atravesando por exudación las paredes de las últi-

mas ramificaciones vasculares; comienza por ser primero líquida, y más tarde pasa á sólida, cuyo cambio de estado puede tener lugar, ó bien como resultado de una coagulacion pura y simple que precede al momento de la organizacion propiamente dicha, ó bien marcha de frente con la misma organizacion; mas durante el período variable que preside á esta solidificacion, la sustancia del blastema se infiltra (por imbibicion) en los espacios intervasculares; y si el punto en donde se ha separado de la sangre es muy próximo á la superficie libre de una membrana, puede trasudar á traves de ella y extenderse en capa sobre la misma; pero si es segregado en el contacto de un tejido en donde no existen vasos, se imbibirá en el espesor de dicho tejido, siendo por este último mecanismo como reciben los órganos no vasculares el blastema normal indispensable para su nutricion y desarrollo, así como los elementos que algunas veces se forman en estos órganos, prueban que los blastemas anormales pueden penetrar por la misma vía, etc.; y el segundo, ó sea Carlos Robin, es el jefe actual de la escuela del blastema en Francia, con ligeras variantes, que despues analizaremos.

Si bien en un principio la doctrina de Schwann era la única seguida en Alemania, las importantísimas observaciones de Graaf, E. Baer, Meckel y Alen-Thompson, de Reichert (1840), que había declarado que en ninguna parte del embrión encontró el citoblastemo; de Bergmamm y de Remak (1841), que demostraron la importancia de la segmentacion en la produccion celular, prepararon el terreno á Kölliker, para que este histólogo, en 1844, fuese el primero en atacar directamente la libre produccion de células, demostrando que en el embrión todas ellas se derivan de las esferas de segmentacion, en cuyo hecho se fundó para negar de una manera absoluta la generacion libre celular en el adulto, diciendo que todas las células que se encuentran en este último, descienden directamente de las esferas de segmentacion, y todas las demas partes elementales nacen igualmente de células; mas, sin embargo, comprendiendo en esta época el sabio profesor de Wurtzbourg que los hechos no habían llegado á tal punto, que semejante proposicion pudiera ser sostenida para toda la duracion del individuo; que no había él abrazado aún la filosofía natural, y teniendo en cuenta la formacion patológica de las células en el pus y exudantes, concedió todavía una formacion libre de células para ciertos casos; y hasta la justa apreciacion de las palabras de Schwann en que al tratar del sitio del citoblastema dice es intra ó extracelular, así como las de Mandl, que manifiesta que las primeras moléculas orgánicas generadoras procedan del interior de las células precipitantes.

Esta reaccion contra la teoría del blastema hizo gran efecto en Alemania, como lo prueba la opinion emitida por Remak en 1852, el cual, estudiando el nacimiento de las células por generacion endógena, había creído reconocer que toda célula nace en una célula madre, que las células blastodérmicas llamadas primarias resultan de la segmentacion del vitelus, cuya segmentacion es debida á la division del óvulo en células, no siendo el huevecillo sino una célula madre desarrollada en una célula ovárica, y por consiguiente, negando en absoluto la libre generacion celular, y ademas manifestando que, segun toda pro-

babilidad, la ley del desarrollo endógeno á expensas de células preexistentes dirigía también la formación de las neoplasias, resumiendo su doctrina en la célebre fórmula de *OMNIS CELLULA IN CELLULA*; y por último, la del doctor R. Virchow, que además de adoptar la teoría de Remak sin exclusivismo, y sí sólo en lo que ella representa en determinados casos, admite la *generacion fisipara*, y la *gemmacion*; modifica el anterior aforismo bajo el concepto de *OMNIS CELLULA A CELLULA*, aplica estos conocimientos al desarrollo de los tejidos patológicos, y crea su inmortal *Patología celular*, que tanto influjo había de producir en los médicos de su época.

Ciertamente, el Dr. Köelliker, teniendo en cuenta los admirables descubrimientos de Virchow y los suyos propios, abandona en las ediciones cuarta y quinta (1868) de su notable obra de histología (según dice, en totalidad y para siempre) la antigua doctrina de Schwann, á cuyo modo de pensar se adhirieron una infinidad de reputados histólogos de todos los países en que se cultivaba dicha especialidad. En efecto, Leidig, de Tubinga, dice en su *Tratado de Histología* (1866): « Pero lo mismo que nosotros vemos en la creación actual que los hombres no nacen sino por reproducción, de la misma manera cada célula nace siempre de otra célula; la observación no conoce sino una multiplicación de las células por ellas mismas; y el aforismo de que toda célula proviene de otra, puede considerarse revestido de la misma autoridad que este otro: *Omne vivum è vivo*; » Frey, de Zurich, manifiesta en su importante obra de *Histología é Histoquímica* (quinta edición alemana), 1877, « que á pesar de que todo parece probar que las células no pueden formarse espontáneamente, no deja de tener interés y utilidad el encontrar defensores de la antigua doctrina »; Van-Kempen se expresa en su *Manual de anatomía general* (1860) diciendo: « El principio de la generación espontánea de la célula animal, en el sentido de que puede formarse de un modo libre entre las células existentes, no cuenta sino con escasísimos defensores, y, á juzgar por el silencio de sus autores, puede creerse no tienen argumentos poderosos para sostener su edificio ya grieteado, y formalmente amenazado de ruina; » Küss indica en su *Fisiología* (1873) « que en la actualidad, y sobre todo después de los trabajos de Remak, acerca de la formación de los glóbulos de la sangre, se encuentra uno impulsado á admitir con Virchow que toda célula proviene de otra célula preexistente; » Wundt expone en sus *Elementos de Fisiología humana* (1872), « que la formación celular sin preexistencia de otra célula no existe en ninguna parte, etc. »; Morel, en su *Tratado de Histología normal y patológica* (1864): « Toda célula se deriva de una célula preexistente; tal es la idea que me parece fatalmente poder deducir de la observación de los hechos relativos al desarrollo de los tejidos normales y productos patológicos organizados, » etc.; y en este mismo concepto se expresan Danfort, de Chicago (1872), Cornil y Ranvier (1869), Fort (1873), Pelletan (1878), Beaunis (1876), Cl. Bernard (1878), Rindfleisch, Hiss, Kaufmann, Schacht, Schultz y Pitha y Billroth, Zenker, Stricker, etc., etc.

Ahora bien: después de las anteriores indicaciones, nos parece oportuno exponer sumariamente y apreciar de un modo comparativo las doctrinas de los dos principales jefes de las actuales escuelas histológicas, Cárlos Robin y

R. Virchow por ser las que conviene saber para la interpretacion de las publicaciones médicas contemporáneas, y para en su vista adoptar la que creamos preferible de las dos (1). Robin manifiesta que durante la renovacion molecular continua ó nutricion, consiste el acto asimilativo en formarse en la intimidad de cada elemento anatómico, principios inmediatos semejantes á los de la sustancia misma de aquel, y son, por consiguiente, diferentes de los del plasma sanguíneo (en este punto diverge de la opinion de Broca) que ha suministrado los materiales con transmision endosmo-exosmótica de cada elemento. Cuando esta formacion asimilativa supera á la descomposicion desasimilativa, determina el aumento de masa del elemento ; mas esta formacion de principios se extiende bien pronto más allá ó hácia afuera de este elemento, resultando que el exceso de principios que asimila se derrama fuera de cada uno de ellos, interponiéndose á él como á los demas, y estos principios inmediatos líquidos ó semilíquidos, que sólo tienen una corta existencia distinta de las partes ambientes, son los que llevan el nombre de blastemas, los cuales son, por consiguiente, un producto exudado de los elementos anatómicos ; es el plasma elaborado por dichos elementos, de lo cual resulta que deben variar de un individuo á otro, segun el estado de la sangre y de los tejidos.

En efecto, dice, hay tantos blastemas como tejidos ; el blastema de las heridas, visto al microscopio, se presenta bajo el aspecto de una materia homogénea, sembrada de finas granulaciones moleculares amarillo-grasientas, y en su mayoría grises, y muy pronto en este blastema y á sus expensas nacen desde luego los núcleos embrio-plásticos, las fibras laminosas y los capilares ; hay, pues, generacion de nuevos individuos que no derivan de ninguno otro *directamente*; tiene lugar una verdadera génesis, puesto que ésta se halla caracterizada porque en el seno de un líquido que existe entre los elementos anatómicos, ciertos principios inmediatos se unen casi repentinamente molécula á molécula, para constituir los referidos elementos, los que por lo mismo no provienen directamente de ninguno de los elementos anatómicos que les rodean, son nuevos individuos que surgen completos por nueva generacion ; mas para nacer tienen necesidad de los que les han precedido ó de los que se hallan próximos en el momento de su aparicion, por cuanto se forman á beneficio de los principios suministrados por estos últimos ; así, pues, la génesis no es para Robin una generacion espontánea heterogénica, es decir, cumpliéndose fuera de la economía y dando origen á cuerpos semejantes á los ya conocidos ; la génesis es una generacion espontánea homogénica, ó que da origen á elementos anatómicos semejantes á los de seres preexistentes, á los cuales se deben las condiciones de cumplimiento del fenómeno.

Es importante notar, manifiesta el profesor de histología de Paris, que es por un fenómeno de génesis como empieza la aparicion del primer elemento anatómico figurado, que tomará parte en la constitucion del nuevo sér en un lugar donde ningun otro elemento forme existe, y en cuyo punto no se le puede hacer provenir de una escision proliferante de alguna cosa anterior. No

(1) A. MAESTRE-DE SAN JUAN: *Consideraciones sobre la teoría más aceptable en el estado actual de la ciencia, del modo de generar los elementos anatómicos*. Madrid, 1874.

es la segmentacion del vitelus el fenómeno inicial por el que empieza á indicarse la constitucion de esta nueva individualidad (vitelus fecundado); por el contrario, es anunciado por un acto de génesis, el de la generacion autónoma del núcleo vitelino en el seno de una masa homogénea, en vía de renovacion molecular continua. Es sólo posteriormente á la autonomia de este núcleo cuando comienza la segmentacion, tanto de este último como del vitelus, segmentacion que da por resultado la individualizacion de la masa vitelina en células blastodérmicas ó embrionarias, que se multiplican por escision; mas cuando el embrion llega á una longitud de 16 milímetros, todas las células embrionarias se reblandecen y se liquidan, siendo reemplazadas por un blastema, en el seno del cual toman origen á continuacion los elementos anatómicos llamados embrioplásticos (teoría de Vogt); pues bien, aceptando Robin la teoría de la libre formacion celular en los blastemas, hace intervenir en seguida á un elemento especial, al núcleo embrioplástico, intermediario entre el blastema (resultado de la disolucion de las células embrionarias) y los elementos anatómicos, como el centro de formacion de los denominados elementos definitivos.

Segun Robin, los núcleos embrioplásticos se desarrollan de la siguiente manera: cuando las células embrionarias se han liquidado algunos dias despues de la aparicion del embrion, resulta un blastema en el cual se ven aparecer un considerable número de núcleos que miden al principio $0^{\text{mm}}004$ á $0^{\text{mm}}006$, pero que llegan rápidamente á $0^{\text{mm}}008$ ó á $0^{\text{mm}}010$, son ovoides, de contorno puro, centro transparente, encierran rara vez un nucleolo, se deforman algo y se retraen al contacto del ácido acético, no constituyen todos el centro de formacion de elementos definitivos, puesto que algunos persisten al estado de tales núcleos embrioplásticos hasta la edad adulta, encontrándose entonces en todos los tejidos, salvo los huesos y cartílagos, como elemento anatómico accesorio; tambien admite, aunque en corto número, células embrioplásticas ovoides y de núcleo central; la masa del elemento sería grisácea y granulosa, siendo el conjunto de células y de núcleos embrioplásticos asociados por la materia amorfa, á lo que C. Robin llama tejido embrionario, en el que se desarrollan los diversos elementos anatómicos que deberán definitivamente constituir el organismo, debiendo advertirse ademas que las células se modifican, y que los núcleos embrioplásticos persistirán despues del nacimiento y en la edad adulta; tal es, segun Robin, el origen de las células, así como del embrion.

Véase, por lo expuesto, cómo Robin aceptó primero la teoría blastemática del citoblastema de Schwann, admitiendo que este blastema era preparado ó segregado por las células embrionarias (en el embrion aún sin vasos), ó resultado de licuefaccion de dichas células, al que había necesidad de adicionar el que dejaban exudar los vasos capilares del tejido en donde se encontraba, opinion que modificó respecto al último punto (separándose por completo de la que ha sostenido Broca hasta su muerte), considerando, como opinan los principales histólogos alemanes, que el blastema es un producto exudado de los elementos anatómicos; se ha separado de Schwann, considerando al nu-

cleolo como un elemento secundario ; es partidario de las principales doctrinas de Henle, de la molecular de la organizacion de Bennett, y especialmente de la de C. Vogt, segun el cual todas las células que se transforman en tejidos definitivos nacen de los detritus de las esferas de segmentacion por formacion libre celular, á cuya teoría da Robin el dictado de *sustitutiva*, resultando, por consiguiente, que bajo el concepto de la generacion de los elementos anatómicos, no podemos aceptar el nombre de escuela francesa la representada por C. Robin, por cuanto su origen radica principalmente en las teorías de autores alemanes.

Veamos la doctrina sobre la formacion celular del célebre Virchow : influido este distinguido anatómico por las opiniones de Reichert, de Bergmann, y, sobre todo, de Remak, cuya teoría acepta, admitiendo ademas de la generacion endógena, la fisípura y surcular, y modificado el aforismo de Remak por el tan notable de *omnis cellula à cellula*, manifiesta que en la actualidad no puede considerarse, ni la fibra, ni la granulacion, como formando el punto de partida del desarrollo histológico ; dice, no hay derecho á suponer que los elementos vivos provengan de partes no organizadas, ni considerar ciertas sustancias y ciertos líquidos como plásticos (materia plástica, blastema, citoblastema), demostrando que sobre todas estas cuestiones ha tenido lugar en estos últimos años una profunda revolucion ; sostiene que los materiales formadores se encuentran en las células (endoblastema), y tanto en fisiología como en patología, puede sentarse esta gran ley : no hay creacion nueva ; no existe, ni para los organismos completos, ni para los elementos ; la generacion equívoca es desechada para los unos como para los otros ; del mismo modo que el mucus saburral no forma una ténia, ni un infusorio, alga ó criptógama ni son producidos por la descomposicion de restos orgánicos, vegetales ó animales, de igual manera en histología fisiológica y patológica, niega la posibilidad de formacion de una célula por una sustancia no celular ; la célula presupone la existencia de una célula, lo mismo que la planta no puede provenir que de una planta, y el animal de otro animal. En toda la serie de seres vivos, plantas, animales ó partes constituyentes de estos dos reinos, es una ley eterna la del desarrollo continuo ; todos los tejidos deben referirse en su evolucion á la célula, bastando para demostrar este hecho, ó sea el modo como se opera el proceso de la proliferacion celular, examinar, por ejemplo, el corte longitudinal de una joven yema de syringa, ó ya que una porcion de cartílago costal en vía de desarrollo patológico, y se verá que cada generacion procede de otra generacion, etc. Esta manera de pensar del primer histólogo de Alemania ha ejercido tal influjo sobre el espíritu de sus contemporáneos, que su teoría del mecanismo de la generacion de los elementos anatómicos viene á constituir hoy un dogma histológico, refiriéndose las disidencias con el profesor Virchow, más bien á circunstancias especiales de ciertos actos, principalmente del orden patológico, mas sin variar en su esencia el lema de la generacion continua en su ya famoso aforismo.

Como se ha podido comprender, sólo hemos presentado las opiniones de los célebres histólogos C. Robin y Virchow, respecto al mecanismo de generar

los elementos anatómicos, *sin ocuparnos de las demas consideraciones que forman por completo las doctrinas de estas dos notabilidades contemporáneas*, y en su virtud, las compararemos, para decidarnos por una de ellas. Los partidarios de la teoría blastemática, si bien admitían para ciertos casos los blastemas primitivos, sostenían que los referidos blastemas resultaban del plasma sanguíneo, trasudado ó exudado por el intermedio de las paredes vasculares (Vogel, Henle); pero en el primer caso debe comprenderse que la simple serosidad no produce jamas elementos anatómicos, y en el segundo las partículas sólidas proceden constantemente de la sangre; mas Robin manifestaba, en 1864, que en el adulto el blastema provenía de los vasos del tejido en donde se le observaba, pero en el embrión, aun sin vasos, era exudado por las células embrionarias, á consecuencia de la licuefacción de las mismas.

En 1868 y 70, el profesor de histología de la Facultad de Paris expone que los blastemas son producidos por los elementos, y no de una manera directa por el plasma sanguíneo, lo mismo en el embrión sin vasos que en el adulto, lo cual asimila su modo de ver á la verdadera interpretación dada por Virchow y sus discípulos al tratar de los líquidos reales situados entre los elementos anatómicos, los cuales provienen directamente de los elementos vecinos, siendo la sustancia intercelular, en general, segun los histólogos que profesan dicha doctrina, un producto de excreción de las células, ó una modificación de las partes periféricas del mismo cuerpo celular, resultando que la sustancia elaborada por cada célula viene á confundirse en la masa comun; debe ademas advertirse que, si bien Colnheim ha demostrado recientemente por repetidos experimentos, que la sangre es el vehículo más importante para los elementos de las neoplasias, atravesando los leucocitos las paredes de los vasos sin lesion de los mismos, esto no se opone en nada á la teoría de la formación celular por generación directa de células preexistentes.

Ahora bien: si el profesor Robin está de acuerdo con todos los demas histólogos, en que en el óvulo, los elementos de los tejidos transitorios ó células embrionarias se forman por segmentación del vitelus, de donde resulta el nacimiento del embrión, opina que las células de la capa superficial de la hoja serosa del blastodermo solamente se metamorfosean, á la manera de las células vegetales, en elementos de productos (células del amnios, células epiteliales), al paso que todas las otras células embrionarias se terminan por disolución, cuando el embrión ha llegado á 16 milímetros de longitud, resultando un blastema en el seno del que aparecen los núcleos embrioplásticos, los cuales serían el intermedio entre el blastema que se forma por la disolución de las células embrionarias y los elementos anatómicos, así como el centro de formación de estos últimos elementos; mas la negativa por Reichert del citoblastemo en el embrión; las importantes observaciones de Remak y Bergmann sobre la segmentación del vitelus, formación no interrumpida de los elementos anatómicos y transformación de los mismos; la no licuefacción de las células embrionarias para formar los *núcleos embrio-plásticos*, que sólo C. Robin admite, sin que le siga ningun histólogo de fama; la hipótesis ilusoria atribuida á la naturaleza, tan sabia en todos sus actos, haciéndola crear para destruir,

y de los restos de esta destruccion nuevamente crear, para que por este segundo intermedio pueda dar origen á los elementos y tejidos definitivos, contraria al buen criterio, así como á la observacion y á la experiencia de los principales embriólogos y naturalistas, y á las del celeberrimo Virchow, de Berlin, que sostiene con gran copia de datos, que no existe la tan decantada sustitucion celular de Robin, nos demuestran la poca exactitud y escaso valor de las teorías de este último histólogo.

Sin embargo, un discípulo de Robin, el Dr. Onimus, ha publicado, en apoyo de la generacion espontánea celular en el blastemo (1867), curiosos experimentos acerca de la génesis de los leucocitos, consistiendo el más importante en encerrar en una bolsa constituida con la película desengrasada de tripa de bucy, la serosidad de un vejigatorio preliminarmente filtrada, para privarle de todo elemento anatómico en suspension, y colocándola despues bajo la piel de animales de sangre caliente, observó á las veinticuatro horas un gran número de leucocitos en el seno de la serosidad, en vista de lo que dedujo Onimus, que en un líquido amorfo y vivo se forman espontáneamente los elementos anatómicos: mas el Dr. Lortet, de Lyon, en 1868, si bien confirma los hechos enunciados por Onimus, combate su interpretacion, y manifiesta, que en vez de formarse leucocitos á expensas del líquido encerrado en una membrana, provendrán éstos de afuera, puesto que sus movimientos amibóideos les permiten prolongarse y penetrar la trama de los tejidos. En 1868 alega Onimus nuevas pruebas en favor de sus opiniones y en contestacion á Lortet, para lo cual se vale del papel-pergamino, ó bien utiliza líquidos que no se presten á las corrientes endosmo-exosmóticas; mas ¿se podrá contraestimar la accion amiboidea de los leucocitos? ¿Sería necesario, como prueba decisiva, el sorprender cómo tiene lugar la formacion de los elementos figurados en el líquido del experimento?

Las recientes observaciones de Cohnheim (1867 y 69) demuestran que los glóbulos de la sangre pasan á traves de las paredes vasculares, en donde existen caminos preformados, espacios lacunarios por donde avanzan los glóbulos para dirigirse afuera, contribuyendo á este fenómeno la organizacion conjuntiva de las membranas externa ó interna de los vasos, así como el estar las fibras carnosas de la media sumergidas en tejido conectivo y poder presentar la capa epitelica, segun Von-Recklinghausen y Ædmanson, aberturas redondas ó elípticas, llamadas stomas, variables en número y longitud, y lagunas, con especialidad en los sitios donde se tocan muchas células, demostrándose, por lo mismo, en la vena, la emigracion de los glóbulos blancos á traves de la pared intacta del vaso, así como de los hematíes y leucocitos en los capilares y, por último, los notables estudios de Revillout, en que este fisiólogo considera á la porosidad y penetrabilidad de las membranas que encierran los líquidos como condiciones indispensables para obtener los leucocitos, contrarian la doctrina del origen de los glóbulos blancos dentro de una bolsa impermeable, y en su virtud la teoría histológica del blastema.

Háse demostrado, por consiguiente, en la actualidad, por las observaciones llevadas á cabo por la gran mayoría de los histólogos, la no libre forma-

cion del elemento celular en un blastema, pues tanto en el óvulo, que no es otra cosa que una célula (fig. 43) que da origen á otras (1), como en el individuo ya constituido, todas las nuevas formaciones de elementos derivan de células preexistentes, por una generacion no interrumpida de las mismas, como ha probado el Dr. Virchow repetidísimas veces. En efecto, para el ca-

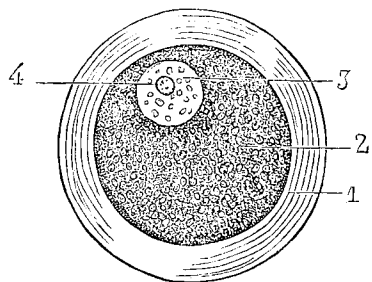


Fig. 43.—Óvulo humano no fecundado: 1, membrana vitelina ó zona transparente; 2, vitelus (amarillo ó yema); 3, vesícula germinativa ó de Purkinje; 4, mancha germinativa ó de Wagner.

tetrático berlinés y para nosotros, toda produccion orgánica, normal ó patológica, procede de células; toda célula de otra, por vía de proliferacion, ninguna sustancia amorfa tiene la propiedad de organizarse: *omni cellula à cellula*; así en el adulto como en el embrion, existen en todos los tejidos células ó gérmenes de células, que en el estado normal presiden al crecimiento y nutricion de los tejidos, y que en el patológico engendran por proliferacion los elementos de todas las producciones accidentales; que el tejido conjuntivo ó sus equi-

valentes son el elemento germinador por excelencia; del mismo modo que ciertos estados patológicos provienen de la proliferacion de las células epiteliales; que no existen elementos heteromorfos, *pues todos* descienden en línea recta de las células normales, etc., etc.

(1) El óvulo descubierto en 1827 en los mamíferos y en la especie humana por E. Baer, de 0,^{mm}01 á 0,^{mm}02, y compuesto de tres partes, ó sean: de una cubierta ó *membrana vitelina*, que en muchos huevos presenta una abertura ó *micropilo*, por el cual penetran en el vitelus los elementos del semen; de un líquido granuloso ó *vitelus*; de una vesícula llamada *germinativa*, por Purkinje, que la descubrió en las aves, y en 1834, por Coste, en los mamíferos; el cual, en virtud de este dato, ha podido establecer la perfecta identidad del huevo de los ovíparos y vivíparos; y de un corpúsculo en la cavidad de la vesícula, indicado la primera vez por Wagner, al que tituló *mancha germinativa*, constituye una célula perfecta de Kœlliker, por cuanto el ectoblasto, protoplasma, núcleo y nucleolo celular tienen en él sus representantes en la membrana vitelina, vitelus, vesícula y mancha germinativa. En los mamíferos, el huevecillo es *holoplástico* ó de segmentacion total, y en las aves, son *meroplásticos* ó de segmentacion parcial, y, según Balbiani, ha visto constantemente existir en el óvulo, en la serie animal, desde los insectos hasta la especie humana, y al lado de la vesícula germinativa, un segundo núcleo llamado *vesícula embriónica*, la cual difiere de la anterior por su estructura y papel que goza en los fenómenos complejos que preceden á la fecundacion, formando el centro del movimiento nutritivo, que transforma el vitelus, primero transparente, en una masa opaca y granulosa: la retraccion del vitelus, que tiene lugar despues del paso del óvulo en la trompa, y que, según Robin, es una evolucion natural y fisiológica del contenido líquido del óvulo; la brusca desaparicion por liquefaccion de la mancha y vesícula germinativa; la aparicion en uno de los puntos periféricos del vitelus de glóbulos claros y transparentes llamados polares, y que Robin cree resultan de la germinacion de la sustancia líquida del vitelus, y hasta algunas veces, de la segmentacion del vitelus sin fecundacion; pero la que jamás llega á constituir la membrana blastodérmica, viendo destruirse, por último, el óvulo, ó ser expulsado con la sangre menstrual, son fenómenos en extremo interesantes.

Mas ¿qué modificaciones experimenta el óvulo desde que tiene lugar el fenómeno de la fecundacion? Poco tiempo despues de la formacion del último glóbulo polar, vése más marcado el centro del vitelus por la acumulacion de granulaciones, y aparece en su medio un cuerpo sólido y brillante, homogéneo, de densidad igual en todo su espesor, y de circunferencia rodeada de granulaciones vitelinas, llamado núcleo vitelino: pero no debe olvidarse, que recientes observaciones tienden á probar, que el núcleo del óvulo, es decir, la vesícula germinativa, persiste y contribuye desdoblándose al aumento del número de células, así como Balbiani, al describir la vesícula embriónica como parte distinta de la germinativa, considera á la primera persistente despues de la fecundacion y dando origen en ciertos seres á órganos determinados; mas de todas maneras, desde que la llegada de los espermatozoides viene á constituir la excitacion fisiológica apropiada á producir la division del protoplasma vitelino, el núcleo del vitelus se prolonga bien pronto, mirando por uno de sus extremos hácia los glóbulos polares: poco

Esta es, pues, la doctrina científica dominante (la cual armoniza con nuestro modo de ver respecto á la generacion espontánea de los seres, que tampoco hemos admitido) y que tendremos ocasion de demostrar repetidas veces al tratar del desarrollo de los diversos tejidos de la economía. Pocos son en el dia los histólogos que continúan defendiendo la teoría blastemática, figurando entre ellos Weismann, Nägeli, J. Arnold, Henle (el cual dice, á pesar de todo (1858-59), « que si no defiende precisamente la formacion libre de células, juzga, sin embargo, que esta hipótesis no es del todo refutada »); y los profesores Broca y Robin; mas, sin embargo, este último histólogo va haciendo cada dia nuevas concesiones que bien pudiera considerársele como defensor de una teoría mixta histogénica, como se comprueba, por ejemplo, por lo que manifiesta respecto á su blastema, que descrito bajo la forma de epiteliun nuclear, y pasando á la forma de pavimento por simple segmentacion de la materia amorfa interpuesta entre los núcleos, ¿no se aproxima á la teoría celular en la que la célula es concebida como una simple esfera de segmentacion? Y asimismo, ¿no se ve á Robin defendiendo la teoría celular en sus recientes publicaciones sobre el origen celular de los cartílagos, y con especialidad en el mismo concepto respecto á los elementos nerviosos?

El mismo Dr. Virchow, ¿no se aparta en la última edicion de su *Patología celular* del esquema celular de Schwann, diciendo que la cubierta y el núcleo no son partes constituyentes indispensables á este proto-organismo, que puede reducirse á una pequeña masa, á un glóbulo más ó menos regular de sustancia organizada ó de proto-plasma, lo cual evita las objeciones que antes se hacían á dicho histólogo respecto á la importancia que daba al ectoblasto, y hasta al núcleo sobre el protoplasma? Y este protoplasma, no podrá encontrarse, segun

despues se indica en la superficie del vitelus una depresion en el sentido del eje mayor del núcleo y por debajo de los glóbulos polares, lo cual manifiesta el principio de la segmentacion. Gana muy en breve la depresion el polo opuesto del vitelus, pasando por el núcleo, y en seguida la masa vitelina se divide en dos glóbulos, primero ovoides, despues esféricos, y conteniendo un núcleo cada uno; mas en cada glóbulo repitese el mismo fenómeno, resultando cuatro. dividiéndose de igual manera la masa vitelina en ocho, diez y seis, treinta y dos, sesenta y cuatro glóbulos, etc., todos ellos privados de cubierta.

Estos fenómenos tienen lugar, en general, cuando el óvulo ocupa aún la trompa, lo mismo que el fenómeno de la aproximacion de las esferas á la membrana vitelina á quien tocan, la transformacion de los glóbulos vitelinos en verdaderas células, que continúan multiplicándose por escision, y á medida que se individualizan se hacen poliédricas por presion recíproca, y se agrupan en la cara interna de la cubierta vitelina, para formar el blastodermo; pero cuando el óvulo se encuentra ya como enquistado en la matriz, aparece en el punto del huevecillo correspondiente al sitio en donde los labios de la mucosa uterina hipertrofica se tocan, una mancha, llamada embrionaria por Coste, y área germinativa de Bischoff, redondeada y blanquecina, debida á una segmentacion mayor á este nivel de los glóbulos vitelinos, que da lugar á la produccion de células embrionarias, siendo entonces cuando al nivel de ella principalmente se divide el blastodermo, segun Küss, de la siguiente manera: al nivel del mamelon que se forma en el blastodermo, y que será el primer rudimento del cuerpo del embrion, tiene lugar, entre las células primitivamente semejantes é indiferentes, una diferenciacion, de lo cual resultan tres capas ú hojas: la externa ó córnea, que permanece en el estado celular, y que formará nuestra epidermis ó corteza externa, y los diversos órganos que de ella derivan: la interna ó corteza interior del embrion, que constituirá el epiteliun de su futuro conducto intestinal, así como el de sus numerosos anexos, y de gran número de glándulas, entre las que figura el pulmon: y la media ó intermediaria, cuyas células experimentan complicadas transformaciones, convirtiéndose las unas en fibras musculares, nerviosas, elásticas y conectivas; quedando otras al estado celular, pero cambiando de forma, puesto que unas se mezclan á los elementos fibrosos del tejido conectivo (células embrionarias, de cartilago, de los huesos y tendones); otras nadan en un líquido (glóbulos de la sangre), y las terceras adquieren prolongaciones, por la que se ponen en connexion con las fibras nerviosas (células nérvæas); resultando, que la hoja intermedia dará origen á tres formas celulares, como son: la célula embrionaria, la sanguínea y la nerviosa.

el Dr. Carpenter, al estado de masas amorfas ó en difusion, siendo esta particularidad un gran paso en que se aproxima la teoría celular á la de los blastemas? El mismo J. Arnold, estudiando las regeneraciones epiteliales, ¿no ha observado hechos muy parecidos á los descritos bajo el nombre de transformacion de los *epitelium nucleales*? Véase cómo, en consecuencia de la exactitud y precision que van adquiriendo los medios técnicos, no podrá menos de resultar en un breve plazo la fusion de las escuelas histológicas, quedando sólo una, lo que indicará un verdadero progreso en esta importantísima ciencia.

FUNCIONES VEGETATIVAS DE LAS CÉLULAS. — Entre las funciones más importantes de este orden en las células, figura la nutricion, y en su virtud no puede dudarse, asimilan, transforman, desasimilan diferentes sustancias, crecen y se multiplican. Los cambios nutritivos celulares podemos apreciarlos por la observacion microscópica; así, pues, las células embrionarias, todas ellas iguales y finamente granulosas, las veremos adquirir con rapidez forma y caracteres específicos, de lo cual podríamos presentar numerosos ejemplos. El Dr. Beaunis se expresa acerca de este punto en términos sumamente concretos y exactos; y teniendo, dice, en cuenta que las mutaciones materiales de la célula consisten en dos órdenes de fenómenos, asimilacion y desasimilacion, estudia estos actos separadamente. Por la asimilacion toma la célula, en el medio que la rodea, los materiales necesarios, que convierte en su propia sustancia ó que debe utilizar para los fenómenos de su actividad vital; esta asimilacion comprende dos fases bien distintas, que importa no confundir: 1.^a, una, en la cual la célula transforma de modo que hace utilizables las sustancias que toma en el medio que le rodea (formacion de la materia orgánica), y 2.^a, otra, en que estas sustancias transformadas pasan á formar parte integrante de la célula (formacion de la sustancia organizada viva); por consiguiente, la primera fase de la asimilacion se halla muy desarrollada en la célula vegetal, y es rudimentaria en el animal, que se encuentra en presencia de materias orgánicas ya formadas en la planta; y la segunda fase, ó sea la de la integracion ó de vivificacion, existe á la vez en las células vegetales y animales; pero es mucho más importante en las últimas, en las que su incesante desgaste exige una frecuentísima reparacion de la sustancia viva. Consistiendo la desasimilacion en una oxidacion, ora de la sustancia misma de la célula, ó ya que de los materiales en contacto con ella, mas no empleados en repararla, se halla la referida oxidacion ligada á un desprendimiento de fuerzas vivas predominante en la célula animal.

Al lado de estos dos grandes actos de la nutricion se colocan fenómenos accesorios, como el de la afinidad electiva de la célula, los de secrecion y excrecion celular; y no debemos olvidar el importante papel que desempeñan en todos los cambios de composicion de la célula la *imbibicion*, propiedad que pertenece á todas las sustancias histogénéticas; la *endosmosis*, que tiene lugar en cada uno de estos organismos microscópicos; la *difusion*, que goza á la vez de una poderosa influencia, puesto que la composicion química del contenido celular varía á cada momento; y aun añadiríamos la influencia nerviosa en ciertas y determinadas células, y no deberemos olvidar que, segun los últimos

estudios de textura de la célula, dice Carnoy, se puede admitir que el reticulum del protoplasma es el solo dotado de irritabilidad y de contractilidad, siendo el que preside á los movimientos físicos, permaneciendo el enchyrama pasivo ó casi tal en esta categoría de fenómenos, y siendo, por el contrario, el sitio principal si no exclusivo de los movimientos químicos, puesto que es él el que elabora, prepara, digiere y transforma los principios nutritivos, por consiguiente, el reticulum y la membrana asimila y desasimila por su propia cuenta, sin concurrir por otra parte por su actividad química á la nutrición general de la célula.

Siendo incesante la llegada y cambio de las sustancias orgánicas en la célula, se comprenderá tener esto por objeto el relativo á la nutrición de la misma y el correspondiente á las secreciones y excreciones. Efectivamente, con respecto á la primera cuestión, lo mismo que todos los elementos orgánicos, la célula posee la facultad de crecer ó aumentar de tamaño, tomando alrededor de sí los materiales que vienen á adicionarse á los que ya la formaban; de este modo, observamos que el volumen de las células de nueva formación es menor que el de aquellas que han llegado á su completo desarrollo; mas el crecimiento celular es muy desigual en los diversos tejidos; así veremos muchas, como, por ejemplo, las epitelicas, cuyo desarrollo tiene lugar en límites reducidos, al paso que las fibras-células de Kœlliker adquieren un tamaño considerable. En el cuerpo de un embrión en su último período, así como en el niño que acaba de nacer, las células adiposas y cartilaginosas ofrecen dimensiones menores que las mismas células en el adulto, como ha demostrado perfectamente el profesor Harting, por medio de su micrómetro. Asimismo, si la célula encuentra bastante espacio para su desarrollo, lo efectuará de una manera igual por todos sus puntos, y ofrecerá la forma esférica; mas si existen muy próximas entre sí, se tocarán por último, deformándose recíprocamente, adquiriendo formas distintas, segun el sentido en que tiene lugar la presión; mas á pesar de todo, observamos muchas veces ser su crecimiento desigual si se desarrollan en un medio resistente; y si lo efectúan en dos puntos limitados, se producen extensas prolongaciones y en número variable, pero concluyen todas las células por tomar una forma específica.

Ademas de la masa celular, crecen igualmente los núcleos y nucleolos; ciertamente, el núcleo que era vesiculoso, puede aumentar de volumen de una manera irregular, aplanarse y extenderse en longitud, tomando la forma de un bastoncito (fibra-célula de Kœlliker); y el del nucleolo se puede estudiar en las células nerviosas y en el óvulo; en otros casos, los núcleos desaparecen, como sucede con las células de la capa corneal de la epidermis, y los hematies del hombre y demas mamíferos; y por último, observamos tambien aumento en el espesor del ectoblasto de ciertas células, y especialmente por deposición de nuevas capas sólidas en la superficie interna de las cápsulas cartilaginosas, y asimismo apreciamos otras veces en el desarrollo celular, que este pequeño organismo pierde su forma característica y su individualidad.

Si tenemos en cuenta la segunda cuestión antes iniciada, relativa á las secreciones y excreciones celulares en el estudio de los cambios de composición

de este organismo microscópico, observaremos que las células renales no dejan pasar sino ciertos elementos de la sangre, como la urea, el ácido úrico, el hipúrico, sales, etc., y las epitelicas de las serosas, pequeñas cantidades de serosidad; mas otras células glandulares no gozan sólo el papel de filtros, sino que forman en su interior nuevas combinaciones, y estas transformaciones químicas serían, según Frey, debidas á fermentos contenidos en la sustancia celular, y aun pudiera ser que en el núcleo. Efectivamente, las células hepáticas forman el ácido cólico y la glucosa, las glandulares de la mama en actividad, transforman una materia hidrocarbonada en azúcar de leche, y hacen pasar al estado de caseína una de las partes constituyentes de la sangre, la albúmina; en las de las glándulas salivares, del estómago, intestino delgado, grueso, y en el páncreas, se forman fermentos que no existían á este estado, al menos en la sangre, y que dan á las secreciones su objeto fisiológico y su caracter.

Estos datos pueden, por consiguiente, aplicarse á la nutrición propia de las células animales; las partes constituyentes de la sangre pueden penetrar y convertirse en integrantes, sin experimentar gran modificación, lo cual parecería demostrar la formación de células por las sustancias albuminoides; y bajo otro concepto, gracias á la actividad de las células, las sustancias que las han penetrado sufren transformaciones importantes, pudiendo aún cambiar de naturaleza: hé aquí cómo las materias albuminoides del epitelium pavimentoso se transforman paulatinamente en sustancia córnea, como las materias albuminoides de otras células pasan al estado de mucina; y asimismo, los jabones grasos de la sangre se convierten en grasas neutras, penetrando en las células adiposas, etc. Son también importantes las metamorfosis que sufren las sustancias tomadas á los líquidos circundantes para formar los pigmentos, como ocurre en el glóbulo blanco de la sangre, convirtiéndose en rojo, etc., y además contienen aún las células, productos de regresión, cuyo destino parece ser el de la eliminación, como podríamos citar, entre otros ejemplos, la acción que producen las células del tejido conjuntivo, transformando las sustancias albuminoides en creatina, creatinina, hipoxantina, ácido inésico, inosita, etc.

Además de las elaboraciones glandulares, las células determinan otras que se concretan á su alrededor, dándoles una forma fija y determinada, y cuyo fenómeno ha sido estudiado por el Dr. Kœlliker. Pueden considerarse formadas estas masas casi siempre por una exudación de la superficie del protoplasma y transformación de las capas periféricas de esta sustancia; y cuyos elementos de forma fija, si bien disfrutaban un gran papel en los animales inferiores, esto no obsta para que dejen de tenerle también en el organismo humano. Antes de ahora nos hemos ocupado de este punto, al tratar de la capa cortical del protoplasma; del ectoblasto propiamente dicho, de las cápsulas cartilagosas y de la chapa que reviste la cara libre de las células cilíndricas del intestino delgado, y que hemos considerado como producto de una secreción de la misma célula, y no admitimos, con el profesor Frey, que la membrana intermediaria de Henle, ó sea el *basemen membrana* de Todd y Bowman, que se observa por debajo del revestimiento epitelico de muchas mucosas, ni que

tampoco la membrana propia de las glándulas sean segregadas por las células, puesto que consisten en una modificación del tejido fibroso en la superficie de los tegumentos ó en los órganos glandulares. Todos estos hechos, pues, nos conducen al estudio de un punto en extremo importante en histología, cual es el de las *sustancias intercelulares*.

Los profesores Schleiden y Schwann han sentado las bases del estudio del citoblastemo (Schwann), ó sustancia fundamental ó intercelular (Schleiden), llamada *mucus matricialis* por los latinos; blastema por Mirbel y Burdach; exudante primitivo ó plástico de Valentin; linfa plástica ó medio unitivo de Hunter; humor plástico de Blainville; sustancia hialina ó de formación, de Gerber; sustancia amorfa, semisólida ó sólida; ó amorfa unitiva, de Robin; la cual lleva mejor aún la denominación de sustancia intercelular, cuando se la observa situada entre los elementos celulares, y que no hay que confundir con el plasma, propiamente dicho, que no es otro que el *licuor sanguinis* y linfa de los autores latinos; sustancia ó flúido intercelular de la sangre y de la linfa, materias amorfas líquidas ó semilíquidas, de Robin; partes organizadas que representan la porción fluída de los humores que circulan en vasos cerrados, ó sea en el sistema vascular sanguíneo y linfático, puesto que, como ya hemos manifestado, el citoblastema y sustancia intercelular ó amorfa unitiva, son, por el contrario, especies de sustancias organizadas, sólidas ó semisólidas, que existen fuera de los vasos en diversos tejidos normales, y en la mayoría de los patológicos, y cuya disposición se halla subordinada á la de los intersticios de los elementos figurados, entre los cuales se interponen.

Si se examinan las partes del organismo constituidas por células aglomeradas, podremos observar que estos elementos se tocan tan íntimamente, que no puede percibirse la materia que les une, lo que vemos en el epiteliom pavimentoso que tapiza la superficie interna de las membranas serosas y el interior de los vasos; pero en estos últimos tiempos, y desde que se ha utilizado el método de la nitratación por Von Recklinghausen para reconocer las capas, aun las más delgadas, de epiteliom, coloreándose en negro por la plata la sustancia intercelular ó el cemento de Frey, detallamos con exactitud las varias formas de estas células epiteliales, mas en otros puntos apreciamos capas de células, cuyos diversos elementos se hallan reunidos por una sustancia unitiva, que aunque poco abundante, ofrece todos los caracteres de la sustancia intercelular, como ocurre con los revestimientos epiteliales formados por células cilíndricas, y existen también sitios en donde los elementos celulares se encuentran separados entre sí por una abundante materia intercelular, densa y consistente; siendo un ejemplo de este hecho la constitución del tejido cartilaginoso.

Por consiguiente, el aspecto que presenta la sustancia intercelular es en extremo variable: ora es transparente (con más frecuencia) y no granulosa, como sucede en los epiteliom; bien lechosa, vitrosa ó estriada, como en ciertas variedades de cartílagos, ó ya que parece constituida por una serie de trabéculas y de fibras entrecruzadas en diversos sentidos (cartílagos reticulados), y ofrece como caracteres químicos en ciertos tejidos embrionarios la condición

gelatinosa, ó el de una sustancia albuminoide coagulada entre las células epitelicas y córneas, y la condrina entre los cartílagos, etc. Ya hemos manifestado, al tratar de la formacion celular, que el citoblastemo era para Schwann el primer boceto del tejido, y que las células se desarrollaban despues, cuya opinion reinó por bastante tiempo; pero ya dijimos que al principio del período embrionario no se puede demostrar entre los elementos formadores de los tejidos la sustancia intercelular, y en tal concepto, en el estado actual de la ciencia debe suponerse que la sustancia intercelular en general, es un producto de excrecion de las células ó una modificacion de las partes periféricas del mismo cuerpo celular; viniendo, naturalmente, á confundirse con la masa comun la sustancia elaborada por cada célula en particular, como puede comprobarse estudiando detenidamente el tejido cartilaginoso.

Hemos visto cómo las células absorben, no sólo para asimilar ciertos principios destinados á reemplazar en su organizacion los que son desasimilados, sino que tambien para extraer de los líquidos ambientes materias disueltas, minerales ú orgánicas; ora para expulsarlas tales como son (filtraciones), ó bien para preparar productos de secrecion (elaboracion glandular); pues bien, el oxígeno es tambien uno de los principios cuya accion sobre las células por el intermedio de los líquidos de la economía tiene una grande importancia; así observaremos que ciertas células móviles en un plasma (leucocitos) tienen tal necesidad de ponerse en relacion con el oxígeno, que si les llega á faltar se ponen en movimiento para buscarle; siendo, por consiguiente, la respiracion una funcion que pertenece á las células, y todos los tejidos que manifiestan una grande actividad vital (Pelletan) tienen una estructura en tales condiciones, que los cambios entre los principios inmediatos orgánicos, las sales minerales y los gases disueltos en los líquidos plasmáticos de una parte, y los elementos celulares de otra, adquieren su máximum de intensidad.

Al mismo tiempo que las células trabajan para su conservacion, se reproducen y multiplican, como todos los seres vivos; hé aquí por qué trataremos á continuacion del importante problema de la MULTIPLICACION CELULAR, ó sea el proceder genético de las células, en el cual hay produccion de dos ó muchos elementos á expensas de uno solo. En todo órgano que aumenta de volumen y se desarrolla, las células, como ya sabemos, no acrecen solamente en tamaño, sino en número; y ademas, como todos los elementos orgánicos, la célula no goza sino de una vida limitada, siendo, en general, la duracion de su existencia bien corta, cuando se la compara á la de todo el organismo. Reconocidos estos hechos y desecheda por nosotros la produccion celular independiente de elementos que preexisten, consideraremos la multiplicacion de las células formando elementos idénticos y procedentes de ellas mismas, sistema apoyado hace tiempo en las observaciones de Remak sobre la segmentacion.

Las células parecen no poder dividirse sino cuando poseen un protoplasma contráctil (elementos jóvenes), puesto que desde el momento en que el cuerpo celular se transforma en otra sustancia, la division se hace imposible. Mas el trabajo de segmentacion en las células animales de los organismos superiores,

presenta en sus manifestaciones exteriores algunas diferencias, segun tiene lugar la multiplicacion, ora en protoblastos, ó sea en células desprovistas de membrana, ó bien con ectoblasto sumamente delgado, ó ya que en otras, cuya cubierta celular ofrece cierto espesor (cápsulas); en el primer caso, se efectúa una simple division de las células *in toto*; en el segundo, ó sea cuando la célula tiene un ectoblasto de algun espesor, se divide solamente el protoplasma, sin que la membrana celular tome parte en dicho fenómeno, encerrando esta última á la jóven generacion en el concepto de célula madre, pudiendo darse á este segundo modo de generacion el nombre de *division endógena* de las células; y ademas existe otro sistema de multiplicacion que no difiere de los precedentes, sino porque es sólo un punto determinado de la célula el que crece primero ántes que la division tenga lugar, al cual se le denomina por *gemma-cion, brotes ó yemas*. Estos tres modos pueden reducirse á uno solo: la division del contenido celular; y en tal concepto, cuando la membrana y el contenido se dividen, es una segmentacion; si el contenido lo es únicamente, sin que la membrana de cubierta tome parte, será la endogénesis; y si la masa celular se agrupa en un punto, antes que la division tenga lugar, será por brotes, yemas ó gemmacion.

Constantemente comienza la multiplicacion de la célula por el núcleo, y ora el núcleo primitivo se segmenta, ó vegetan de él yemas, ó ya se disuelve, por decirlo así, en el protoplasma; viéndose aparecer tantos núcleos cuantas nuevas células se formen, siendo este último sistema de multiplicacion nuclear el único que se observa en las células vegetales (Wundt), al paso que en las animales es comunmente el núcleo primitivo el que se segmenta; describamos, pues, los mecanismos de multiplicacion celular: 1.º, *la multiplicacion ó generacion por simple escision*. — Este sistema, llamado *fisiparidad* por el profesor Virchow, tiene lugar en todos los protoblastos y en ciertas células de ectoblasto sumamente delicado y fino, segun Kœlliker, siendo el método más comun en el hombre.

Puede ser fácilmente observado en las células que nadan en el seno de un líquido, como, por ejemplo, en los glóbulos blancos de la sangre de los mamíferos, aves y anfibios, así como en los hematies de los embriones de los mamíferos y de las aves. Los glóbulos sanguíneos de los jóvenes mamíferos (fig. 44), que generalmente presentan una forma redondeada y ofrecen un núcleo esférico, se hacen ovoides cuando empieza la multiplicacion, y en seguida ostentan una ligera estrangulacion transversal; la célula, que era primero esférica, y que despues adquirió la forma de un ovoide, y con surco transversal del núcleo, se hace aquél cada vez más profundo, hasta que le divide en dos partes, las que primero aproximadas entre sí, se hallan destinadas á separarse un poco despues; asimismo el cuerpo de la célula (protoplasma) se estrangula á su vez, ora de una manera regular ó ya que de un lado solamente, concluyendo por tomar la

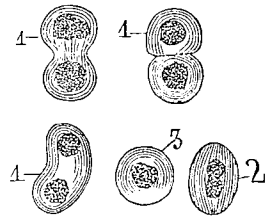


Fig. 44. — Glóbulos sanguíneos de un embrión de carnero: 1, 1, 1, glóbulos de uno y de dos núcleos en diversos periodos de la escision; 2, el núcleo de esta célula en vía de escision; 3, aun no ha empezado la escision.

forma de un 8 de guarismo; entonces las dos mitades de la célula sólo se hallan reunidas por un punto, que pronto desaparece por la estrangulación, resultando, por consiguiente, dos células en vez de la generadora, las que se desarrollan rápidamente, adquiriendo el volumen de células ordinarias. En los embriones del pollo vése distintamente, dividirse primero el nucleolo, en el núcleo de los glóbulos sanguíneos. Sin embargo, el trabajo de segmentación en las células sin cubierta, no es siempre tan sencillo como en el ejemplo que hemos presentado; así, pues, Remak describe un sistema de segmentación observado en la rana, en el cual la célula, no solamente se divide en dos, sino de repente en tres, cuatro ó seis células; en cuyo caso, para dividirse, experimentan el núcleo y protoplasma celular transformaciones idénticas á las que se observan en la escisión ordinaria. Como hemos manifestado antes, se observa que este mecanismo de segmentación empieza por el núcleo, continuándose en seguida á todo el protoplasma, incluso el delgado ectoblasto, si es que existe, y resultando dos nuevas células, producto de la escisión de la célula generatriz, que se hacen inmediatamente libres ó independientes. Por último, el profesor Kœlliker dice que la escisión celular en los tejidos sólidos, tiene lugar en la dirección longitudinal, así como en la transversal.

2.º *De la multiplicación por generación endógena ó endogénesis.* — Es el sistema más común en el período de desarrollo de los organismos; en efecto, el germen de las plantas y de los animales es en su principio una célula, bien un óvulo (animales de reproducción sexual), ora una célula germinativa (organismos de reproducción no sexual), ó ya una vesícula germinativa (plantas fanerógamas), no debiendo confundirse esta vesícula con la del óvulo de los animales. La generación endógena no se observa sino en las células provistas de una membrana envolvente; el núcleo y protoplasma se dividen en dos masas distintas, ó sean dos células contenidas dentro de la membrana de la célula madre; por consiguiente, el núcleo se estrangula circularmente y se divide poco á poco en dos partes, y siguiendo el protoplasma á la división nuclear, resultan 2, 4, 8, ó muchos protoblastos (segmentación del óvulo); otras veces el núcleo sólo toma parte constituyendo células de núcleos múltiples, y en otras ocasiones interviene en la segmentación una sola porción del protoplasma, quedando el resto indiviso, como ocurre con la segmentación parcial del óvulo en las aves (huevos meroblásticos); además observaremos en la endogénesis que el ectoblasto celular de la célula madre debe ampliarse para poder contener las generaciones sucesivas que se produzcan en su interior, mas sucede generalmente, que llega un momento en que el crecimiento de la cubierta de la célula se suspende, continuando, á pesar de todo, la generación endógena, y entonces, desapareciendo la membrana de la célula madre, quedan, por lo mismo, en libertad las nuevas células que se habían formado.

Como ejemplos de este sistema de multiplicación pueden presentarse el óvulo, en el cual ya sabemos que luego que ha sido fecundado se ve un núcleo en el vitelus que condensa alrededor de sí toda la masa granulosa, mientras que la vesícula germinativa desaparece; núcleo que se prolonga y estrangula en su medio, se separa en dos mitades, de las cuales cada una ejerce una especie de atracción

sobre una mitad de la masa granulosa; que las mitades del núcleo experimentan la misma división, y cada una de sus porciones la atracción correspondiente sobre la masa vitelina; resultando un número considerable de protoblastos, que forman despues por su agregacion el blastodermo, y todas ellas encerradas en la membrana vitelina (figs. 45, 46, 47 y 48), etc.; ó ya que en las células de cartílago, cuyo mecanismo generatriz presenta el Dr. Frey de la siguiente

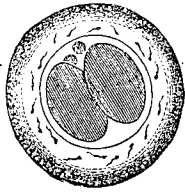


Fig. 45. — Ovulo humano fecundado: Primera division del vitelus.

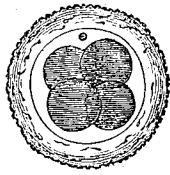


Fig. 46. — Ovulo humano fecundado.—Segunda division del vitelus.



Fig. 47. — Ovulo humano fecundado.—Tercera division del vitelus.

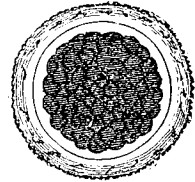


Fig. 48. — Ovulo humano fecundado.— Vitelus en un periodo avanzado de division.

manera (fig. 49): el núcleo de la célula desprovista de cubierta, pero encerrado en una cápsula secundaria (*b*), ofrece en el principio un solo nucleolo (*c*), pero cuando comienza el trabajo de la multiplicacion, se ven aparecer dos nucleolos (2), distinguiendo entonces en el núcleo un surco transversal (3), el que concluye por dividir al núcleo en dos partes (4), las cuales se separan; mas desde este momento sufre el cuerpo celular una estrangulacion (5), que aumentando cada vez más (6) produce dos células distintas (7) en el interior de la cápsula, cuyo papel ha sido completamente pasivo. A estas últimas se las llama células hijas, al paso que á la célula primitiva, ó, mejor dicho, á la membrana capsular de la célula, se le ha dado el nombre impropio de célula madre. Debe tenerse en cuenta, además, que la multiplicacion de las células del cartílago, dice Frey, no se limita sólo á lo dicho,

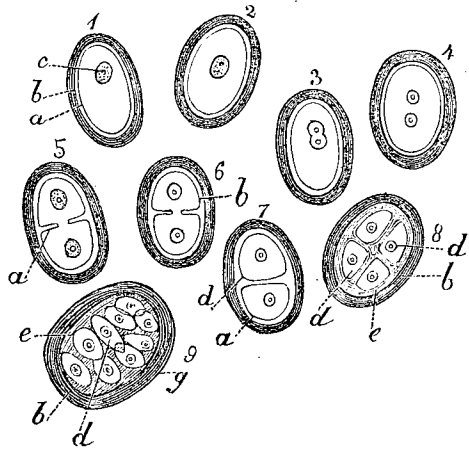


Fig. 49. — Esquema. — Células de cartilago encerradas en las cápsulas y en via de division: a, cuerpo celular; b, cápsula; c, núcleo; d, células endógenas; e, cápsula secundaria.

sino que pueden dividirse asimismo las dos células hijas, de manera que encierre la cápsula cuatro células (8), alrededor de las que se verán aparecer cápsulas secundarias (*e*); y renovándose este trabajo podrán hallarse contenidas en una cápsula comun (9) generaciones enteras de células; y viniendo á confundirse con la sustancia fundamental circundante la cápsula madre, podrán parecer aisladas las cápsulas secundarias; siendo, por lo mismo, probable que puedan aislarse por este mecanismo las cápsulas cartilaginosas; sin em-

bargo, un gran número de cápsulas secundarias quedan constantemente encerradas en la cápsula primitiva.

3.º *De la generacion por yemas ó brotes ó gemmiparidad.* — Este modo de multiplicacion no difiere de los precedentes, sino porque es sólo un punto determinado de la célula la que se desarrolla primero antes que la division tenga lugar; este sistema es muy comun en los organismos inferiores; Meissner lo ha observado en el huevo del gordius y en algunos ascárides; sábese que los núcleos de ciertas células normales y patológicas pueden multiplicarse por yemas ó brotes; Virchow lo ha observado en un cáncer melánico; Köelliker ha demostrado, hace tiempo, este fenómeno en las grandes células incoloras del bazo de los jóvenes mamíferos (fig. 50); Ranvier lo ha visto en los glóbulos de la linfa de diversos batráceos; y Frey niega el sistema de multiplicacion por yemas de *elementos celulares completos* en el hombre y animales superiores.

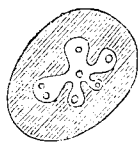


Fig. 50. — Gruesa célula del bazo de un gato pequeño con sus núcleos con yemas ó brotes.



Fig. 51. — Células granuladas de muchos núcleos (espacios medulares) de los huesos planos del cráneo humano.

El Dr. Rindfleisch admite la gemmacion, y dice, tratando del primer estadio de la multiplicacion celular, en la que hay division del núcleo y aumento del protoplasma para que acrezca el número de células, que á veces ocurre no pasar de este estadio, y que con sólo estos dos fenómenos se aumenta la masa celular, como sucede en la formacion designada por C. Robin con el nombre de células de núcleos múltiples ó de mieloplaxias (fig. 51). De todos modos, si este sistema tiene lugar, se forma en uno de los puntos de la célula generadora una eminencia en forma de yema ó mamelon, que aumenta paulatinamente, pero estando continuo al organismo generador por un pedículo que se adelgaza cada vez más, concluye por romperse, con lo cual la nueva célula se separa de la célula madre, gozando desde entonces una existencia independiente.

Ademas de los sistemas de multiplicacion expuestos, el Dr. Frey ha observado otro mecanismo de proliferacion celular; el protoplasma de una célula se transforma en elementos nuevos que ofrecen otro caracter que la célula que le ha dado origen; así, pues, en las inflamaciones de las mucosas, se ven producirse en las diferentes células epitelicas, glóbulos de pus que, haciéndose libres, vienen á mezclarse á la secrecion mucosa ó purulenta, cuyo fenómeno han interpretado unos diciendo se trata de una modificacion de la generacion celular endógena, y para otros es por la penetracion de los glóbulos purulentos en los epitelium, como Steudener lo ha demostrado en las células de ciertos tumores. Asimismo el profesor Rindfleisch ha indicado otro mecanismo, que, como el anterior, pertenece al estado patológico, y que se halla caracterizado

por una verdadera célula-génesis, debida á una confederacion celular, y cuyos protoplasmas de muchos núcleos no deben confundirse con las células gigantes, en las cuales sólo existe una célula, al paso que en los otros son varios los organismos celulares que se unen para formar asociacion.

Resueltas las cuestiones anteriores, diremos algo respecto á la teoría de la generacion ó multiplicacion celular. Si apreciamos en su justo valor los fenómenos de formacion de nuevas células, no podemos menos de reconocer que en este acto el núcleo goza de un principal papel. Nunca se divide una célula, ora sea libremente, ó bien en el interior de una membrana celular densa, sin que de un modo preliminar el núcleo se multiplique, y si ocurre un caso especial en la generacion del núcleo vitelino en el centro del óvulo despues de la fecundacion, es un fenómeno que no implica heterogénesis por cuanto el nuevo elemento se forma en la materia organizada y viva ó sea en el protoplasma, y despues sigue el procedimiento comun; observándose, ademas, (en tesis general), que el número de células á las que da origen una célula madre, corresponde al número de núcleos que se han producido en esta última. Toda explicacion de los fenómenos de la division celular, debe considerar al núcleo como punto de partida y demostrar ante todo cómo obra este núcleo sobre el contenido y cubierta celular.

Si analizamos lo que ocurre en la célula, despues que el núcleo se ha dividido en dos, dice Kœlliker, vemos para las esferas de segmentacion, así como para las células que se dividen libremente, tales como los glóbulos sanguíneos, los corpúsculos linfáticos, etc., que el primer signo de una division incipiente consiste en que se forma una estrangulacion media, cuyo sitio corresponde siempre y exactamente á la direccion de la línea de division de los núcleos, ora en el sentido longitudinal ó transversal; una vez que ha tenido lugar la primera estrangulacion ó surco de segmentacion, se retraen cada vez más alrededor del núcleo las dos mitades de la célula, y el surco se hace más profundo; hasta que, por último, se divide tambien el delgado pedículo que les unía; hay que observar, ademas, que es precedido en muchos casos este fenómeno por un abultamiento de las células y de sus núcleos en el sentido longitudinal ó transversal, pero no es condicion el que le preceda necesariamente. Estos fenómenos son algo diferentes en la division de las células por gemmacion; en tales casos, la célula madre no se divide luego que presenta muchos núcleos, puesto que empieza por crecer en diversas direcciones en relacion con el número de núcleos, y son estas yemas que cada una contiene un núcleo, las que despues de haber llegado á su madurez, se estrangulan en su base. Para terminar el modo de division de las células, es necesario igualmente mencionar la division del mismo núcleo; éste repite exactamente el de la célula; y en todas las células susceptibles de observacion exacta, es fácil demostrar que el nucleolo goza completamente el mismo papel que el que es atribuido al núcleo en la célula. A pesar de todo, respecto al nucleolo, son hasta hoy insuficientes nuestros medios de observacion, y sólo sabemos que este nucleolo se divide, sin poder darnos cuenta de los íntimos fenómenos que presenta.

Tales son, en nuestra opinion, los fenómenos más importantes que acompañan á la division de las células. Resultando, pues, que *los núcleos obran como centros de atraccion sobre el protoplasma celular, y el nucleolo sobre el núcleo*. Mas por esta atraccion es necesario comprender, no una atraccion sobre toda la masa, sino acciones moleculares análogas, á las que son determinadas por las fuerzas físico-químicas, y en tal concepto, pueden recordarse las corrientes de plasma que en las plantas tienen por punto de partida á los núcleos y precipitados que se forman en la proximidad de los mismos, y la influencia indudable de estos citoblastos sobre los fenómenos químicos de las células, y ademas los relativos á los movimientos del contenido celular; no siendo extraño el preguntar si son semejantes contracciones las que en la division de las jóvenes células gozan el papel principal, y si los núcleos deben ser considerados como los excitadores de dichas contracciones. Para Frey, no se puede dudar que es la contractilidad del cuerpo celular la que goza el principal papel, siendo en su virtud las células de nueva formacion, es decir, las provistas de protoplasma, las que pueden multiplicarse. Relativamente al núcleo, dividiéndose este y el cuerpo celular simultáneamente, podría suponerse que el núcleo estrangulado, al mismo tiempo que el protoplasma, se divide de una manera pasiva; mas no es así, pues se observa algunas veces dos nucleolos en un sólo y mismo núcleo, y en otras, dos núcleos separados en un cuerpo celular no transformado; siendo de notar que la segmentacion, como tiene lugar en el corto espacio de algunos minutos, podamos explicarnos la enorme produccion de células en poquísimos tiempo, especialmente en los trabajos patológicos.

Por último, *las cubiertas de la célula no parecen gozar ningun papel especial en la division celular, y no siguen sino pasivamente al contenido*, en apoyo de cuya opinion se puede observar que la division de los protoblastos tiene lugar exactamente del mismo modo que la de las verdaderas células, y si se acompaña la segmentacion de modificaciones en la cubierta celular (estrangulacion, depression de la cubierta), estos fenómenos son puramente pasivos y debidos á la accion mecánica que el contenido ejerce sobre la membrana periférica; esto es lo que en general sábase hoy respecto á los fenómenos que acompañan á la proliferacion celular.

FUNCIONES DE RELACION DE LAS CÉLULAS. — Ya hemos manifestado en los preliminares de esta seccion, que la irritabilidad es la propiedad fundamental de la célula, y la condicion de sus propiedades vitales; todo lo que disfruta de vida es irritable, es decir, reacciona en presencia de una excitacion. La irritabilidad celular supondrá en la célula, como sostiene Beaunis, la sensibilidad, es decir, la aptitud á reaccionar bajo la influencia de tal ó cual excitante de una naturaleza determinada, ó más bien la sensibilidad y la irritabilidad celular no serán más que una, por cuanto, dice, es imposible aislar las dos propiedades, pues no podemos juzgar de la sensibilidad de una célula sino por las manifestaciones de su irritabilidad, no siendo la irritabilidad exclusiva de los elementos contráctiles sino general; ni variable, sino la reaccion, que es distinta segun la naturaleza de la célula irritada. Así, pues, la actividad

celular será siempre provocada ; no habiendo manifestacion sin irritacion preliminar, ora sea producida por una causa externa ó bien interna, cuya ley es un corolario de la que se refiere á la persistencia del movimiento, etc., resultando de esta actividad vital, especial á los elementos anatómicos, que las células tienen cierta independencia en el organismo, segun Goodsir y Virchow, así como que de la reunion de estas existencias parciales resultará la vida del sér, y cada célula presidirá, por decirlo así, á un territorio celular en donde ella será el centro de accion ; idea brillantísima emitida primero en 1845 por el profesor Goodsir de Edimburgo, y aceptada y popularizada en la ciencia en 1858 por el profesor Virchow, mas no en igual sentido que el anterior, (como antes hemos anunciado) al localizar los procesos patológicos refiriéndolos al estudio histológico de sus elementos (fig. 52) anatómicos.

Hace algun tiempo se conocía la existencia de algunas células contractiles en los animales inferiores ; despues se las observó en gran número en los mismos seres, llegando á demostrarlas últimamente en los animales superiores, en términos que sólo un reducido número de células (las nerviosas) son las que se encuentran destituidas de esta propiedad, lo cual

nos permite asegurar que todas las células jóvenes son contráctiles, y aun alguna de las completas, como la muscular. Segun el profesor Wundt, las fuerzas del organismo deben dividirse en mecánicas, produciendo cambios de sitio de las células ó de sus elementos constitutivos (movimientos), y en moleculares, determinando sea el calor, la luz ó la electricidad. Estas sustancias contráctiles se parecen por analogía á las materias albuminoides, aunque bajo el punto de vista de su organizacion posean en realidad diferencias considerables. Ora son amorfas y en masa aislada (citoplasma), ya que amorfas y contenidas en los elementos morfológicos (protoplasma contenido en las células), otras veces constituyen un contenido celular de forma determinada (sustancia muscular), ó, en fin, forman los apéndices finos y movibles de un contenido celular protoplasmático (pestañas vibrátiles, apéndices de los esporos ó de los elementos seminales). Por consiguiente, segun Beaunis, se pueden distinguir dos especies de movimientos celulares : ó intracelulares, muy frecuentes en las células vegetales (los del protoplasma de las células, de los pelos estaminíferos de la efemera de Virginia), ó movimientos celulares propiamente dichas, los cuales comprenden los amiboides (leucocitos), los contráctiles en que toda la masa participa del movimiento (fibra muscular), los vibrátiles (células epitelicas con proyecciones pestañosas), y los

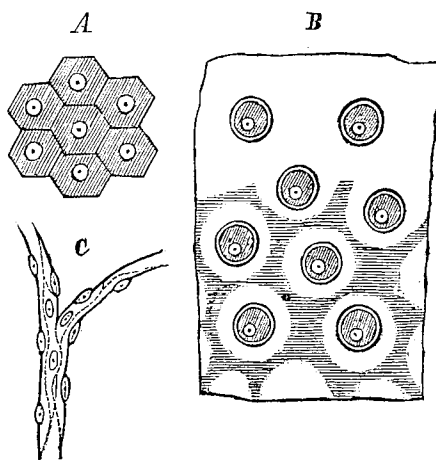


Fig. 52. — Territorios celulares (Virchow) : A, tejidos compuestos enteramente de células ; B, tejidos con sustancia intercelular ; C, tejidos cuyos elementos están muy enlazados entre sí.

de traslación de la célula en totalidad (células emigradoras conectivas y espermatozoides).

El protoplasma contenido en todas las células jóvenes de los vegetales vivos (Wundt) se halla casi siempre sometido á movimientos, lo cual sucede tambien en la mayoría de casos con el protoplasma de las jóvenes células animales; mas como varias de éstas tienen en un período ulterior una delgada cubierta, se traducen ordinariamente los movimientos del protoplasma por cambios de forma de toda la célula, y véase asimismo el protoplasma de las células animales, que en oposion al de los vegetales, tiende constantemente á llenar toda la cavidad celular, y ofrecer movimientos análogos al del protoplasma en estado de libertad. Son en extremo curiosos los movimientos que presenta el protoplasma libre que constituye á ciertos animales; en efecto, sorprenden los cambios de forma que ofrece el amibo, y de las cuales han tomado el nombre de amiboides cuando se las refiere á las células vivas; los amibos aprisionan fácilmente en su sustancia los corpúsculos sólidos que se encuentran en su proximidad (cinabrio, carmin, índigo), y al cabo de cierto tiempo lanzan fuera de sí las granulaciones y moléculas que retenían, y así vemos tambien á las materias colorantes, á los pequeños glóbulos de grasa, etc., ser aprisionados por las prolongaciones de las células amiboides de la sangre, de la linfa, etcétera, y siendo englobadas por éstas transportar á la materia extraña en el centro mismo de la célula (protoblastos) y expulsarla despues de un tiempo variable.

El profesor Von-Recklinghausen ha descubierto hace poco la peregrinacion de las células amiboides á traves de los espacios del cuerpo vivo, y observado ademas las transformaciones que las células experimentan prolongándose por la influencia de la presion lateral que sufren, atravesando espacios muy estrechos y recorriendo distancias bastante grandes en un tiempo relativamente muy corto. Como puede comprenderse, el conocimiento de la facultad de las células amiboides de englobar los cuerpos extraños, y de trasladarse de un punto á otro, ha producido una gran claridad en el estudio de los infinitamente pequeños, y entre otros descubrimientos importantes figuran el de la diapedesis de Cohnheim en la inflamacion, y la posibilidad de que porcioncitas de materias fermentescibles y virulentas puedan ser aprisionadas por las células amiboides, y transportadas por ellas en puntos lejanos del cuerpo, convirtiéndose en focos de graves peligros para el organismo, etc.

Las variaciones de temperatura, las acciones mecánicas, los rayos luminosos y la electricidad, ejercen una marcada accion sobre los movimientos del protoplasma. A la temperatura ordinaria, es muy lenta la movilidad del citoplasma; cuando la temperatura media se eleva sobre 20°, se produce una aceleracion en los movimientos de las granulaciones que puede llegar y exceder al duplo de la viveza primitiva; si la temperatura aumenta, esta rapidez disminuye, y cuando excede á 45 ó 48° se la ve cesar, por cuanto todo el protoplasma se coagula é inmoviliza; si descende la temperatura, disminuye y aun se paraliza el movimiento de las granulaciones, y el protoplasma se torna en una densa masa. Las corrientes eléctricas, si son débiles, no tienen influencia

sobre los movimientos del protoplasma (después de la acción de las moderadas se ven aparecer pronto y de nuevo los movimientos), mas si son enérgicas cesan y parecen obrar del mismo modo que una temperatura elevada. La mayor parte de los agentes químicos turban y destruyen los movimientos protoplasmáticos; el agua destilada disuelve, después de una acción prolongada, las proyecciones filiformes de esta sustancia; los ácidos y álcalis diluidos le coagulan y suspenden sus movimientos, y concentrados los llegan á disolver.

No se encuentran de acuerdo los observadores acerca de la semejanza que presentan los movimientos en las diferentes especies de protoplasmas, y en particular sobre la manera cómo tienen lugar los movimientos de las granulaciones, en relación con los de la sustancia fundamental; admítase, sin embargo, en general, que los movimientos de las granulaciones son más rápidos é irregulares que los lentos y undulatorios de la sustancia fundamental; mas nada autoriza á pensar que las granulaciones posean movilidad propia (siguen pasivamente al protoplasma), sino que dependen de la actividad de la contracción del citoplasma (parte activa), y de su especial y distinta consistencia. El núcleo puede manifestar en ciertos casos una notable contractilidad, lo cual se comprueba con sólo recordar el hecho de la escisión y gemmación; y en el nucleolo se han observado recientemente movimientos de diversa naturaleza; con efecto, Balbiani, en 1865, ha estudiado dichos movimientos en la mancha germinativa de los huevos de muchos invertebrados; así como los movimientos de totalidad del dicho nucleolo en los huevos extraídos de los ovarios de la araña de los jardines, etc. Ya hemos hablado antes del movimiento browniano, caracterizado por un temblor más ó menos enérgico, sin notable traslación, que percibimos por el microscopio, especialmente cuando adicionamos agua á las células que se observan, el cual no puede contarse entre los fenómenos que se aprecian durante la vida, y que sólo se determina por las corrientes líquidas, etc.

En muchos casos la célula vegetal y animal ofrecen en su superficie externa prolongaciones filiformes de protoplasma, llamadas pestañas vibrátiles. Estas se hallan durante la vida animadas de movimientos oscilatorios continuos ó intermitentes, denominados vibrátiles (por cuya razón han recibido las células de esta condición el nombre de vibrátiles); en los animales es este fenómeno sumamente común, y en los vegetales sólo se les percibe en los esporulos de muchas algas y hongos ó en los espermatozoides de las criptógamas más elevadas en organización. Estas pestañas vibrátiles se observan siempre en los animales superiores, bajo la forma de una serie de prolongaciones que brotan de la superficie libre de las células epitelicas de forma más ó menos cilíndrica, y son de una finura extrema. Encuéntrase el epitelium vibrátil en todos los vertebrados y en la mayoría de los invertebrados; en los primeros se les observa en la mucosa de la membrana de Schneider, laringe, tráquea y bronquios, aun los más finos, útero, ventrículos cerebrales, etc.; y en los segundos son muy comunes en los moluscos y vermes, etc. Los movimientos vibrátiles sirven para mover el cuerpo de los infusorios; Purkinje y Valentin dicen que estos movimientos vibrátiles se asemejan generalmente en los animales á

los del péndulo; hay, sin embargo, que advertir que este movimiento se ejecuta siempre con una intensidad mayor en un sentido que en otro, de tal suerte, que los líquidos ó los cuerpos muy pequeños pueden ser impelidos por estas pestañas en una direccion determinada. Rara vez se ven describir á los movimientos ciliares una especie de circunferencia, y llevar, por consiguiente, los líquidos inmediatos en un torbellino rotatorio; á pesar de todos los espóculos y globulos espermáticos vegetales, describen movimientos en barrena, y conducen por lo mismo al esporo en un movimiento de torsion al rededor de su eje mayor. Los movimientos de los zoospermas afectan una disposicion particular, sólo tienen una prolongacion ó pestaña adherida á lo que se denomina cuerpo del espermatozoos, que ejecuta movimientos de oscilacion ó de látigo.

La viveza de los movimientos vibrátiles es tan grande en general, que es casi imposible medirla; cuando son débiles es necesario 0,2 á 0,8 de segundo para un movimiento de vaiven; el de los espóculos (Nægeli), es de 0,08^{mm} por segundo. El movimiento vibrátil desaparece gradualmente despues de la muerte; el de los espermatozoides de los animales de sangre caliente persiste varias horas, y por unos dias en los de sangre fria; el agua sola, ó teniendo sales metálicas ó ácidos disueltos, aceleran la desaparicion de estos movimientos, lo mismo que ocurre con los álcalis concentrados; mas si estos últimos están bastante diluidos, activan el movimiento, y pueden aun reanimarlo si hubiera desaparecido (Virchow). El hidrógeno, el ácido carbónico y hasta la privacion de oxígeno, los suspende, mas vuelven si se permite el acceso de este último cuerpo (Kühlne). No tienen influencia sobre dicho movimiento las soluciones de la mayor parte de las sustancias narcóticas; algunos pretenden que activan los movimientos ciliares, las excitaciones mecánicas; Kistiakowsky cree aceleran estos movimientos las corrientes constantes ó de induccion moderada, al paso que las suspenden las fuertes corrientes eléctricas; y las temperaturas elevadas ó ya bajas le destruyen, siendo la máxima en que tienen lugar próximamente + 50°, y la mínima varía entre — 2,5° (animales de sangre fria) y + 12,5° (en los espermatozoides de los animales de sangre caliente).

Por último, las fuerzas vivas que obran activamente en los organismos elementales como fuerza molecular producen fenómenos de calor y de electricidad, y otras, aunque raras, de luz. Consistiendo principalmente el cambio molecular de la célula en fenómenos de oxidacion y combustion, todos producen calor, así como las fermentaciones; mas cuando dichos fenómenos de oxidacion son intensos, prodúcese ademas del calor, la luz. La célula vegetal viva no parece producir fenómenos luminosos, pero en la madera podrida son debidos, sin duda, á la oxidacion de la celulosa. Algunos insectos (los lampiris) poseen una grasa fosforada, que oxidándose da lugar á fenómenos luminosos; muchos animalículos inferiores marinos (acalefos, infusorios, etc.), producen luz y dan lugar á los fenómenos de la mar fosforente, y ademas las células de todos los órganos eléctricos determinan intensas corrientes, así como los elementos nerviosos y musculares producen corrientes eléctricas más débiles.

De las transformaciones que experimenta la célula y de sus diversos sistemas de destruccion ó muerte. — La célula nace, ejecuta funciones vegetativas y anima-

les, se multiplica, y por último, se transforma ó muere, recorriendo, por consiguiente, en su vida, generalmente corta, todas las etapas de la vida del sér. Dice Kælliker que si examinamos los elementos del organismo llegado á su completo desarrollo, veremos que se dividen dichos elementos en dos grupos: células simples y células metamorfoseadas; las simples se presentan bajo la misma forma que los elementos embrionarios, ó no se separan de él de un modo notable, y una porción de ellas en donde varias conservan la naturaleza de los protoblastos del embrión, poseen un contenido que no difiere del protoplasma típico (leucocitos, glóbulos linfáticos, células de las glándulas foliculares, muchas células glandulares y epitelicas); otras, por el contrario, tienen un contenido particular, y ofrecen en vez de protoplasma un líquido celular especial en cantidad variable (células adiposas, glóbulos sanguíneos, muchas células glandulares y ciertas epitelicas); y entre las células transformadas ó metamorfoseadas hay necesidad de colocar las laminillas de las producciones córneas, las diversas fibras-células (musculares, del cristalino, dentarias, etc.), las células estelares de toda especie (corpúsculos del tejido conjuntivo, células óseas, nerviosas, etc.); mas si pasamos al dominio de la Anatomía comparada, nos encontramos como ejemplos ciertas formaciones como las glándulas unicelulares de los animales superiores ó inferiores, escamas de insectos, etc.; por otra parte, estos elementos contienen igualmente, ora citoplasma ordinario, bien principios especiales, y en algunos casos se hallan completamente privadas de contenido, etc.

Continuando en el estudio de esta importante cuestión, observaremos, en efecto, que si la mayor parte de las células conservan hasta el momento de su destrucción la forma celular, no ocurre siempre así, puesto que la célula puede experimentar modificaciones considerables de forma. Ciertamente, vea la fibra-célula, que así en el hombre como en los demás vertebrados constituye los músculos lisos, cómo se prolonga en hueso del mismo modo que su núcleo; las fibras del cristalino ofrecen verdaderos cilindros ocupados por una masa transparente formada por la globulina, y en ciertos tejidos las células primero aisladas, cómo se sueldan y confunden, perdiendo completamente su independencia y constituyendo redes, conductos ó fibras. Las células, pues, disfrutan de una especie de vida propia ó individual, y transmiten á su descendencia las propiedades que poseen; y sus cambios de forma y modificaciones que sufre su contenido, no son, en último término, sino las diversas evoluciones inherentes á su existencia.

Como se ve, dichos cambios, ora son primarios y no modifican la forma celular sino en límites reducidos, permitiendo aun el reconocerlas, ó ya secundarios, los que consisten en una verdadera transformación; es decir, que las células se reúnen, fusionan y metamorfosean de tal manera, que dan origen á nuevos elementos morfológicos; así podemos observar que la célula, que era esférica, puede aplanarse, crecer en diversos sentidos, perder sus contornos redondeados, y hasta hacerse angulosa ó ramificada, mas aun reconocible, pero en otros casos, sufren las células tales metamorfosis, que pierden su aspecto individual; efectivamente, ora presentan prolongaciones que se en-

cuentran y fusionan, formando por lo mismo, como ya hemos indicado, redes ó conductos, ó ya la union celular se verifica en direcciones determinadas, y prolongándose las células en cierto sentido, se adhieren por sus extremos, las paredes de contacto desaparecen, tienen lugar modificaciones importantes en su contenido, y se forman los elementos anatómicos lineares, etc.

Estas modificaciones pueden referirse á transformaciones de las partes que constituyen la célula ó á cambios químicos de la misma. El núcleo se le encuentra constantemente en los elementos que tienen una duracion indefinida en la economía (hacecillos primitivos del tejido muscular, fibras primitivas y células ganglionares nerviosas, vasos capilares, tejido cartilaginoso y óseo); desaparece en las células de existencia efímera (células superficiales del epidermis, vesículas grasientas, hematies, etc), y suele experimentar la transformación grasienta, en filamentos espermáticos, etc.; asimismo el protoplasma se transforma en diversas sustancias, como en materia nerviosa para los elementos de los nervios, en contráctil en los hacecillos primitivos de los músculos, en líquidos de secreción en las células de las glándulas, en grasa en las vesículas adiposas, en hematina en los glóbulos sanguíneos, y en sustancia granulosa oscura en las células del pigmentum; la cubierta celular (de las células que las poseen) cambia de forma y de composición química, así como la sustancia intercelular es homogénea y ofrece una gran consistencia (variable) en los tejidos cartilaginosos, óseos y dentarios, es blanda en el tejido mucoso, fibrilar en el conjuntivo, y experimenta además cambios químicos, puesto que en el tejido mucoso la forma especialmente la mucina, en el cartilago la condrina, la sustancia colágena en el conectivo, y la elastina en el amarillo elástico.

Las células en algunas circunstancias, sustraídas á la influencia de los excitantes, ofrecen particularidades dignas de mérito; así vemos (en los vegetales) cómo los granos de trigo encontrados en los sepulcros de las pirámides de Egipto, que habían dormido por centenares de años sin dar el menor signo de vida, cómo se despertó en ellos su actividad, dando origen á hermosas plantas desde el instante en que fueron colocados en condiciones de recibir la acción de sus estimulantes, luz, calor y electricidad; y del mismo modo observamos en las células animales cómo los organismos celulares que quedaron en la sustancia del tejido, después de hallarse éste completamente constituido (corpúsculos del tejido conjuntivo), permanecen en un estado de sueño más ó menos profundo, hasta tanto que causas excitantes especiales, obrando sobre ellas, y por lo mismo despertando su actividad de una manera notable, las convierten en células embriónicas y forman nuevas masas del tejido á que corresponden, ora reparando porciones que han sido destruidas, ó ya que dando origen á nuevos productos generalmente patológicos. Mas, prescindiendo de estos estados, en que sólo la célula queda como paralizada en sus manifestaciones, lo más frecuente es que estos organismos microscópicos, después de una vida más ó menos larga, experimenten la pérdida real y definitiva de su individualidad, ó sea su destrucción ó muerte, cuyo fenómeno puede ocurrir de diferentes maneras.

En muchos casos se separan del cuerpo por un acto puramente mecánico, como, por ejemplo, ocurre con las células escamosas y superficiales de la epidermis; efectivamente, las células pierden su núcleo, se desecan, y reblandeciéndose la sustancia que las unía, se separan con facilidad; análogo fenómeno se aprecia en los epitelium formados por una sola hoja. Según el Dr. Frey, el sistema más común de destrucción consiste en la disolución del cuerpo celular; en efecto, la membrana se rompe cuando existe, escapándose el contenido de la célula y disolviéndose el núcleo, si antes no hubiese sido ya destruido. Generalmente se admite que los glóbulos sanguíneos, las células que tapizan los alvéolos glandulares ó en los que se desarrollan los espermatozoides, se destruyen por este sistema, y entonces la sustancia celular digerida por los líquidos ligeramente alcalinos de la economía se transforma en mucina, ó en una sustancia análoga que vemos algunas veces aparecer en forma de gotitas en la misma célula. Algunas veces, sin embargo, se observa en los epitelium muy delicados que los dos métodos de destrucción expuestos marchan á la par, como se estudia en las células cilíndricas con chapa del intestino en que una parte de estas células se desprende directamente, y en otros casos la chapa se disuelve, se escapa el contenido y la célula se descompone. Las células pueden experimentar una degeneración conocida con el nombre de coloida (corpúsculos conjuntivos de los plexos coroideos, elementos celulares de la glándula tiroides), en cuyo caso el cuerpo celular se transforma en una masa más resistente que la mucina, y que se distingue de ella porque no precipita por el ácido acético.

Por último, la célula puede sufrir verdaderas transformaciones químicas que ocasionan su muerte. Diferentes cuerpos extraños se depositan en el protoplasma celular, oponiéndose á su desarrollo, y estos cuerpos extraños para ciertas células, se les encuentra en abundancia en el organismo, constituyendo uno de los elementos normales de las células de ciertos tejidos. Entre los más frecuentes figuran: 1.º las *materias grasas neutras*; así observamos que la producción de estas grasas en las numerosas células de la vesícula de Graaf, concluyen por constituir el cuerpo amarillo, y asimismo vemos la gran cantidad de grasa que contienen las células glandulares de la mama en el acto de la lactación; 2.º las *sales calcáreas* (fosfato ó carbonato de cal), las cuales producen la calcificación de los tejidos, siendo frecuente este hecho en las células cartilaginosas; y 3.º los *depósitos pigmentarios* que paralizan la evolución de los corpúsculos conjuntivos, y asimismo el depósito del polvo de carbon en los epitelium de los pulmones, que igualmente mata á los elementos celulares. Estos diferentes sistemas los veremos perfectamente caracterizados en la histología patológica al tratar de las transformaciones ó infiltraciones.

Como deducción de cuanto hemos manifestado respecto á la fisiología celular, podemos indicar, con Pelletan, que la célula es un organismo vivo, que por un mecanismo, en el que la endosmosis parece gozar un importante papel, absorbe los materiales orgánicos contenidos en el medio líquido, con el que se encuentra siempre en contacto inmediato (*el agua*, animales monocelulares), muchas veces mediato si vive en agregación con otras células semejantes para

constituir un tejido vivo (el medio es el *plasma*); y gracias á esta absorcion se nutre; es decir, asimila ciertos elementos que elabora, transforma, almacena, ó bien expele por exósmosis, sin duda, ora sin haberles modificado, ó bien despues de elaborarlos y en forma de secrecion, y al mismo tiempo expulsa, cambiando por el mismo mecanismo, los principios desasimilados, producto de su desgaste funcional. Si la asimilacion supera á la desasimilacion, crece la célula, ora regularmente, ó ya en direcciones particulares y diversas, con transformaciones que pueden modificar su forma hasta no ser posible reconocerla como tal célula, y si la desasimilacion prepondera, disminuye de volumen, se debilita y muere. Uno de los elementos más importantes de su nutricion es el oxigeno; la célula respira, experimenta una lenta combustion en virtud de la cual exhala el ácido carbónico y el agua, mientras que en un gran grupo de animales eleva su temperatura por la produccion del calor animal. Al mismo tiempo que la célula trabaja para su conservacion, se reproduce y multiplica como todos los seres vivos, y manifiesta su actividad por movimientos diversos, y si es libre ó independiente, por traslaciones de totalidad que le permiten buscar los medios más favorables para su existencia y desarrollo.

Como se observa, hasta aquí no existe diferencia esencial entre el reino vegetal y animal, salvo en la composicion de los elementos constituyentes y en la naturaleza de los medios de nutricion; efectivamente, la célula vegetal, absorbiendo los elementos inorgánicos, agua, ácido carbónico, nitrógeno ó amoniaco y sales minerales, forma materia orgánica bastante complexa, y la animal absorbe los elementos orgánicos ya preparados, para devolverlos, por último, al estado de compuestos, si no minerales, al menos aproximándose más á la naturaleza mineral; mas la célula animal puede ser sensible, voluntaria y consciente hasta elaborar el pensamiento (Pelletan), manifestacion última de la vida en su grado superior. Pero, si bien estas actividades deben pertenecer á todas las células animales, no lo son igualmente y en todos los momentos de su existencia. Así, veremos que en los seres monocelulares las actividades nutritivas y reproductoras son las solas manifiestas, no siéndolo las otras de orden superior, las cuales parecen hallarse en el estado latente, vago y difuso; al paso que las células que pertenecen á un ser más perfeccionado, desarrollan las funciones llamadas de relacion, se especializan localizándose en diversas células que se diferencian por este motivo, etc. Parecería natural nos ocupásemos ahora de los medios de preparacion para el estudio de las células animales, pero estos procederes serán expuestos al tratar de la técnica de cada uno de los tejidos en particular.

ARTÍCULO III.

Resumen de la elementología.

Ya sabemos que el célebre Oken había inventado á principios del siglo actual una sustancia viva, primitiva y fundamental ó una jalea primaria, que denominó *Urschleim*, por la cual, dice, había comenzado el mundo vivo, pero que no llegó á demostrar; mas este hecho trascendental, lo realizó experimental-

mente en 1838 el distinguido naturalista Dujardin con su *sarcodes* confirmado por todos los observadores posteriores á él. También hemos indicado que en 1665 R. Hooke distinguió las primeras células en los vegetales, usando el primero esta voz é indicando que su conjunto simula á un panal de abejas, así como que Malpighio les denominó utriculos y Grew y Leenwenhoek les dieron el nombre de vesículas, y desde esta época hasta Leydig (1856) la célula ha sido considerada como un elemento forme y limitado en sus dimensiones, nombre de célula que supone una cavidad, y por consiguiente, dotadas de una pared propia, sólida y distinta, y que Mirbel y Turpin, en 1800, consideraron como una individualidad fisiológica, idea confirmada por los Schleiden y Schwann en 1838, y de un modo en extremo categórico por el ilustre Brücke en 1861; y asimismo que Dutrochet vislumbró la idea de que los vegetales y animales se hallan organizados en el mismo tipo, se desarrollan de igual modo, y todos derivan de las células, lo cual demostró T. Schwann proponiendo y desarrollando *la teoría celular* que inmortalizó su nombre.

También se recordará que desde que Dujardin demostró experimentalmente su sarcodes, los Meyer, Max. Schultz, Williamson y Hæckel se entregaron al estudio de los protozoarios; que Schultz afirmó la identidad de las células animales en general con el sarcodes, y que desde que B. Corti descubrió la rotación intracelular, la habían comprobado en el protoplasma vegetal Nägeli, Cohn, Schacht, etc., en los hongos y algas, y particularmente en sus plasmoides, zoósporos y elementos sexuales, movimientos análogos á los del sarcodes, todo lo cual contribuyó á que Brücke, Kühne, etc. demostraran la identidad de la materia viva en los dos reinos. Mas con el conocimiento y descripción de los protistas y cytodes por Hæckel, así como con las observaciones de Arnold, que estudió células como glóbulos sin cubierta, las de Bergmann, Bischoff y Kælliker, los cuales demostraron en sus interesantes observaciones que en todos los animales cuyo vitelus se segmenta, se traduce el resultado de esta operación por la producción de corpúsculos de apariencia celulosa, pero destituidos de la cubierta ó ectoblasto celular, datos que fueron comprobados por Max. Schultze, Huxley, Brücke, L. Beale, y que Kælliker, comprendiendo en 1844 que dichos corpúsculos pueden persistir sin capa de limitación más allá de la vida embrionaria, y aun pasar al estado de elementos definitivos sin constituir verdaderas células, motivó que este último histólogo describiese en la célula, considerándola como un completo organismo, cuatro fases en su vida propia: la de protoblasto sin núcleo (cytodes de Hæckel), con núcleo (amibos), de verdaderas células con su continente y contenido (especialmente en los vegetales) y de células transformadas. Por consiguiente todos estos datos contribuyeron á que la palabra célula se aplicara abusivamente como término general consagrado á la indicación del primer elemento de los seres, y si bien la costumbre continúa usando esta voz en tal concepto, sería muy conveniente se titulara célula propiamente dicha ó perfecta á este elemento anatómico, compuesto de continente y contenido, y el de glóbulo orgánico ó protoblasto á la imperfecta ó sólo formada de una masa de protoplasma con núcleo, todo lo cual ha motivado la definición descriptiva de célula que ya tenemos enunciada en nuestro libro.

Que la célula es una individualidad orgánica que forma unas veces toda la masa de un sér en los animales y plantas unicelulares, ó bien en la mayoría de seres y únicamente al principio de su existencia lo será por una simple célula para formar después una verdadera confederación, una comunidad social en extremo complexa, ó una asamblea de numerosas unidades hasta cierto punto independiente, ó ya un estado celular organizado en los seres multicelulares, es una verdad admitida actualmente por la universalidad de los histólogos.

Es indudable, pues, que la célula no es otra cosa que la primera forma determinada de la vida, y lejos de ser el último grado que puede imaginarse de lo sencillo, es un verdadero aparato orgánico complicado; en ella se cumple la síntesis morfológica; la morfolología no comienza sino en la célula; las células se forman, se multiplican, se acumulan para constituir primero la masa del organismo, mas despues se modifican, dando origen á formas específicas, que caracterizan á los seres que deben aparecer. De manera que la célula es indudablemente el elemento primario forme del organismo, como observamos en la aparición del nuevo sér en el óvulo ó en las neoformaciones fisiológicas ó patológicas que tienen lugar en el cuerpo del individuo, en donde las células embrionarias que aparecen se las observa nacer de otras células preexistentes, y por lo mismo no podemos admitir, como lo hace C. Robin y su escuela, entre los elementos anatómicos á las granulaciones, á los cristales, á los symplexion, ni á las fibras ni tubos, por cuanto estas últimas resultan de modificaciones y metamorfosis evolutivas de las células para constituir tejidos, etc.

La célula, cuyas dimensiones varían en general desde $0^{\text{mm}}005$ á $0^{\text{m}}3$, de forma típica ó fundamental esférica, como podemos observar en el óvulo, en las embrionarias y en otras permanentes, como las adiposas, leucocitos, etc., pero que afecta diversas variantes que la hacen poliédrica, aplanada, discoide, cilíndrica, prismática ó cónica, con proyecciones vibrátiles ó con lámina perforada, fusiformes, estelares, etc., debido á fenómenos de compresion y á la evolucion celular propiamente dicha; en general incoloras, lo cual no obsta para que las haya con coloracion especial, como los hematíes y las pigmentarias; transparentes en el estado de salud y en su período de juventud; de consistencia varia, pero que aumenta en las epidérmicas y con la edad; elásticas; dotadas de poder electromotor, de una notable tenacidad de composicion, etc., ofrecen una textura complexa, ya vislumbrada por Dujardin, y que los naturalistas modernos han podido apreciar hasta cierto punto. En efecto, H. Mohl escudriñó la estructura general de la célula vegetal y describió su membrana sólida con todos sus detalles, la plasmática ó el utrículo primordial, distribución del protoplasma en el interior de la célula, el carácter de los cordones y vacuolos, el núcleo, la constitucion química de la membrana y naturaleza albuminoide del protoplasma, el jugo celular, etc., datos que apreciaron despues con bastante exactitud Schleiden en la célula vegetal y T. Schwann en la animal, aprovechándose de los trabajos analíticos de sus predecesores, y dando motivo á que los histólogos se esforzaran en reconocer más íntimamente los caracteres de los componentes de la célula.

Ciertamente el protoplasma celular en los dos reinos, que en 1865 era ya considerado por todos los histólogos como dotado de las mismas propiedades fundamentales y constituyendo una masa hyalina, homogénea y sin estructura visible, ideas que aun hoy profesan multitud de sabios que le definen de este modo, segun testifican las recientes aserciones de Kollmann (1882-83) y Strasburger (1882): se contentaron primero en marcarle diversas zonas por Bary (1863) y por Hanstein (1880), lo cual ha determinado bastante confusion en el verdadero conocimiento de esta parte de la célula, y si bien desde Fontana se sospechaba que varias células, como las musculares, ciertas epitéticas, etc., ofrecían una estructura perceptible, considerándolas diversos autores como el resultado de una adaptacion á su funcionabilidad particular, descubrió Stilling en 1859 una estructura fibrilar en las células nerviosas ganglionares. Leydig en 1864 comprobó un hecho análogo en las células del intestino en varios pequeños crustáceos, mas sin darle á estos detalles gran importancia bajo el concepto de la organizacion general del protoplasma; pero Brücke manifiesta que el contenido celular no es normalmente líquido, sino que se halla constituido por una masa de mayor consistencia, aunque empapada de líquido, y que la masa

protoplasmática parece estar formada por una trama en las mallas, de la cual se hallan depositados los líquidos celulares, y para Bütschli, Strasbourger, etc. (1870), que en el protoplasma se percibe una especie de esqueleto fibrilar formado por una red de finas granulaciones unidas por filamentos en extremo delicados, que constituyen los plastídulos, última palabra histológica en la concepción de los seres vivos, como indica Hæckel en la constitución de las moneras. Mas dicha estructura fibrilar que Fromann y Heitzmann manifestaron desde 1865 ser como una propiedad de la materia viva; que Arnold, Klein Kupffer, Rauber, *Flemming* y *Carnoy* han considerado como la propia del protoplasma, y que nosotros, apoyándonos en las recientes observaciones de estos últimos histólogos admitimos, creemos compuesto al protoplasma de dos partes: la una fundamental, hyalina ó hyaloplasma, de aspecto homogéneo la parecer, pero en realidad fibrilar ó reticular, y que contiene una gran cantidad de líquido plástico ó enchilema, y la otra de gránulos ó microsomas de aspecto, grosor y naturaleza distinta que dan á la célula su consistencia, se hallan esparcidos por la masa hyalina y sujetos á las corrientes del enchilema.

El núcleo celular, que existe con alguna constancia en las células animales en una época variable del desarrollo, que se halla dotado de una vida activa como el protoplasma, y cuya desaparición marca el fin de la actividad celular, resiste más que el cuerpo celular á la acción de los reactivos, tiene contornos puros en general, algunas veces de volumen bastante notable, de forma esférica ú ovoide, sin embargo de ser irregular en otros casos, y ofrece en general un aspecto vesiculoso.

Ya sabemos que Stilling había visto en 1859 cuerpos filamentosos dispuestos en zig-zag en el interior del núcleo; que para Frohmann las partes figuradas del núcleo constituyen cordones y filamentos entrecruzados y ramificados, los cuales avanzan hasta el protoplasma circundante; que en 1876 Hertwig llamaba *Kernsubstanz* á las partes figuradas nucleales y *Kernaft* al líquido hyalino que les era interpuesto; y que *Flemming* manifestó que dichos cuerpos figurados se hallaban dispuestos en reticulum y formados por la sustancia que se colora bajo la influencia de los reactivos, y que son propios al núcleo, y por lo mismo deben distinguirse del protoplasma circundante, dando en 1879 el nombre de *chromatina* á la sustancia del reticulum y el de *acromatina* á la que no se colora; y que *Carnoy*, aplicando el descubrimiento de Meischer relativo á la nucleína en los núcleos, expuso que la sustancia que se colora no era otra que la *nucleína*, y que, además del reticulum y del filamento nucleino, existe en el líquido una sávia ó flúido homogéneo ó sea la acromatina de *Flemming* y muchas veces uno ó muchos nucleolos.

Por consiguiente, las observaciones de *Flemming*, y especialmente de *Carnoy*, se van confirmando por la generalidad de los histólogos como la última palabra acerca de esta materia, y, en efecto, siguiendo el parecer de *Carnoy*, el núcleo ofrecerá una membrana y reticulum protoplasmático formados por una sustancia análoga si no idéntica á la *plastina* de Reinke; un enchilema, dotado de gran cantidad de agua que lleva en disolución los albuminoides y en suspensión gránulos de naturaleza diversa, y el alvéolo ó filamento nucleino que contiene un cuerpo químico especial ó sea la *nucleína* de Meischer, la cual forma una masa gelatinosa en presencia del cloruro de sodio, y siendo ácida ó insoluble en estos agentes, tendremos que acidificar á las sustancias colorantes para la fijación de las mismas. Y respecto al nucleolo, se ha considerado á algunos de ellos como una dependencia del elemento nuclear, y á otros como á producciones plasmáticas, y se les ha llamado á los primeros esférulos ó fragmentos de nucleína y á los segundos gránulos, nucleolos plasmáticos ó esférulas de plastina.

La membrana celular ó ectoblasto, poco frecuente en los animales, puede

ser en general transparente anhista al parecer, que se adapta á la forma de la célula, ora muy delgada, lisa, apenas aislable y que hay que distinguirla del simple endurecimiento de la periferia del protoplasma, por su transparencia y falta de granulaciones, que únicamente corresponden á la masa protoplasmática, así como por su mayor solidez y propiedades químicas diferentes y hallarse figurada por un solo contorno á la observacion microscópica, en cuyo caso, y siguiendo en esto Carnoy á H. Mohl, la denomina capa limitante á la que ya era conocida por el célebre profesor de Tubinga con el nombre de utrículo primordial, ó ya que más gruesa, revelándose por dos contornos, como la adiposa, y en otros casos estar constituida por capas concéntricas como en los condroplasma. Ya hemos manifestado que Carnoy, tratando de la membrana limitante, dice que en los primeros días dicha membrana tiene la misma constitucion que el protoplasma, puesto que en ella se aprecia un retículum y un enchilema que se hace más evidente cuando las membranas se elaboran, ora por vía centrípeta ó centrífuga, ó ambas á la vez, y los trabéculos cambian de caracteres químicos y aun el enchilema, se carga de sustancias extrañas, y aun desaparece, siendo sustituido por el aire, dándonos cuenta la estructura reticulada de dichas membranas de las figuras tan variadas como ofrecen en su superficie externa. Y es un hecho averiguado que el ectoblasto, cuya existencia se demuestra por varios procedimientos, ofrece en ciertas células (intestino delgado, vías biliares), una chapa perforada en su parte libre y llena de orificios, en los óvulos de varios animales se aprecia el micropilo, y en varios vegetales existen conductos porosos; y asimismo esta membrana, blanda cuando la célula es jóven, adquiere gran dureza en la vejez por cambio de su composicion química, etc.

Considerada la célula en general, relativamente á su composicion química, ya tenemos indicado que, segun el profesor Küss, de todos sus elementos el dominante es el agua, pues constituye sus cuatro quintas partes, el otro lo es la albúmina (jamás la gelatina en el protoplasma), cierta cantidad de cuerpos grasos, en íntima combinacion con los elementos anteriores, y varias sustancias minerales, como ocurre con las sales de potasa, el fósforo, el azufre, incorporado á la albúmina ó representado por sales, y lo mismo respecto al sodio, calcio, hierro, magnesium, etc. Mas si nos fijamos en los caracteres químicos de cada uno de los componentes de la célula observaremos que el protoplasma, que no es otra cosa que una mezcla complexa de especies químicas, ofrecerá en las células jóvenes y activas, materias albuminoides, fosforadas, una ó muchas sustancias hidrocarbonadas, fermentos solubles, agua, elementos minerales, como sales, sulfatos, fosfatos ó nitratos de K, de Ca y de Mg, y, segun los últimos análisis, un nuevo elemento protéico, la plastina y fermentos coagulantes; existiendo la plastina en gran cantidad en el retículum celular, y en el enchilema todas las otras sustancias de la célula.

En el núcleo se encuentra en su membrana y retículum protoplasmático una sustancia análoga, si no idéntica, á la plastina de Reinke, en el enchilema abundante agua que lleva en disolucion albuminoides y en suspension gránulos de diversa naturaleza, y en el filamento nucleolar un cuerpo químico especial ó la nucleina de Meischer. El nucleolo es considerado como de naturaleza protéica, y la membrana de la célula ó el ectoblasto celular, está compuesta en las células animales por una sustancia nitrogenada, y en un gran número de ellas, especialmente viejas, tiene el carácter de una sustancia elástica; en las vegetales lo está por la celulosa, y, segun Carnoy, en muchos casos la porcion plasmática que debe transformarse en membrana presenta mallas más estrechas y un enchilema más homogéneo; mas bien pronto los trabéculos adquieren más resistencia, hallándose formados de plastina, de keratina, elastina ó de un principio que goza de propiedades análogas, y en general tambien el enchilema se llena

de diversas sustancias, como celulósicas, condrina, chitina, etc., y hasta el retículum se transforma en dichas sustancias, sufre otras modificaciones ó se incrusta de materias minerales, calcáreas y silíceas.

Si comparamos las células vegetales y animales observaremos que, si bien en los primeros tiempos de su existencia se parecen bajo el punto de vista morfológico, en sus metamorfosis ulteriores es en donde aparecen sus diferencias; así veremos que en las vegetales el protoplasma comienza por una masa que ocupa toda la célula; pero más adelante se adhiere á la cubierta por depositarse en su interior líquidos procedentes de la desasimilacion interior celular que la empujan hácia su pared y forman vacuolos; el utrículo nitrogenado se colora en amarillo con el ácido nítrico y es disuelto por los ácidos acético y clorhídrico, el agua le abulta rápidamente y los cromatos alcalinos le coagulan, y ademas contiene el núcleo, el cual tiene más consistencia que el utrículo nitrogenado, ofrece más resistencia á la accion de los reactivos, se colora enérgicamente con la tintura de iodo, no es siempre tan claro y frecuente en estas células como en las animales, y contiene algunas veces en su parte central un cuerpo pequeño y esférico, el nucleolo, ó en número vario, y la cubierta ó ectoblasto celular es en general limitada por un doble contorno y en otras ocasiones se halla constituido por series de capas concéntricas, es más resistente que el resto de la célula y sus formas son geométricas; está compuesta de celulosa; obra dicho ectoblasto como intermedio para los cambios endomo-exosmóticos, y su presencia indica un desarrollo bastante avanzado celular; pero no el fin de su período de actividad.

En la célula animal, el protoplasma es menos alterable, sobre todo en los vertebrados superiores, es ademas la parte más importante, y cuando desaparece es que ha terminado la evolucion del elemento celular, no limitándose entonces ésta sino á un papel puramente físico. En el cuerpo celular se depositan sustancias variables como gotas de grasa, materias colorantes, productos de secrecion de epithelium glandulares, etc., todas las que pueden considerarse como productos de formacion secundaria y los movimientos amiboides de que están dotadas, son en mayor número que las vegetales, por abundar en los animales las células sin cubierta, ó ser ésta en extremo delgada. El núcleo existe en estas células de una manera casi constante, pero en una época variable de su desarrollo. Hállase dotado el núcleo de una vida activa como el cuerpo celular, y ora aparece un poco despues que éste, como ocurre en el núcleo vitelino que se ostenta en el centro del vitelus despues de la fundacion, ó ya antes que el protoplasma; poseen las células animales un núcleo, en tanto que no ha pasado cierto período, y su desaparicion indica el fin de la actividad celular.

Ademas, las células de núcleo son sumamente comunes en el reino animal, siendo éste el carácter de la célula normal en su estado de actividad; resiste á los reactivos que atacan al cuerpo celular, su forma es esférica ú ovoide, ó muy varia; su número puede ser múltiple en las fases diversas de su evolucion, en el estado adulto, en las myeloplasias, y en diversos estados patológicos. Contienen muchas células en el estado normal el nucleolo, siendo su presencia el signo de un desarrollo muy avanzado. Por último, el ectoblasto celular es una formacion secundaria; no siendo parte activa de la célula, persiste en los elementos que sólo tienen un papel mecánico; no se altera despues de la muerte; resiste á los reactivos que disuelven rápidamente el cuerpo celular; se colora con dificultad con las sustancias que tiñen fuertemente las materias nitrogenadas; está formada de principios inmediatos de composicion diferente, como las sustancias colágenas; falta el ectoblasto en un gran número de células animales, ó bien en un largo período de su existencia, y en general es sumamente delgado y fino.

Si consideramos á la célula en actividad, ó sea la fisiología celular, no podemos menos de admitir como esencia de la vida á una propiedad general llamada irritabilidad, como término genérico que comprende las modalidades de la irritabilidad nutritiva, formativa y funcional; que la sensibilidad y la irritabilidad son idénticas, pero con el carácter de que la primera es una función y la segunda una propiedad, como opina Cl. Bernard; y que el asiento de la vida está en el protoplasma celular como elemento forme y primitivo que es la célula del organismo.

En cuanto á la formación celular, y no admitiendo la heterogénesis ó esponentaridad de los seres por las razones que, fundadas en multitud de experimentos, nos ofrecen observadores tan exactos y concienzudos como los Helmholtz, Dumas, Cl. Bernard, Ehrenberg, Blanchard, Dujardin, Davaine y Siebold, así como por lo que arroja el estudio de la reproducción de los seres, y aplicando dichos datos á la formación celular, en la explicación de cuyo fenómeno no han podido menos de influir las teorías de la generación espontánea, así como la del *omne vivum ex vivo* expuestas por los naturalistas, pasaremos brevemente en revista lo principalmente dicho respecto á esta cuestión en el cuerpo de esta obra.

Ya sabemos que en virtud de la diversa interpretación de los fenómenos observados por los histólogos y como consecuencia en gran parte de lo defectuoso de los procedimientos técnicos usados antes, han surgido en la ciencia multitud de teorías como la globular de Wolff, la formación granulosa de Rosenthal y de Henle, la de gránulos de Arnold, la de los corpúsculos primitivos de Mandl, la nuclear de centros de nutrición ó de germinación de J. Goodsir, la molecular de Bennet, en la que desempeñan un importante papel las moléculas histogénéticas ó formativas, y las histolíticas ó desintegrativas, la de los mycrocimas de Bechamps, la de la perigénesis de los plastítilos de Hæckel, la de los corpúsculos de agregación y del detritus de las esferas de segmentación de Vogt, etc.; mas siendo dos escuelas las que han dominado últimamente en la ciencia, ó sea las que consideran á la evolución de la célula en un blastema, ó ya bien como consecuencia de una generación no interrumpida por otra célula que le precedió, cuyas doctrinas han trascendido en las principales publicaciones de estos tiempos, sólo de ellas nos ocuparemos.

Y para que puedan ser interpretadas debidamente, nos concretamos á citar las referidas escuelas, y á los representantes de las mismas C. Robin y R. Virchow, hasta tanto que en virtud de la perfección incesante de la técnica histológica desaparezcan las disidencias de los histólogos, y, por otra parte, contando con las concesiones repetidas por Robin respecto á su blastema, descrito bajo la forma de *epitelium nuclear*, que pasa á pavimento por simple segmentación de la materia amorfa interpuesta entre sus núcleos, con la defensa que el mismo histólogo hace de la teoría celular en sus recientes trabajos acerca del origen celular de los cartílagos, y con especialidad de los elementos nerviosos, y asimismo con haberse apartado en la última edición de la *Patología celular* el insigne Virchow del esquema celular de Schwann, la consideración del profesor Carpanter de que el protoplasma podrá encontrarse al estado de masas amorfas ó en difusión, lo cual aproxima esta doctrina á la celular, y con las observaciones de J. Arnold, relativas á las regeneraciones epiteliales en que ha estudiado hechos muy parecidos á los descritos bajo el nombre de transformación de los *epiteliums nucleales*, etc., den por resultado la fusión de las escuelas histológicas en una sola, obteniendo un hecho por demás trascendental en la ciencia.

En efecto, en la doctrina del desarrollo espontáneo de las células en una sustancia blastemática, ó sea la formación libre celular que expuso el sábio Schleiden en 1838, respecto á las células vegetales, y aplicó T. Schwann en

el mismo año á los animales, se propagó rápidamente por Alemania, como lo comprueban sus principales adeptos Henle, Lebert y Mandl, y cuyos dos últimos histólogos la extendieron por Francia, siendo sus principales propagadores en este país los profesores Broca y C. Robin, de los que el últimamente citado viene figurando como jefe de la teoría blastemática en esta nacion.

Mas si en el principio la teoría de Schwann era la única seguida en Alemania, bien pronto las observaciones ovológicas de Graaf, E. Baer, Meckel, A. Tompson, las de Reichert, de Bergmann y Remak, que demostraron la importancia de la segmentacion en la produccion celular, prepararon el terreno á Kölliker para que atacase la produccion libre de células; al mismo Remak despues para consignar su célebre aforismo de *omnis cellula in cellula*; y á Virchow la modificacion que introdujo en el concepto de *omnis cellula à cellula*, consiguiéndose de este modo que la doctrina del ilustre profesor de Berlin sirviera de base definitiva en el modo de pensar en cuestion tan trascendental como la presente á casi todos los histólogos de verdadera reputacion científica.

C. Robin, sin embargo, explica la formacion de su blastema, en donde y á sus expensas nacen desde luego los núcleos embrioplásticos, las fibras laminosas y los capilares, pero bajo el concepto de una génesis espontánea homogénea, describe los núcleos embrioplásticos, y manifiesta que el conjunto de células y de núcleos embrioplásticos asociados por la materia amorfa constituye el tejido embrionario, en el que se desarrollan los diversos elementos anatómicos que deberán definitivamente formar el organismo, etc.; y asimismo dice que cuando, efecto de la fecundacion del óvulo y de la individualizacion de la masa vitelina en células blastodérmicas se forma el embrion, ocurre cuando éste llega á una longitud de 16 milímetros, que todas las células embrionarias se liquidan, siendo reemplazadas por un blastema, en el seno del cual toman origen á continuacion los elementos llamados embrioplásticos, los que son intermedarios entre el blastema, resultado de la disolucion de las células embrionarias y los elementos anatómicos como centro de formacion de los denominados definitivos.

Pero el distinguido profesor de la Facultad médica de Paris, que admitía en 1864 que el blastema en el adulto provenía de los vasos del tejido en donde se le observaba, y en el embrion, aun sin vasos, era exudada por las células embrionarias, á consecuencia de la licuefaccion de las mismas, manifiesta en 1868 y 70 que los blastemas son producidos por los elementos y no de una manera directa por el plasma sanguíneo, tanto en el embrion sin vasos, como en el adulto, lo que le aproxima á la interpretacion virchowiana; y á su vez indica gran vaguedad y confusion en su modo de pensar. De manera, que si consideramos en su esencia y con severo criterio su teoría sustitutiva, rechazada actualmente por todos los histólogos como una hipótesis ilusoria, así como el poco valor de las deducciones de los experimentos de Onimus en favor de la doctrina robiniana, y apreciamos debidamente las justas aseveraciones que en contra de la teoría de Robin, han expuesto los Sres. Lortet, Revillout, Cohnheim, Von Recklinghausen, Remak, Bergmann, etc., no nos quedará duda de que la doctrina del blastema, sustentada por el profesor de histología de Paris, se halla próxima á desaparecer.

El profesor Virchow, influido por las opiniones de Reichert, Bergmann y Remak, manifiesta que en la actualidad no puede considerarse ni la fibra ni la granulacion, como formando el punto de partida del desarrollo histológico; dice no hay derecho ninguno para suponer que los elementos vivos provengan de puntos no organizados, ni considerar ciertas sustancias y líquidos como plásticas; sostiene que los materiales formadores se encuentran en las células, y que tanto en fisiología como en patología puede sentarse esta gran ley: no hay creacion nueva; no existe ni para los organismos completos ni para los

elementos ; la generacion equívoca es desechada para los unos como para los otros ; niega la posibilidad de formacion de una célula por una sustancia no celular, la célula presupone la existencia de una célula, lo mismo que la planta no puede provenir sino de una planta y el animal de otro animal ; la ley del desarrollo continuo es eterna, bastando para demostrarlo ver el modo como se opera el proceso de la proliferacion celular, etc., con cuyos datos formuló su célebre aforismo de *omni cellula à cellula*, el cual constituye actualmente el dogma histológico de la universalidad de los hombres dedicados al cultivo de esta ciencia, que se comprueba á todas horas en la evolucion de los tejidos, tanto normales como patológicos del organismo, y que nosotros admitimos en la forma y condiciones como lo hace hoy el profesor de Berlin en la última edicion de su patología celular.

Respecto á las funciones de las células, figuran entre las vegetativas, como fundamental, la nutricion compuesta de dos órdenes de fenómenos, asimilacion y desasimilacion, y como accesorios, el de la afinidad electiva de la célula, los de secrecion y excrecion celular, y asimismo desempeñan importante papel en todos los cambios de composicion de la célula, la imbibicion, la endósmosis, la difusion y aun la influencia nerviosa en determinados organismos celulares. Al mismo tiempo que las celulas trabajan para su conservacion y crecimiento, se multiplican, siguiendo en su procedimientos iguales mecanismos que la naturaleza tiene asignados á los seres inferiores. Las células no pueden multiplicarse sino cuando poseen un protoplasma contráctil, y si bien el trabajo que en ellas se opera varía, segun sean verdaderos protoblastos ó tengan un ectoblasto sumamente delgado y fino, ó ya su cubierta celular ofrezca cierto espesor, efectuándose en el primer caso la division *in toto*, ó en ciertos otros por gemmacion, y en el segundo por endogénesis, pueden estos tres procedimientos reducirse á uno solo ó sea la division del contenido celular. El procedimiento de multiplicacion queda extensamente expuesto en el cuerpo de la obra y ya sabemos que comienza por el núcleo y que si en determinados casos, como en la generacion del núcleo vitelino, en el centro del óvulo despues de la fecundacion, ocurre un fenómeno especial, esto no implica en este sistema de evolucion un caso de heterogenia, por cuanto el nuevo elemento aquí desarrollado se forma en la materia organizada y viva ó en el protoplasma, siguiendo despues el procedimiento ordinario. Resultando que los núcleos obran como centros de atraccion sobre el protoplasma celular, el nucleolo sobre el núcleo, y que la cubierta de la célula ó ectoblasto no parece gozar ningun papel especial en la division celular, no siguiendo sino pasivamente al contenido.

Las células, en virtud de su propiedad fundamental ó irritabilidad, ofrecen tambien funciones de relacion, y como resultado de la actividad vital cierta independencia en el organismo, mas si bien de la reunion de estas existencias parciales resulta la vida del sér, cada célula presidirá á *un territorio celular* en donde ella será el centro de accion, palabra propuesta por Goodsir y aceptada y popularizada por Virchow (pero no en igual concepto que el patólogo escocés) en la explicacion de los procesos patológicos. El movimiento de los elementos celulares ha sido una cuestion que ha preocupado desde hace mucho tiempo á los naturalistas en los seres inferiores, hecho que se ha demostrado tambien en los superiores, en términos que sólo un reducido número de células como, por ejemplo, las nerviosas, se hallan destituidas de esta propiedad ; y ya sabemos, segun Beaunis, que se pueden distinguir dos especies de movimientos celulares, intracelulares muy frecuentes en las células vegetales, ó ya celulares propiamente dichos, los cuales comprenden los amiboides, los contráctiles, en que toda la masa participa del movimiento, los vibrátiles y los de traslacion de la célula en totalidad ; y asimismo sabemos que las variaciones de temperatura, las acciones mecánicas, los rayos luminosos y la electricidad

ejercen una marcada acción sobre los movimientos del protoplasma, y no deberemos nunca confundir con los referidos movimientos el browniano ó sea el de temblor de las granulaciones, que no puede considerarse como vital, sino como efecto de las corrientes líquidas. Además, las fuerzas vivas que obran activamente en los organismos elementales como fuerza molecular, producen fenómenos de calor y de electricidad, y otras, aunque raras, de luz. Y relativamente á la sustancia intercelular, deberemos manifestar que en el estado actual de la ciencia hay que suponer que dicha sustancia es un producto de excreción de las células ó una modificación de las partes periféricas del mismo cuerpo celular, viniendo naturalmente á confundirse con la masa común la sustancia elaborada por cada célula en particular, como puede comprobarse estudiando con detenimiento el tejido cartilaginoso.

Por último, la célula nace, tiene funciones vegetativas y animales, se multiplica, y al fin se transforma ó muere, recorriendo, por consiguiente, en su vida, para la generalidad bastante corta, todas las etapas de la del sér. Así observaremos que los elementos del organismo llegados á su completo desarrollo, se dividen en dos grupos; células simples que se conservan bajo la misma forma que los elementos embrionarios ó se separan muy poco de él (los leucocitos, muchas células glandulares y epitelicas) y células metamorfoseadas ó transformadas, bastante numerosas, pudiendo dichos cambios ser, ora primarios, que no modifican la forma celular sino en límites reducidos, permitiendo aún el reconocerlas, ó bien secundarios, que consisten en una verdadera transformación que tendrá lugar unas veces en las partes que constituyen la célula ó en cambios químicos de la misma. También puede la célula sufrir la pérdida real y definitiva de su individualidad ó sea su destrucción ó muerte, cuyo fenómeno podrá ocurrir de diversas maneras.

En muchos casos tendrá lugar la muerte de la célula por un acto puramente mecánico, como ocurre con las células escamosas y superficiales de la epidermis y con los epitelium estratificados y aun simples de las mucosas; en otros, por disolución del cuerpo celular (hematíes, células que tapizan los alvéolos glandulares, etc.), y aun por los dos sistemas á la vez (epitelium cilíndrico con chapa perforada del intestino delgado); por degeneración coloides y otras varias y por deposición en su sustancia de materiales que no poseen en el estado normal, bien sean las grasas neutras, las sales calcáreas, el pigmentum, etcétera.

SEGUNDA SECCION.

DE LA HISTOLOGÍA PROPIAMENTE DICHA, EN DONDE SE COMPRENDERÁ, ADEMÁS DE LOS TEJIDOS, COMO PARTE PRINCIPAL, AQUELLOS LÍQUIDOS DEL ORGANISMO, CUYA DESCRIPCIÓN ENCONTRARÁ LUGAR OPORTUNO EN CIERTOS TEJIDOS DE LA ECONOMÍA.

CAPÍTULO I.

LO QUE DEBE ENTENDERSE POR HISTOLOGÍA, ASÍ COMO POR TEJIDO.

Llámase histología (palabra usada la primera vez por el Dr. Meyer, de Bonna, en 1819, y derivada de las griegas ἵστός, tejido, trama, y λόγος, discurso ó tratado), en su genuino sentido, la seccion de la Anatomía general que tiene por objeto el estudio de los tejidos de los seres. Mas como estos últimos corresponden en unos casos á los vegetales, y en otros á los animales, de ahí la division de la histología en vegetal y animal. Para C. Robin (1870), la histología, propiamente dicha, ó anatomía de textura (tejidos), comprende como atributos estáticos la textura ó disposicion recíproca especial de elementos de muchas especies, y como dinámicos las propiedades de los tejidos. Según el Dr. Farabeuf (1877), la histología trata del estudio del órgano primario, que no es otro que el de su tejido y de los elementos de este tejido, y que comprende la histo-anatomía, que se ocupa de los elementos figurados ó anatómicos á la simple vista, y armada de microscopio, y la histoquímica, que trata de los principios inmediatos ó elementos químicos, la cual tiene una grande importancia cuando se refiere á los humores que no contienen, ó sólo en escaso número, elementos figurados. En concepto del Dr. Frey (1877), la histología, en su estricta acepcion, se ocupa del estudio de la estructura íntima de los tejidos, y asociada á la histoquímica, ó sea al conocimiento de su composicion química, constituyen reunidas una de las bases fundamentales más sólidas de la fisiología y de la patología.

Mas ya tenemos manifestado en otro artículo de este libro cuáles sean los límites que deben marcarse á la histología, considerándola, no como expresion genuina de la palabra Anatomía general ó elemental, sino como comprendida en uno de los grupos de la ciencia creada por el gran Bichat, con lo que evitamos el anacronismo de dar el nombre menos característico de la parte aplicada al todo, lo que sin duda se debe á haber confundido el adjetivo calificativo general con el sustantivo generalidad; y asimismo rechazamos el modo de ver de ciertos autores, que, teniendo sólo en cuenta la necesaria é indispensable aplicacion del microscopio, con el fin de descubrir partes inaccesibles á la sim-

ple vista, han constituido una nueva seccion científica, llamada anatomía microscópica, ó micrografía, basada en el uso de este instrumento de óptica; la anatomía no se reduce al arte de servirse del microscopio, así como la astronomía tampoco es el arte de servirse del telescopio, pues solamente un espíritu exagerado podría hacer tomar el medio por el objeto, y dar á esta ciencia el nombre de uno de los instrumentos que utiliza. Con las aclaraciones expuestas, creemos poder definir la histología de la siguiente manera: *Se entiende por histología la seccion de la anatomía general que, teniendo por objeto fundamental el estudio de los tejidos, no sólo relativamente á sus caracteres especiales y genéricos, sino que tambien referentes á su textura elemental y composicion íntima, utiliza en sus observaciones, ademas de los procederes comunes, el microscopio y la química, como poderosos medios reveladores de los principales atributos de los tejidos, ora en el concepto de sus caracteres típicos morfológicos, ó ya que de su composicion inmediata.*

La nocion de tejido, dice el Dr. Segond (1854), no ha podido hacerse precisa sino desde el momento en que la análisis anatómica se hubo basado sobre los verdaderos elementos; así, pues, en la actualidad, en que se ha llenado esta importante condicion, se puede, en muchos casos, en biología tomar la palabra tejido en su vulgar acepcion y aplicarla exactamente á un *conjunto determinado de elementos*. Para Cárlos Robin (1870), los tejidos son las partes similares sólidas de los sistemas que se subdividen por simple disociacion en elementos anatómicos, ó, viceversa, las porciones sólidas del cuerpo, formadas por la reunion de elementos anatómicos entrecruzados ó simplemente yuxtapuestos. El Dr. Wundt (1872) define los tejidos orgánicos diciendo son los cuerpos cuyos espacios inter-moleculares se hallan ocupados por líquidos; Marchesseaux (1845) manifiesta que el tejido es una parte animal que se distingue por su estructura particular como tejido óseo, muscular, etc., y puede hallarse formado por elementos análogos, ó deber su formacion al conjunto de dos, tres ó de muchos que algunas veces son complexos; de manera que hay tejidos binarios, ternarios, etc.; para el Dr. Lopez Mateos (1853) «la reunion de los elementos anatómicos constituye los tejidos, y cuando aquéllos son análogos se llaman partes similares;» el Dr. Burggraave, de Gante (1845), dice: «las partes, segun el estado especial de su sustancia intercelular ó amorfa que entra en la composicion de los sistemas orgánicos, son las unas líquidas y las otras sólidas; estas últimas, á causa de la disposicion de sus elementos, han recibido el nombre de tejidos, las cuales son las más veces entremezcladas y como tejidas».

Fr. Leydig, de Tubinga (1866), manifiesta que el objeto de la metamorfosis de las células es la produccion de los tejidos, de esas masas voluminosas, resultado de la reunion de las células y de las formaciones celulosas en vía de funcion determinada; G. Pouchet (1877) indica que la nocion de tejido entraña la de las partes constituyentes yuxtapuestas y colocadas con cierto orden; Frey (1877) designa, bajo la denominacion de tejidos, las masas orgánicas constituidas por pequeños elementos, á los cuales deben sus propiedades físicas, químicas, anatómicas y fisiológicas, y, por último, el Dr. Kœlliker (1868),

después de manifestar que los elementos anatómicos simples, ó de un orden superior, no se hallan colocados al azar en el organismo, sino que se encuentran agrupados según leyes determinadas para constituir los tejidos y los órganos, designa, bajo el nombre de tejido, *todo agrupamiento regular de elementos anatómicos que se reproducen constantemente, de la misma manera, en las partes similares*, cuya definición aceptamos en todas sus partes, puesto que comprende dos caracteres importantes, cuales son, la idea de cuerpo sólido y la de estabilidad, ó, mejor dicho, la de un lazo tal entre las partes morfológicas, que éstas conservan invariablemente su posición recíproca. En tal concepto no podemos admitir como tejidos ciertos líquidos que contienen elementos figurados (Schwann, corpúsculos de la linfa, del moco, pus y los glóbulos sanguíneos; Henle, la sangre, linfa, moco, pus, leche, esperma, etc.; y Frey, sangre, linfa y quilo), y cuya disposición no es determinada por ninguna ley, y por consiguiente, varían de un instante á otro.

CAPÍTULO II.

CUÁL SERÁ LA CLASIFICACION HISTOLÓGICA PREFERIBLE Y EL MÉTODO QUE DEBEREMOS SEGUIR EN EL ESTUDIO DE LOS TEJIDOS EN PARTICULAR.

El clasificar los tejidos es una de las cuestiones científicas de más difícil resolución, y en su virtud, en la que se encuentran los autores en mayor disidencia. Por lo mismo manifestaremos algunas de las principales, para presentar á continuación la que nos ha sugerido la práctica en la enseñanza de esta asignatura. Prescindiendo de los esfuerzos que en esta cuestión hicieron primero Falopio (1675) y Haller (1757-66), y de varios otros fisiólogos de su época, haremos mérito de la que formuló J. Bichat, el cual distinguió veintinueve tejidos, dividiéndolos en *generadores*, porque concurren á la formación de todos los otros, y son en número de seis: el celular, el arterial, venoso, exhalante, absorbente y nervioso, subdividido en nervioso de la vida animal y de la vida orgánica (todos los que pueden reducirse á tres: el celular, vascular y nervioso), y en *particulares ó secundarios*, que se reducen á catorce, que son: el óseo, medular, cartilaginoso, fibroso, fibro-cartilaginoso, muscular de la vida animal, muscular de la vida orgánica, mucoso, seroso, sinovial, glanduloso, dermóico, epidermóico y piloso. Mas esta clasificación, importante para entonces, no dejaba de ofrecer numerosos defectos; ciertamente, entre estos tejidos hay muy pocos que sean simples y homogéneos; la mayoría son órganos, los unos compuestos, como las arterias, venas, linfáticos, membranas serosas y mucosas, de muchas tunicas de estructura diferente, y de propiedades vitales diversas; y los otros, el resultado de elementos particulares mezclados con tejido celular y vasos; además se han omitido algunos órganos de una formación especial, como, por ejemplo, los ligamentos amarillos, el cristalino, la córnea transparente, etc., así como se encuentran repartidos en dos ó tres clases tejidos de la misma naturaleza; y por consiguiente, los anatómicos que sucedieron á Bichat se esforzaron en obviar dichos

inconvenientes, suprimiendo ciertos tejidos como el de los vasos exhalantes, reuniendo otros bajo la misma denominacion, y adicionando algunos nuevos, como el eréctil, de Richerand, el elástico, de Cloquet, etc., etc.

Los distinguidos anatómicos Walther (1804), Chaussier (1807), H. Cloquet (1815), J. F. Meckel (1816-26), Treviranus (1816), Meyer (1819), Rudolphi (1821), J. Cloquet (1821), Heusinger (1822), De Blainville (1822-33), etcétera, clasificaron los tejidos en número distinto, pero basándolos en consideraciones puramente anatómicas; mas P. A. Beclard, de Angers (1823), influido por las doctrinas de Haller, y aceptando los progresos de la química, utilizó, no sólo el conjunto de los caracteres anatómicos, sino que tambien los químicos, fisiológicos y patológicos, para formular su clave de tejidos, cuyo sistema siguieron otros autores. Aparece despues de esta época un nuevo período científico; los anatómicos, tratando de descubrir la textura íntima de los tejidos, añadieron á sus medios ordinarios de investigacion las lentes perfeccionadas para examinar la disposicion de los tejidos simples, y ya sabemos que ésta podía referirse á ciertas formas; pero el descubrimiento de la célula señaló un verdadero progreso, y, en efecto, el célebre Schwann (1839), no sólo trató de la morfología y génesis celular, sino que tambien ensayó una clasificacion de los tejidos, que dividió en cinco: 1.º *de células aisladas é independientes* (son con especialidad las células que nadan en los líquidos, como los corpúsculos de la linfa, los glóbulos sanguíneos, los corpúsculos del moco, del pus, etc.); 2.º *de células independientes que forman por su reunion un tejido de consistencia* (el tejido epitelial y el cristalino); 3.º *de células cuyas paredes son sólo soldadas entre sí* (cartilagos, huesos y dientes); 4.º *de células transformadas en fibras* (tejido conjuntivo, aponeurótico, elastico), y 5.º *de células cuyas paredes y cavidades se confunden* (músculos, nervios, capilares). Despues de haber dado á conocer esta primera clasificacion verdaderamente histológica, sólo indicaremos las principales que se han publicado en este mismo orden.

Henle (1843), comprendiendo las dificultades de una clasificacion, describió primero los tejidos separadamente, por capítulos, y sin ningun orden; mas en estos últimos tiempos (1865) ha publicado en su diario y en el de Meissner una division de tejidos que se aproxima mucho á la de Frey. Los divide Virchow (1858) en tejido celuloso, de sustancia conjuntiva, y por transformacion de células, como el muscular, nervioso, etc. El profesor Morel (1864) los estudia de la siguiente manera: células y epithelium, elementos del tejido conjuntivo y tejido conectivo, cartilagos, elementos contráctiles y tejido muscular, elementos nerviosos y tejido nervioso, vasos, glándulas, piel y sus anexos, mucosa del conducto digestivo y órganos de los sentidos. Van-Kempen (1860) ha tomado por base de su clasificacion los caracteres anatómicos y propiedades fisiológicas de los tejidos, y los divide en tres, que son protectores de las superficies libres, de sustancia conjuntiva y cardinales. El Dr. Ordoñez (1865) los divide en 16 tejidos, que son; 1.º fibrilar (celular, laminar ó conjuntivo); 2.º fibroso (transitorio, fibro-elástico); 3.º elástico (amarillo, dartoico y perforado); 4.º adiposo (general y de la médula); 5.º cartilagi-

noso (de osificación, permanente y fibro-cartílago); 6.º óseo; 7.º muscular de la vida animal; 8.º muscular de la vida orgánica; 9.º epitelial (tegumentario, de protección y parenquimatoso, de secreción; 10, anhisto ó hialino (membrana de Descemet, cápsula del cristalino, membrana de Pacini, pared propia de los sacos glandulares y folículos, sarcolema, pared especial de los conductillos uriníferos y espermáticos); 11, pigmentario (lámina fusca, capa interna de la coroides, piel); 12, retiniano de la membrana de Jacob; 13, nervioso (*central*, sustancia gris, blanca, ganglionar del simpático mayor y *periférico*, nervios de sensación y de movimiento); 14, del esmalte; 15, del marfil; y 16, del cristalino. C. Robin (1870) los clasifica en *constituyentes*: 1.º tejidos propiamente dichos (blastodérmico, del cordón espinal ó notocorda, embrioplástico, medular, laminoso, adiposo, fibroso, de la córnea, tendinoso, elástico, dermopapilar, mucoso, faneróforo, seroso, eréctil, muscular rojo, muscular visceral, nervioso periférico, nervioso central, cartilaginoso y óseo); 2.º tejidos parenquimatosos: en parénquimas glandulares ó glándulas, y en parénquimas no glandulares; (renal, pulmonar, placentario, testicular y ovárico); y en *productos* ó *tejidos producidos* (epidérmico y epitelial, unguino-corneal, piloso, dentrítico ó del marfil, del esmalte, del cristalino, de la cristaloides y membrana de Descemet, y de los tubos semicirculares.

El profesor Kœlliker (1868) ha formulado la siguiente clave: 1.º *tejido celuloso* (epidermis, y el de las glándulas propiamente dichas); 2.º *tejidos de sustancia conjuntiva* (sustancia conjuntiva simple, tejido cartilaginoso, sustancia conjuntiva fibrosa, en donde se comprende el tejido conjuntivo, y tejido elástico; el tejido óseo y marfil); 3.º *tejido muscular* (de músculos lisos, y de estriados), y 4.º *tejido nervioso*. El Dr. Leydig (1866) funda su clasificación en las relaciones fisiológicas de las partes elementales, y divide los tejidos en: 1.º de sustancia conjuntiva, la cual constituye en gran parte el organismo del hombre, forma el esqueleto del cuerpo en general, así como el de los órganos aislados, y por sus relaciones de continuidad da á todo el cuerpo solidaridad y resistencia; bajo el punto de vista fisiológico se le puede atribuir un carácter indiferente, puesto que sirve sólo de sosten á los otros tejidos más especiales (abraza los tejidos gelatinosos, conjuntivo ordinario, cartilaginoso y óseo); 2.º tejidos de células que han quedado autónomas (epitelium, células glandulares, tejido córneo y cristalino); 3.º tejido nervioso, y 4.º tejido muscular.

El célebre catedrático de Zurich, Dr. H. Frey (1877), clasifica los tejidos en: 1.º tejidos celulares simples con sustancia fundamental líquida (sangre, linfa y quilo); 2.º tejidos celulares simples con sustancia fundamental homogénea, sólida y poco abundante (epitelium y uñas); 3.º tejidos formados por células simples, transformadas ó anastomóticas, ó ya separadas por una sustancia fundamental homogénea ó fibrosa y generalmente sólida. *Grupo de los tejidos conjuntivos* (cartílago, tejido mucoso, conjuntivo reticulado, adiposo, conjuntivo, óseo y dentario); 4.º tejidos formados por células transformadas, en general no anastomosadas, y en separación entre sí por una sustancia fundamental homogénea, poco abundante, y resistente (esmalte, tejido cristalino, tejido muscular), y 5.º tejidos compuestos (nervioso, glandular, vasos y pelos).

Los profesores Cornil y Ranvier (1866) dividen los tejidos en tres grupos: 1.º aquellos en los que la sustancia que une y separa las células es característica por su forma y propiedades físicas y químicas (tejido conjuntivo, cartilaginoso y óseo); en estos tejidos, aunque las células tengan propiedades fisiológicas especiales relativas á la formacion y conservacion del tejido, no son características por su forma cuando se las considera aisladas; 2.º los tejidos en los cuales la célula ha experimentado modificaciones de tal género, que se ofrece las más veces desconocida como tal célula, y ha tomado caracteres físicos, químicos y fisiológicos perfectamente determinados (tejidos muscular y nervioso), y 3.º los tejidos compuestos por células que tienen una evolucion regular y constante; éstas se hallan íntimamente soldadas entre sí por una escasa cantidad de sustancia unitiva (los epitelium glandulares y de revestimiento), y las réferidas células tienen muchas veces una forma característica, y siempre elaboran en su interior sustancias bien determinadas; así, véase cómo las células epidérmicas elaboran la sustancia córnea, las de las mucosas, la mucina, las de ciertas glándulas del estómago, la pepsina; etc. Y por último, el Dr. Fort, comprendiendo en 1868 las inmensas dificultades de una clasificacion histológica, adoptó para su descripcion el orden alfabético, no porque esto sea, dice, ni lo mejor ni lo peor, sino por seguir un método claro y sencillo que no moleste á la memoria del alumno; mas en 1873, y en la segunda edicion de su *Traité élémentaire d'histologie*, establece una clasificacion basada en las de Kœlliker, Leydig, Virchow y Cornil y Ranvier, y los divide en tres grupos: 1.º, tejidos celulares; 2.º, de sustancia conjuntiva, y 3.º, aquellos en que las células han experimentado una completa metamorfosis.

Véase, por lo expuesto, lo difícil de una clasificacion histológica que satisfaga todas las exigencias, y para cuya realizacion han utilizado los histólogos, ora los caracteres anatómicos solos, ya los anatómicos y químicos, los fisiológicos y patológicos, los de textura (desde que el microscopio se encargó de revelarnos este interesantísimo dato), los relativos al desarrollo y transformacion de los elementos celulares (algo aventurada hoy por no haber progresado aún la histogénesis todo lo bastante), ó bien que, como consecuencia de no existir acuerdo entre los histologistas acerca de la verdadera y genuina significacion de la palabra tejido (como, por ejemplo, encontramos en Henle, que coloca entre los tejidos á la sangre, linfa, moco, pus, leche, esperma y aun los productos de secrecion de los folículos sebáceos, glándulas ceruminosas y sudoríparas, á Schwann que lo hace con los corpúsculos del moco, del pus, de la linfa y glóbulos sanguíneos, y á Frey, que incluye tambien en los tejidos á la sangre, la linfa y el quilo; al paso que Kœlliker y Leydig excluyen del número de los tejidos á los líquidos de la economía, puesto que la palabra tejido implica la idea de cuerpo sólido y estable), y hasta como expresion de dificultades invencibles, en capítulos distintos y sin orden alguno, ó por alfabética distribucion, como propusieron respecto al primer sistema Henle y al segundo Fort, sin embargo de que dichos autores establecieron por último una clasificacion á la manera de las de Frey y Kœlliker. Nosotros, basándonos en la enseñanza práctica de la histología, hemos establecido hace veinticuatro años

una clasificación histológica fundada en la *progresiva complejidad de los tejidos de la economía*, la cual publicamos en 1872 en nuestro *Tratado de anatomía general*, y que hoy hacemos de nuevo con una ligera reforma.

Clasificación de los tejidos animales según su progresiva complejidad.

- | | |
|--|---|
| | { Embrionario propiamente dicho.
Gelatinoso ó mucoso.
Reticulado (adenoides de His; citogeno de Kœlliker.
Neuróglia ó cemento nervioso de Virchow. |
| 1.º Tejido conjuntivo, que comprende en su evolución..... | |
| | { Conjuntivo laxo (amorfo de Reichert)..... |
| | |
| | { Membranoso ó en membranas (Ranvier).
Laminoso, envolvente ó en forma de vaina (Ranvier).
Retiforme ó que forma mallas (Ranvier).
Conjuntivo-adiposo. |
| | |
| | { Conjuntivo denso, tendinoso, ligamentoso, ó fibroso comun (forme de Henle). |
| | |
| 2.º Adiposo ... | { Comun.
Medular. |
| 3.º Fibroso elástico. | |
| 4.º Cartilaginoso y fibro-cartilaginoso. | |
| 5.º Óseo. | |
| 6.º Epitelico. | |
| 7.º Seroso. | |
| 8.º Muscular | { De la vida orgánica.
De la vida de relacion. |
| 9.º Vascular (arterial, venoso, linfático, capilar y eréctil, y como apéndice los humores constituyentes (sangre, quilo, linfa). | |
| 10. Nervioso..... | { De la vida orgánica.
De la vida de relacion. { Periférico.
Central. |
| 11. Tegumentario | { Cutáneo.
Mucoso. |
| 12. Glandular (arracimadas, tubulosas, mixtas y vasculares (sanguíneas), y como apéndice los principales líquidos de secreción y de excreción. | |
| 13. De los dientes. | |
| 14. De los pelos. | |
| 15. De las uñas. | |
| 16. Del cristalino. | |

Después de haber expuesto nuestra clave histológica, se nos permitirá demostraremos su importancia reseñando con rapidez los principales caracteres de los tejidos, con cuya exposición se verá cómo se van haciendo cada vez más complejos en el orden en que se encuentran colocados, y por lo mismo, marchando de lo simple á lo compuesto, y de lo conocido á lo desconocido, facilitaremos considerablemente al alumno el estudio de esta importantísima sección de la anatomía general. En efecto, comenzamos por el tejido *embrionario propiamente dicho*; en seguida el *mucoso*, formado por células separadas por una sustancia fundamental semilíquida y aun líquida que contiene mucina, como, por ejemplo, ocurre en el cuerpo vítreo y en la gelatina de Wharton, para continuar después con el conjuntivo *reticulado* (citógeno de Kœlliker ó adenoides de His) y el de los centros nerviosos y de la retina, llamado *nevroglia* (Virchow), y entrar de lleno en el estudio del *conjuntivo laxo* formado especialmente por los haces de fibras hialinas (membranoso, laminar) y células fijas, y libres, hasta el *denso ó forme* (fibroso comun), que va á constituir las membranas fibrosas, tendones, etc., con lo cual habremos recorrido

las diversas formas evolutivas del tejido conectivo, conjuntivo ó coalescente, base y fundamento de los demas tejidos de la economía.

Natural es que, despues de dar á conocer el tejido conectivo, describamos el *adiposo comun*, como contenido en las areolas del conjuntivo laxo, y constituido por grandes células perfectas de Kœlliker, ora redondeadas, bien reunidas en gran número y deformadas por mutua presion, ó ya que asociadas á los medulocelos y mieloplaxias en la sustancia medular de los huesos. Conocido ya el tejido fibroso comun, ó sea el conjuntivo denso ó forme que constituye los tendones, etc., viene en pos el *fibroso elástico*, por cuanto le vemos asociarse en mayor ó menor cantidad al conjuntivo ya conocido, y á continuacion ofrecemos el *cartilaginoso hialino* ó puro, el cual se halla formado por células esféricas ó poliédricas encerradas en su cápsula ó condroplasma, y separadas éstas por una sustancia densa, amorfa, fundamental y clástica, ó bien en otras circunstancias fibrosa, en cuyo caso constituye una variedad de dicho tejido denominada *fibro-cartilaginosa*. El tejido *óseo* se nos presenta á continuacion caracterizado por una sustancia intercelular muy dura, blanca, formada por sales calizas y una materia orgánica colágena, dispuesta en láminas, en la cual se encuentran los conductos de Havers, los osteoplastas ó cajas de recepcion de la célula ósea ó de Virchow (que apreciamos en el hueso fresco) y los conductillos calcóforos, completando con este tejido el grupo de las sustancias conjuntivas.

Continuando esta marcha, en nuestro sentir lógica, describimos despues del óseo el *epitelial*, el cual, si bien pudiera comprenderse entre los productos al final de la histología, creemos sea su conocimiento necesario antes de estudiar el seroso (y sinovial), por revestir una de las superficies de estas membranas, del mismo modo que debía preceder al vascular, glandular, cutáneo y mucoso, por cuanto constituye uno de sus elementos; en efecto, el epitelico se halla formado por células asociadas entre sí bajo la condicion de láminas, ora simples, ó bien en estratos, y cuya forma de las referidas células ofrece bastante diferencia, lo que ha influido en sus distintas denominaciones. El *seroso*, pues, se nos presenta entonces á nuestra consideracion, puesto que le constituye el conjuntivo y epitelico ya conocidos. El tejido *muscular* va en pos, como de nuevo estudio; mas hallándose dividido histológicamente en dos formas principales, deberémos comenzar, segun un orden histogénico, por el más sencillo, y así explicaremos primero el de fibra lisa (vida orgánica), y en segundo término, el de fibra estriada (vida de relacion), que representa el último acto de su desarrollo.

Con los tejidos conocidos hasta ahora, podremos indudablemente constituir el tejido *vascular*, que llamaremos complejo por su especial naturaleza, puesto que ningún elemento anatómico de forma determinada le pertenece exclusivamente, y distinguiéndose de los demas por la disposicion ó asociacion particular de las diversas partes que le constituyen. Ciertamente nos encontramos en las varias túnicas de los vasos (arterias, venas, linfáticos), en la interna, una capa endotelica, y por fuera de ella la membrana hendida ó perforada; en la túnica media (en general), fibras elásticas y musculares lisas, y en la externa,

fibras conjuntivas, elásticas, y en algunas venas (vena porta) y linfáticos además de lo dicho, fibras celulares de Kœlliker, así como los capilares están solamente formados por células con núcleos ovales unidas entre sí, formando un tubo. Después encuentra su verdadero sitio el tejido *nervioso*, por cuanto ha de intervenir necesariamente en la composición de los principales tejidos posteriores, y le vemos formado por dos elementos capitales, la célula y el tubo; mas en el estudio de los dos aparatos nerviosos deberá empezarse por la fibra de Remak y los ganglios (orden genético), para ocuparse en seguida del periférico y central de la vida de relación. Con el estudio que ya ha tenido lugar de los tejidos anteriores, se podrá comprender perfectamente el *tegumentario*, tanto interno como externo, como constituidos por ellos, del mismo modo que el *glandular* en sus formas tubulosa, arracimada, mixtas, foliculosas y vasculares sanguíneas, como órganos hasta cierto punto complejos; y, por último, los tejidos restantes, como los relativos á los dientes, pelos, uñas y cristalino, encontrarán su exacta colocación al final, como especiales y verdaderos productos.

Véase por todo lo expuesto, cómo nuestra clasificación va, según hemos manifestado, de lo simple á lo compuesto, y de lo conocido á lo desconocido, preparando por grados sucesivos al alumno en el estudio natural y fácil de los tejidos; es una verdadera clave para el laboratorio histológico de instrucción, en donde el principiante hará con gran facilidad el estudio de la histología propiamente dicha, como de ello hemos tenido ocasión de comprobar en la cátedra de nuestro cargo; en su virtud, insistimos en su reconocida importancia sobre todas las otras, y además, fundándonos en el sistema expuesto, hemos corroborado, con arreglo á la natural colocación de los tejidos, la existencia del grupo de las sustancias conjuntivas, cuestión de la más alta trascendencia en la ciencia histológica.

Permítasenos, pues, decir algunas palabras acerca de este punto doctrinal. El profesor Reichert fué el primero, en 1846, que creyendo no existían las fibras del tejido conjuntivo, y que lo que suponían tal, no eran sino simples pliegues de una sustancia homogénea, llamó á esta sustancia conjuntiva (derivada de la de tejido conjuntivo dada por J. Müller en 1835), y considerando que una materia análoga existe en los cartílagos y en los huesos, empleó la frase anteriormente citada para manifestar la idea de un conjunto orgánico más complejo que los sistemas de Bichat. La tentativa de Reichert no tuvo por el pronto todo el éxito que era de esperar; mas los trabajos de anatomía normal de Sharpey y de Kœlliker, y los patológicos de Virchow han probado que el tejido óseo puede proceder del tejido conjuntivo ordinario, cuya circunstancia sirvió para poner cada vez más en evidencia la estrecha conexión del tejido conjuntivo y el cartílago, y principalmente cuando se hubo demostrado que la sustancia conjuntiva fundamental que se osifica puede presentar en ciertas circunstancias los caracteres del cartílago antes de osificarse. A pesar de todo, quedaba aún un desideratum para poder establecer en el sentido de Reichert la analogía entre sus diversos tejidos; en efecto, el equivalente de las células de cartílago no había sido todavía encontrado en el

tejido conjuntivo ; Kœlliker indicó la existencia frecuente de las células de cartílago ó de células análogas en las partes constituidas exclusivamente por tejido coalescente (tendones, ligamentos, vainas tendinosas, cápsulas sinoviales, etc.), pero no llegó á demostrar la existencia de estas células y á basar sobre este hecho la identidad del cartílago y del tejido conectivo.

Este importante descubrimiento tuvo lugar por Virchow en 1851, y poco despues por Donders, los que demostraron la frecuente presencia de células estelares (corpúsculos de Virchow) en el tejido unitivo, las cuales compararon á las células del tejido cartilaginoso, mientras consideraban la sustancia fibrilar del tejido conjuntivo (que para ellos era simplemente una sustancia intercelular) como la análoga de la fundamental de los cartílagos ; ademas, comprendiendo Virchow al tejido óseo en el círculo de sus observaciones, demostró los corpúsculos estelares de los huesos (célula ósea de Virchow) como partes aislables, y los que en la formacion del tejido óseo á expensas del conjuntivo procedían de los corpúsculos de éste, demostrando, por consiguiente, el íntimo y estrecho lazo que existe entre los huesos y el tejido conectivo bajo muchos conceptos, y en particular en lo que concierne á la significacion fisiológica y patológica de las células. Estos trabajos suscitaron ardientes polémicas entre los histólogos, y con especialidad por Henle, que combatió la existencia en el tejido conjuntivo de los elementos celulares, como lo comprendía Virchow ; pero Kœlliker demostró últimamente que la presencia de dichas células no podía ponerse en duda, las que no siempre se ostentan bajo la forma de elementos estelares. En su virtud, no se pudo desde entonces poner en litigio la indudable existencia del grupo de las sustancias conjuntivas, las cuales, si bien ofrecen diferencias en el concepto histológico y químico, se encuentran, sin embargo, íntimamente unificadas por sus funciones y desarrollo.

Efectivamente, la sustancia conjuntiva sirve de sosten y de cubierta á las demas partes del cuerpo, pudiendo, por consiguiente, designársela con verdad, como lo hace Kœlliker, con el nombre de *Stützsubstanz* ó sustancia de sosten. Esta constituye el esqueleto sólido de todo el cuerpo y el sosten de las diversas partes blandas ; forma, en segundo lugar, cubiertas á los grupos de órganos, á cada uno de éstos y partes que les componen, y constituye en tercer lugar, una masa que ocupa los huecos que dejan entre sí los diversos órganos, y aun las porciones de estos mismos, y que á la vez les une. Estos tejidos, procedentes de la hoja media del blastodermo y de un bosquejo comun, se desarrollan en muchas series paralelas, pudiendo transformarse los unos en los otros y llegar á un resultado definitivo ; así observamos, tomando por punto de partida el tejido celuloso del embrion, que aparece como la base fundamental de toda sustancia conjuntiva, representar, desde luego, dos miembros de una primera serie : la sustancia primitiva celulosa simple y el cartílago celuloso. Cada uno de estos tejidos se desarrolla, segun el sitio, en una direccion determinada, y así vemos al cartílago celuloso convertirse por la aparicion de una sustancia fundamental homogénea en verdadero ó hialino, si aparecen en esta última fibras conjuntivas que se resuelven en gelatina, resultará el fibro-

cartílago ; y si son elásticas, el fibro-cartílago elástico (cuyas fibras darán sustancia elástica), y si se impregna el cartílago de gran cantidad de sales calizas, resultará un hueso, etc.

En tal concepto, si no se consideran más que los extremos de las diversas series que nos ofrece la sustancia conjuntiva, no podrá negarse que los tejidos que comprende difieren considerablemente entre sí ; pero si dirigimos una mirada sobre su evolucion, podremos convencernos que es fundado el aproximarlos todo lo posible, siendo un argumento importante en favor de la íntima correlacion que une todos los tejidos de sustancia conjuntiva, el que sean susceptibles de transformarse los unos en los otros, el no existir límite preciso entre sus diversas formas, y poder reemplazarse con frecuencia en la serie animal, etc., como observamos principalmente en el organismo enfermo, en el que todas las variedades de tejido de sustancia conjuntiva pueden sustituirse las unas á las otras, ora por metamorfosis directa ó por una neoformacion desarrollada á expensas del tejido primitivo. Probado cuál ha sido el enlace y encañamiento de los tejidos de sustancia conjuntiva, lo cual armoniza con el órden en que los hemos colocado en nuestra clasificacion, nos ocuparemos en seguida del método que deberemos seguir en el estudio de los tejidos en particular.

Dice C. Robin que el primer hecho que llama la atencion en el estudio de los tejidos, es que los elementos anatómicos les dan propiedades físicas, químicas y fisiológicas que en ellos hemos observado, y las cuales se encuentran ya en los tejidos en su completo desarrollo, pero modificadas por la textura; es decir, por la adición, por ejemplo, á un elemento puramente contráctil de otros que no lo son, pero que favorecen su nutrición ó son elásticos, etc. Así, pues, en los tejidos deberemos apreciar, segun este autor, sus *caracteres anatómicos ó estáticos* (propiedades de tejido), entre los que se comprenden el número, la situacion (superficial ó productos, y profunda ó constituyentes), la forma, volumen y duracion ; *caracteres de órden físico*, como el color, la consistencia, tenacidad, extensibilidad, retractilidad, elasticidad, densidad, higrometridad, endosmosis y exosmosis, olor, sabor ó impresiones táctiles de humedad, etc. ; *caracteres de órden químico* de los tejidos, muy estudiadas desde que se creyeron simples ó elementales los tejidos complejos ; *caracteres de órden orgánico*, los cuales demuestran que los tejidos se subdividen especialmente en elementos anatómicos, ó recíprocamente, que están constituidos por ellos ; y los caracteres de este orden que hay que estudiar en los tejidos se refieren á la composicion por tal ó cual especie de elementos, á la disposicion de estos ó textura, á la vascularizacion, y al modo de union de los elementos en un mismo tejido, ó de un tejido en otro, estableciendo por lo mismo su solidaridad de accion ; asi como en el sistema del Dr. Cadiat, que los estudia en la siguiente distribucion : caracteres físicos, de órden orgánico, y propiedades de órden orgánico ó vital.

Nosotros hemos realizado hace muchos años un plan en el estudio de cada uno de los tejidos que, abarcando todos los datos que á él puedan referirse, llena cumplidamente su cometido ; y prescindiendo de la bibliografía, que

ampliamente expuesta se encuentra en nuestro tratado de Anatomía general, y que en una obra elemental no tenía razon de ser, comprenderá el estudio de cada tejido las siguientes partes, y en el órden en que las enunciamos : sinonimia, definicion, division, distribucion en la economía, caracteres físicos y macroscópicos, el de sus elementos histológicos ó de textura, composicion química, caracteres fisiológicos, desarrollo ó evolucion del tejido, sus usos y sus más perfectos procederes de preparacion para el estudio. Hé aquí, pues, el plan que nos proponemos seguir en el estudio de cada tejido en particular.

ARTÍCULO I.

Del tejido conjuntivo.

SINONIMIA. — *Tejido celular, celuloso, areolar, criboso*, por presentarse artificialmente en él cavidades, aréolas ó células por la insuflacion del aire (Haller, Borden y Bichat); *reticular y filamentoso* (Chaussier); tejido *celular generador y celular primordial* (De Blainville, A. Comte); *laminoso* (C. Robin); *fibrilar* (Ordoñez); *embrionario*, propiamente dicho, *mucoso, adenoides* de His, *cytógeno* de Kœlliker, *laxo ó amorfo de Reichert*, en *membrana envolvente* ó en *forma de vaina*, y *retiforme* ó en *mallas de Ranvier*, y *conjuntivo denso tendinoso*, y *ligamentoso fibroso ordinario* de Ranvier, ó *forme de Reichert*, segun su marcha evolutiva; y por el papel que desempeña en la economía de *plástico, conectivo ó unitivo*, ó bien **CONJUNTIVO**, por Muller (1835), y tambien *coalcescente*, porque reúne entre sí los diversos órganos del cuerpo.

DEFINICION. — Esta no puede por menos de presentar serias dificultades, puesto que ofrecen diferencias sus elementos anatómicos durante su marcha evolutiva, lo cual ha hecho reciba diversos nombres por los autores, mas este tejido, cuya denominacion de conjuntivo, dada por J. Muller en 1835 (*Bindewegebe*), aceptamos por cuanto no prejuzga nada respecto á su naturaleza, lo definiremos sirviéndonos de base los caracteres que le distinguen en su completo estado de desarrollo; y en tal concepto diremos: *que es un tejido en general gris y semitransparente, de consistencia variable, muy higrométrico, extensible y elástico, que resiste bastante á la putrefaccion y maceracion, que se convierte en cola por el agua hirviendo, colocado alrededor de los órganos sirve al mismo tiempo de lazo que les une y de cuerpo intermedio que les separa, y penetrando en el interior de las mismas partes concurre esencialmente á su estructura, y que se halla constituido por haces de fibras hialinas, las cuales se encuentran envueltas en una membrana especial, sostenida á distancias por fibras dispuestas á su alrededor, ora en anillos ó bien en espirales, y de cuya superficie interna parten tabiques que forman en el interior del haz una especie de esqueleto laminoso y fibrilar, cuyos haces ofrecen relacion por su exterior con algunas fibras elásticas, y con el otro elemento básico de este tejido, las células, de las que las unas son conectivas, fijas y planas, que revisten los intersticios que resultan entre los haces de este tejido ó lagunas, y las otras son células linfáticas, libres y móviles en estas cavidades, y que ademas de lo expuesto, como elementos acci-*

dentales se le agrega en diversos puntos células adiposas, gran cantidad de fibras elásticas, vasos, etc.

DIVISION Y DISTRIBUCION. — Una buena clasificacion del tejido conjuntivo es uno de los puntos más difíciles de su historia, por cuanto los autores se han fijado, los unos en los datos morfológicos, al paso que otros muchos en lo concerniente á su desarrollo ó histogénesis, lo cual indudablemente ha contribuido á la confusion que aún reina sobre este punto entre varios histólogos. Si nos fijamos primero en la parte correspondiente á su marcha evolutiva, lo veremos recorrer diversas fases hasta su completa y definitiva constitucion, época en la cual llega á reunir todos sus atributos específicos. Así, pues, le veremos iniciarse bajo la condicion de *simple tejido embrionario*, y en un período más avanzado de desarrollo se producirá entre las células embrionarias una sustancia líquida (que contiene mucina ó una materia análoga) y más ó menos abundante (la formacion de fibras es aún rudimentaria), para constituir el *conjuntivo mucoso* ó tejido mucoso, propiamente dicho.

En otras ocasiones se nos presenta el tejido conectivo, ora bajo la forma de redes de células estelares, y cuyos espacios incompletamente limitados, se encuentran llenos por una innumerable serie de células linfoides formando el *conjuntivo reticulado*, adenoides ó cytógeno, que constituye principalmente el esqueleto de los ganglios linfáticos y de los órganos linfoides; bien en la de sustratum de tejido conjuntivo de los centros nerviosos ó *nevroglia* (y de la retina, fibras de Müller), cuyos elementos parecen ser, segun varios histólogos, células de prolongaciones estelares ramificadas en forma de membranas y rodeadas de una masa envolvente, y mejor aún un tejido conjuntivo laxo y sumamente fino y delicado, ó ya que formando en un período más graduado de evolucion un tejido constituido por hacecillos conectivos entrecruzados en todas direcciones, dispuesto en masas de variable volumen, sin forma especial, que ocupa cavidades ó intersticios, llamado *laxo* ó *areolar* de Köelliker (amorfo de Reichert y Henle), y cuyos hacecillos pueden hallarse dispuestos de manera que figuren una membrana, como el mesenterio (*conjuntivo membranoso*), etc., una cubierta ó vaina, como la de los hacecillos nerviosos (*conjuntivo laminar*), separarse ó reunirse para interceptar mallas como en el epiploon; pía-madre (*conjuntivo retiforme*), etc., comprender en los espacios que resultan del entrecruzamiento una gran cantidad de células adiposas (*conjuntivo adiposo*), ó en un período superior y en determinadas partes llegar á constituir el *conjuntivo tendinoso* y *ligamentoso*, *fibroso comun* ó forme de Henle, y compacto del profesor Köelliker, el cual presenta sus hacecillos paralelos y reunidos por una sustancia amorfa bastante densa. En tal concepto describiremos como tipo histológico el tejido conjuntivo en su perfecto estado de evolucion, y por lo mismo dotado de todos sus caracteres, y despues en sus variados desarrollos como meros accidentes evolutivos, con lo que desaparecerá todo motivo de confusion, siguiendo en este igual procedimiento que en anatomía descriptiva, en donde nos sirve de tipo en las descripciones, no el cadaver del niño, ni del viejo, sino el del adulto, ó sea en el que ha llegado el hombre á su desarrollo completo.

Mas, si ahora nos ocupamos de su distribucion, veremos cómo puede dividirse el tejido conjuntivo en externo ó subcutáneo, y en interno ó combinado. El externo ó subcutáneo constituye por debajo de la piel una capa de grueso variable y descomponible en dos, la areolar situada inmediatamente debajo del córion ó dermis, y la laminar ó profunda que forma la fascia superficialis (de una ó de dos hojas), especie de membrana que facilita el deslizamiento de la capa areolar sobre la aponeurosis próxima; el interno ó combinado, ora es subaponeurótico ó bien de las cavidades esplánicas, rodea ó envuelve los diversos órganos, y que Bordeu consideró como una especie de atmósfera que limitaba la accion de los órganos y sus fenómenos morbosos. Es variable el espesor de la capa que constituye en los diversos puntos en donde se le examina, se halla en relacion con la naturaleza de las funciones que los órganos desempeñan, y ademas es órgano de proteccion de las vísceras á quienes rodea. O ya que como verdaderamente profundo, penetra en los órganos acompañando y envolviendo todas sus partes, entra en la composicion de las mismas, y asocia ó reúne sus diversos elementos. Todas estas masas y porciones del tejido conjuntivo que han rellenado los espacios que resultan entre los órganos, separado ó aislado, y adherido á la vez á estos mismos, considerándolos en relacion con los demas y con sus diversas partes constitutoras, establecen por consiguiente una verdadera continuidad en los diversos puntos del organismo.

En efecto, el tejido conjuntivo subcutáneo comunica en muchos puntos con el subaponeurótico, y especialmente en el origen de los miembros, ano, axila y en los sitios en que los vasos y nervios atraviesan las aponeurosis; el subaponeurótico envuelve en la raíz de los miembros á los ganglios linfáticos profundos, y de aquí se continúa con el conjuntivo esplánico enviando una trama alrededor de los vasos y nervios, como se observa entre la cavidad abdominal y el miembro inferior por el conducto crural con los vasos crurales é iliacos externos, por la escotadura ciática mayor acompañando al músculo piramidal, vasos glúteos, isquiáticos y pudendos internos, y nervios glúteos, pudendos y ciáticos mayor y menor, y por el agujero obturador con los nervios y vasos obturadores. Los del miembro torácico con el tórax por la trama que acompaña á los vasos subclavios y primer nervio dorsal; el conjuntivo del pecho con el del abdomen por los orificios diafragmáticos; por la tráquea y venas yugulares el del tórax con el cuello, etc., etc., y el de los órganos por su cubierta exterior la que se prolonga al interior del mismo, envolviendo, aislando ó uniendo sus partes constituyentes; de aquí podremos deducir cómo el tejido conjuntivo forma un todo continuo, y el estroma ó esqueleto, por decirlo así, de todas las partes y órganos de la economía, lo cual nos demostrará á la vez la importancia de su estudio.

CARACTERES FÍSICOS. — El tejido conjuntivo es blando cuando se le considera en sus formas evolutivas de laxo ó areolar, y aun glutinoso si se trata del denominado mucoso (está en relacion con la cantidad de agua que contiene el tejido), pero de marcada consistencia cuando es denso, forme ó fibroso comun; en este último caso es poco higrométrico (su materia amorfa conserva

íntimamente unidos sus elementos fibrilares, lo cual impide la penetración de líquidos), su densidad, según Engel, es para la dura-madre de 1.071, y para Krausse y Fischer de 1.076; en todas las regiones se halla en continuidad consigo mismo, es tenaz, inextensible, de color blanco más ó menos nacarado; y en sus formas de laxo, membranoso, laminoso, retiforme, etc., es muy higrométrico (imbibe fácilmente los líquidos, lo que le hace aumentar de volumen), expuesto al aire seco ó á un suave calor se deseca con prontitud, pierde su forma especial y se vuelve quebradizo, mas recupera su primer estado sumergiéndole en el agua.

Es muy extensible; estirado se adelgaza, y por último se rompe, y cuando cesa la distensión se retrae sobre sí mismo demostrando su elasticidad y no contractilidad (en el tejido puro) como han supuesto algunos anatómicos, pues la contractilidad del tejido conjuntivo no se acomodaría á la facilidad con que se infiltra de serosidad, ni con las dificultades de la reabsorción; es divisible en laminillas, su coloración en general es grisácea y semitransparente; si está muy adelgazado no tiene color; si aglomerado, parece blanquecino ó ceniciento, y si distendido, es traslúcido. Expuesto el tejido conjuntivo bajo cualquiera de sus formas á la putrefacción, ebullición, maceración, ó á la acción de los flúidos gástricos, tarda más en alterarse que la mayoría de los otros tejidos; macerado en el ácido acético no se enturbia el líquido por el ferro-cianuro potásico, pero sus hacecillos se vuelven homogéneos, pierde el aspecto fibrilar, y se hace quebradizo, se encoge y endurece por el agua hirviendo, mas después se reblandece y convierte en cola, etc.

TEXTURA. — Al tratar de esta importante cuestión histológica, creemos conveniente, como ya antes hemos indicado, empezar por dar á conocer los caracteres que ofrece el tejido conjuntivo en su verdadero estado de desarrollo, en donde encontraremos sus condiciones típicas, y después procederemos á enunciar todas las particularidades inherentes á sus varias formas evolutivas primarias. Hablemos, pues, en primer término del tejido conjuntivo laxo ó areolar. El profesor Ranvier ha efectuado en el estudio de este tejido una verdadera revolución con sus importantes procedimientos técnicos, de las inyecciones intersticiales en el tejido conjuntivo subcutáneo; y que describiremos al tratar de los medios de preparación de este tejido. Por este procedimiento, superior á todos los conocidos, nos presenta en la preparación hacecillos de tejido conjuntivo estriados longitudinalmente, aislados por el líquido interpuesto y recorriendo el preparado en diversos sentidos: además se ven fibras elásticas muy delgadas, grandes células aplanadas colocadas al lado de los hacecillos conjuntivos referidos, gruesas células adiposas (si, en efecto, existe este elemento en el tejido que se analiza), y por último, pequeñas células análogas á los glóbulos blancos de la sangre. Por consiguiente, tendremos que estudiar como elementos básicos de este tejido los hacecillos y células conectivas, y después los otros elementos accesorios; seguiremos en esta descripción al profesor Ranvier, como una de las autoridades más competentes en este punto.

Los hacecillos de tejido conjuntivo preparados por el método antiguo ó ya que, y mucho mejor por el proceder del profesor de Anatomía general del Co-

legio de Francia, parecen estriados segun su longitud ; su diámetro es variable, pudiendo tener desde 2 milésimas hasta muchas centésimas de milímetro de diámetro y gozan en alto grado de la doble refraccion. Si se coloca una gota de ácido acético en los bordes de la laminilla se imbiben el tejido y abulta el hacecillo, observándose entonces en su superficie estrangulaciones determinadas por las fibras que le estrechan, ora transversalmente como un anillo, ó ya oblicuamente rodeándole en espiral. Estas fibras anulares y espiroideas, han sido descritas por Henle como elementos reales ; muchos autores le han objetado que eran productos artificiales debidos á la accion del ácido acético ; pero como se las observa en las preparaciones ordinarias en el agua, y aun sin la adición de ningun reactivo en el tejido conjuntivo retroperitoneal recogido en sujetos edematosos, no queda duda de su existencia en los hacecillos en el estado normal. Mas, para determinar su naturaleza y relaciones con el hacecillo que ellas rodean, es necesario colorearlas antes de someterlas á la accion del ácido, y con este fin la inyección intersticial la practica Ranvier con el picrocarminato. En efecto, despues de ejecutada dicha operacion, y hecho actuar sobre el preparado algunas gotas de una solución de ácido acético á 1 por 100, y despues de fijar el cristal cubre-objeto por la parafina, ó bien que se ha colocado la preparacion en una cámara húmeda (para impedir la evaporacion), y al cabo de veinticuatro horas los hacecillos se han decolorado y aumentado de volumen por la influencia del ácido, y las fibras anulares y espirales conservado un color rojo vivo, observándose que los puntos en donde estrangulan al hacecillo, etc., conserva su primitiva dimension, de manera que entre dos anillos rojos próximos se forma un vientre (fig. 53) ó abultamiento limitado, lo que individualiza el hacecillo y parece indicar se halla (el hacecillo) rodeado por una membrana, lo cual se puede apreciar, no tan sólo respecto á su existencia, sino que tambien relativamente á la constitucion íntima del hacecillo por medio de secciones transversales.

Estas podrán efectuarse en porciones de piel conservando su tejido areolar endurecidas en el alcohol absoluto, el ácido pícrico despues é impregnadas por la goma que se endurece por el alcohol, y entonces ya pueden practicarse secciones muy finas en las que habiéndose disuelto la goma por inmersión en el

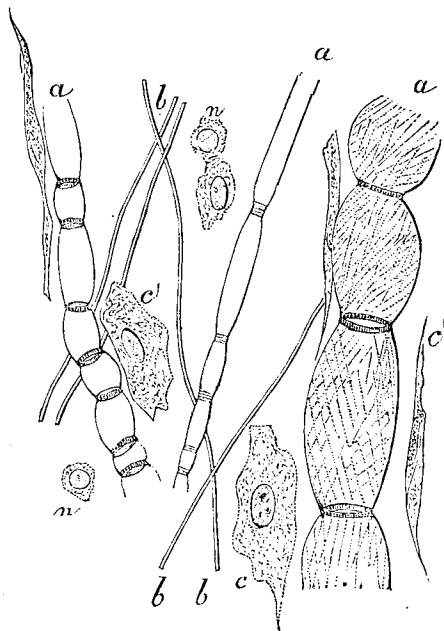


Fig. 53.—Tejedido conjuntivo subcutáneo del perro adulto preparado por inyección intersticial de una solución de nitrato de plata á 1 por 100, coloreado por el picrocarminato y conservado en la glicerina adicionada de ácido fórmico : *a*, hacecillos conjuntivos provistos de fibras anulares ; *b*, fibras elásticas ; *c*, células planas vistas de frente ; *c'* las mismas vistas de perfil ; *n*, células linfáticas : 400 diámetros (Ranvier).

agua, se las coloran por el carmin y examinan en la glicerina acidificada con el ácido fórmico, ó bien se ejecutarán las secciones transversales sobre los tendones, cuyos hacecillos son paralelos, y entonces á 300 ó 600 diámetros se observarán rodeados los hacecillos de una capa circular roja de la parte interna de la que se desprenden líneas carminosas que se dirigen hácia el centro formando un sistema reticulado, y asimismo puntos rojos, que no son otra cosa que el corte transversal de fibras que parten de los tabiques. En las preparaciones en el ácido crómico las secciones transversales de los hacecillos son rojos en toda su extension excepto las células; todo lo cual nos demuestra que los hacecillos conjuntivos se hallan envueltos por una vaina que ofrece hácia el interior tabiques, y que contienen fibras que parten de ellos, distinguiéndose estas fibras, lo mismo que las anulares y espirales, de las elásticas, por colorearse por el carmin, lo que no tiene lugar para las últimas.

La constitucion del hacecillo conectivo ¿es amorfa ó fibrilar? Ya hemos indicado,

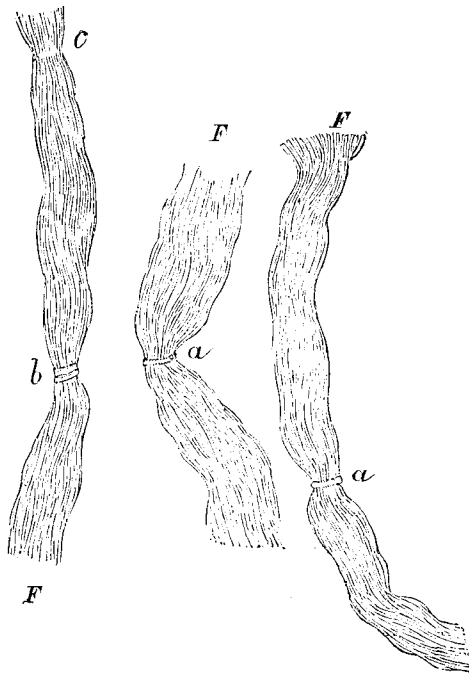


Fig. 54.—Tres hacecillos de tejido conjuntivo retro-peritoneal del hombre examinados en la serosidad del edema: F, sustancia fibrilar de los hacecillos; a, fibras anulares; b, fibra espiral; c, fibra anular poco marcada: 400 diámetros (Ranvier).

que examinando los hacecillos en el agua, presentan una estriacion longitudinal, que se dibuja mejor si este examen se efectúa en el suero iodado; en efecto, despues de una inyeccion intersticial practicada con este reactivo, parecen exactamente fibrilares y se asemejan á un bucle de cabellos; ademas de la estriacion longitudinal, poseen una transversal debida á las finas undulaciones de las fibras, y la cual se observa aun cuando los bordes de los hacecillos sean rectilíneos; mas esta estriacion longitudinal y transversal desaparece si han sido sometidos los hacecillos á la accion del ácido acético debilitado, ostentándose á la sazón una estriacion oblicua poco acentuada, que ofrece muchas veces la forma de rombos. La existencia de fibrillas es actualmente considerada como un hecho (fig. 54); pero el método preferible para su demostracion

consiste en macerar un fragmento de tendon (Ranvier) en el ácido pícrico en solucion saturada ó en un soluto de ácido ósmico á 1 por 100, y en seguida disociarle con las agujas; entonces se aislan una multitud de fibrillas sumamente finas y delicadas. Estas ofrecen un doble contorno cuando se las examina á un aumento de 800 á 1.000 diámetros con un buen objetivo de immersion; son cilíndricas, muy finas y delicadas, extensibles y elásticas, transpa-

rentes, de 0,0007^{mm} de diámetro, no ramificadas; las cuales, como ya hemos indicado, se asocian para constituir tractus y hacecillos de espesor variable, que se disocian por el método ya expuesto, ó bien si examinamos el tejido conjuntivo subcutáneo en el flemon, veremos al tejido conectivo muerto, y que se ha macerado en el organismo vivo, bastarle una sacudida al hacecillo dentro del agua para que se descomponga en fibrillas.

Gracias á la elasticidad de estos filamentos, los hacecillos presentan un aspecto unduloso, de contornos irregulares; unas veces afectan una direccion paralela, hallándose separados por una cierta cantidad de sustancia fundamental homogénea, que se nos revela bajo forma de laminillas pálidas y delgadas; en otros casos, ó se hallan tan apretados los hacecillos entre sí, que parece no existir la masa intermedia (tendones), ó bien se entrecruzan, ya irregularmente ó en ángulo recto, siendo muy difícil seguir la direccion de los hacecillos, etc.; y por último, observaremos que el diámetro de los hacecillos varía segun el número de las fibrillas que le componen, y se unen los unos á los otros formando tractus cada vez más gruesos, en términos de poder distinguir los hacecillos en primitivos, secundarios y terciarios. Por consiguiente, podemos deducir de lo expuesto y como resultado de los últimos proceder técnicos aplicados á este tejido, que cada uno de los hacecillos se halla formado por fibrillas sumamente finas, las que se encuentran encerradas en una membrana de cubierta, la cual está sostenida á distancias por fibras dispuestas en anillos ó en espiral, de la superficie interna de la que parten tabiques de igual naturaleza que la referida cubierta, y los cuales forman en el interior del hacecillo una especie de esqueleto laminoso y fibrilar.

Examinemos ahora el segundo elemento básico del tejido conjuntivo, ó sean las células. El profesor Henle fué el primero que indicó que en el tejido conectivo, además de los hacecillos, existían cuerpos especiales que llamó fibras de núcleo, las que hacía aparecer por la accion del ácido acético; mas con dicho nombre confundió este autor los núcleos de las células, las fibras elásticas, las espirales y probablemente tambien el sistema de fibras intrafasciculares; por consiguiente, no vió las células propiamente dichas. Entregado Virchow á observaciones sobre este mismo tejido, y viendo entre las fibras de núcleo de Henle ciertos cuerpos que tenían una forma estelar y que se distinguían por su intensa coloracion por el carmin, las consideró como verdaderas células del tejido conjuntivo, las que en su forma se parecían á los corpúsculos óseos, con lo cual vino á confirmar la teoría de Reichert, respecto á la analogía de los tejidos de sustancia conjuntiva, quedando desde entonces comprobada la manera de ver de Virchow por todos los histólogos que no aceptaban la doctrina de Henle y de sus partidarios.

Pero estas observaciones, que sólo se habían efectuado en los tejidos muertos, y valiéndose de diversos reactivos, no resolvían la cuestion morfológica de la célula, y en su virtud el Dr. Kühne propuso un excelente medio para estudiar el tejido conjuntivo, que consistía en escindir pequeñas placas del tejido coalescente delicado, que existe entre los músculos posteriores de cualquiera de los muslos de la rana viva; y las cuales, examinadas al microscopio, re-

velaban, en medio de una masa blanda y vitrosa, no sólo fibrillas y haccillos de tejido conectivo y redes muy finas de fibras elásticas, sino que también células generalmente formadas por protoplasma muy fino, en medio del cual no se percibía núcleo, sino una placa algo más marcada, y las cuales presentaban prolongaciones que tenían cierta longitud y se anastomosaban entre sí; otras ofrecían contornos más puros y un núcleo vesiculoso, y sus prolongaciones en menor número eran anastomóticas entre sí y con las de las células de la primera variedad, observándose en estos elementos fenómenos evidentes de contractilidad y cambios de forma; y, en fin, células caracterizadas por la turbidez del protoplasma, aspecto fusiforme y estado vesiculoso de sus núcleos.

Los caracteres expuestos cambiaban desde el instante en que se hacían actuar los reactivos, como, por ejemplo, una gota de agua; que producía una alteración del núcleo y del protoplasma, el cual se retraía alrededor del primero, bajo la forma de una apretada red, y si era el ácido acético, el núcleo tomaba el aspecto de una pequeña masa oscura en medio del protoplasma contraído de la célula, cuyos contornos se hacían más puros, y los que, formados á expensas de la sustancia fundamental alterada, podría creerse fuera una membrana celular. Véase, pues, cómo el estudio de los elementos vivos del tejido conjuntivo iniciado por Kühne, fué un inmenso progreso en la apreciación de los elementos que hasta entonces se habían examinado más ó menos alterados por el ácido acético.

Grünhagen estableció los verdaderos caracteres de estos elementos, y los profesores Ranvier y Waldeyer vinieron á confirmar y completar las observaciones de este histólogo. En efecto, por el método de las inyecciones intersticiales ha llegado Ranvier á darnos una concepción del elemento celular del tejido conectivo distinta de Virchow, y cuyo modo de ver ha recibido ya el asentimiento de los primeros histologistas. Con este fin se propuso, primero, fijar la forma de la célula, y después tratarla por el ácido acético. Practica, por consiguiente, en el tejido conjuntivo subcutáneo una inyección de nitrato de plata á 1 por 1.000, el cual no impregna las células sino las fija, y si después se las trata, sea por el agua ó bien por ácido acético diluido, conservan su forma. Así, pues, un fragmento de la bola de edema producido por la inyección del soluto de nitrato argéntico, se separa con las tijeras y se coloca en una lámina de cristal con algunas gotas de picro-carminato, y poniendo encima el cubre-objeto, se la deja por veinticuatro horas en una cámara húmeda, y después, depositando una ó dos gotas de glicerina sobre los bordes del cubre-objeto, se mezclan al picro-carminato y queda terminada la preparación; la que llevada á la platina del microscopio nos ofrece al estudio por medio de las lentes, además de los haccillos y fibras, grandes placas granulosas de un ligero color rojo moreno y provistas de un núcleo de un intenso color rojo.

Varias de estas células tienen exactamente la forma de las células endotélicas; es decir, son delgadas, poligonales y regulares; otras ofrecen una ó muchas prolongaciones; son siempre planas, y tan delgadas, que si no se han coloreado pasan desapercibidas; vistas de perfil parecen fusiformes; mas esta

no es su verdadera forma (véase la fig. 53, *c* y *c'*); examinadas atentamente con un fuerte objetivo, presentan al nivel del núcleo, en el sentido de su longitud, una fina estría, que puede prolongarse hasta las extremidades, y la cual representa el borde de la célula que se dirige hácia el ojo del observador, y en otras ocasiones este borde constituye hácia el lado del núcleo una línea franjeada muy pálida y difícil de percibir. Hé aquí, por consiguiente, cómo por las inyecciones intersticiales de suero, suero iodado, y de alcohol á $\frac{1}{3}$, conseguiremos preparaciones sumamente claras, si además utilizamos un objetivo de gran fuerza y de extenso ángulo de abertura; mas si nos valemos para producir la bola de edema de una inyección de agua, las células disminuirán de volumen y se presentarán como cuerpos irregulares y angulosos, en los que, á pesar de todo, es posible distinguir el núcleo.

Conocida la forma de estas células, veamos el modo como se hallan dispuestas en relación con los hacecillos, para lo cual nos valdremos de secciones perpendiculares á la dirección de los referidos hacecillos, y que someteremos á la inspección microscópica. Con este objeto colocaremos un pequeño fragmento de piel por doce horas en el alcohol, después por veinticuatro en el ácido pícrico, en seguida y por un día en una solución concentrada de goma que ocupe todos sus intersticios, y, por último, y por espacio de veinticuatro horas, en el alcohol que coagule la goma y endurezca el tejido; luego se tienen en el agua por un día las finas secciones que se practiquen, y habiéndose disuelto la goma se les coloreará por el picro-carminato, serán lavadas después y se les examinará en la glicerina que contenga 1 por 100 de ácido fórmico, observando entonces en los hacecillos seccionados transversalmente y coloreados, y alrededor de su cubierta ó vaina, una masa circular de protoplasma granuloso, en medio de la que se percibe un cuerpo elipsoide de un rojo intenso, que corresponde al núcleo, deduciéndose de esta observación que en el estado normal se hallan aplicadas las células conectivas sobre los hacecillos como las células endotélicas, con la diferencia de que el revestimiento endotélico es continuo, mientras que sobre los hacecillos de tejido conjuntivo no se tocan las células por sus bordes, y en el tejido de los tendones aun se ve en grande extensión la superficie de los hacecillos desprovista de células; las cuales pueden, en ciertas circunstancias, experimentar en breve tiempo modificaciones notables, como ocurre en los edemas artificiales por ligadura venosa y sección de nervios, en los que las células de tejido conectivo pierden su carácter aplastado y de extrema delgadez para adquirir una forma globulosa, cargarse su protoplasma de granulaciones especiales constituidas por una sustancia albuminoide y grasienta, y sufrir, por consiguiente, una verdadera transformación. Además de las células planas descritas como propias del tejido conjuntivo, existen células linfáticas redondeadas y libres en la preparación (véase la fig. 53 *n*); se las ve en todos los puntos del tejido conectivo laxo, pero en mayor cantidad en la proximidad de las células adiposas, y las cuales pueden provenir, ora del sistema vascular y haber salido de los vasos por diapedeses, bien de una proliferación de las células conectivas fijas, ó ya que viviendo en la linfa del tejido conectivo, pueden reproducirse por división, siendo, desde

luego, considerado este tejido como un lugar de producción de células linfáticas.

En 1874, el profesor Waldeyer ha descrito en ciertas regiones, además de las células dichas, otras que ha considerado como particulares del tejido conjuntivo, resultando que ciertos grupos de células del testículo y todas las llamadas parenquimatosas de las cápsulas suprarrenales serían células conectivas. En efecto, pueden existir, dice el profesor Ranvier, además de las células anteriormente descritas del tejido conectivo, células ó grupos de las mismas, las que por sus funciones y ulterior desarrollo deben distinguirse de las células conjuntivas propiamente dichas; así veremos en los vasos, en medio de las células planas y de las linfáticas, células particulares, destinadas á formar los vasos que pueden denominarse vaso-formativas, mas no hay que confundir los elementos propiamente de naturaleza conectiva, con todos aquellos otros que se encuentran contenidos en la masa de dicho tejido, y que no le corresponden genuinamente.

Como resumen de lo relativo á los elementos celulares del tejido conectivo, ó coalescente podemos decir que dichas células se dividen en fijas y móviles. Las fijas pueden, segun Frey, presentarse bajo dos formas (y algunas intermedias); ora es un núcleo oval envuelto por un poco de protoplasma en la periferia, del cual se ven partir prolongaciones, ó bien, y en general, las células son planas, con crestas de impresion insertas bajo diversos ángulos y en número variable sobre la placa principal, pareciéndose entonces la célula á una rueda de rayos irregulares, cuyo núcleo muchas veces distinto de la forma general, y cuyas células se hallan situadas en las paredes de las lagunas que existen entre los hacecillos del tejido conjuntivo, adquiriendo su forma después del crecimiento de los referidos hacecillos, como, por ejemplo, ocurriría si comprimiésemos entre las extremidades de tres dedos un pedacito de cera blanda y caliente; y las células móviles se nos presentan, bien aisladas, ó ya que agrupadas, en gran número, ofreciendo los caracteres de las células embriónicas; son grandes, granulosas, provistas de núcleo, redondeadas ú ovals; no son aplanadas ni están provistas de prolongaciones como las anteriores, y segun Waldeyer, se las observa alrededor de las arterias principalmente, por lo cual han recibido de este histólogo el nombre de células de plasma ó perivasculares.

Por último, segun el profesor Ranvier, la primera division de células, ó sean las planas, ocupan los intersticios que resultan entre los hacecillos del tejido conjuntivo, y como ha demostrado la observacion en las secciones transversales, se hallan aplicadas á su superficie, sobre la que parecen amoldarse, pudiendo reposar á la vez sobre muchos hacecillos del tejido conjuntivo; y las segundas células linfáticas ó leucocites, se encuentran completamente libres en los intersticios que quedan entre los hacecillos coalescentes ó *lagunas*, caminan por el plasma de la linfa conectiva, y estas lagunas se continúan con las radículas linfáticas, y por su intermedio con el aparato sanguíneo, viniendo á formar, en verdad, simples intersticios de la sustancia del tejido conjuntivo. Conocidos ya los elementos característicos del tejido conectivo, podemos adi-

cionar como accesorios á él las fibras elásticas y las células adiposas, de cuyo estudio nos ocuparemos más adelante en las secciones respectivas de estos tejidos de la economía.

Habiendo apreciado oportunamente todo lo que se refiere al tejido conectivo laxo, nos parece lógico tratar ahora del conjuntivo denso, firme, tendinoso ó fibroso propiamente dicho. En efecto, este tejido se halla formado por un tejido resistente, compuesto de haces conjuntivos cilíndricos, prolongados, paralelos entre sí, compuestos íntimamente por fibrillas muy finas (figura 55), y mezclados con algunas fibras elásticas muy delicadas; estos ha-



Fig. 55. — Tendon humano disociado con las agujas despues de veinticuatro horas de maceracion en el ácido picro. — Los haces tendinosos se hallan descompuestos en fibrillas: 800 diámetros (Ranvier).

cecillos aislados se unen para formar otros más voluminosos, hallándose separados de los haces vecinos por capas de tejido conjuntivo laxo, en el cual se encuentran pocos vasos, y este tejido se halla tapizado por una capa de células endotélicas; si se observa un corte transversal de un tendón de un niño recién nacido se apreciarán una serie de figuras angulosas enlazadas entre sí por dos y aun por cuatro prolongaciones, que podría hacer creer á primera vista en una verdadera red celular; examinando los tendones lateralmente, y según el antiguo proceder de Ranvier, se observarán las células planas aunque incompletas, apareciendo, pues, bajo forma de largas series compuestas de placas romboidales provistas de núcleos, y cuando la preparación se la estira convenientemente, se percibe una serie de elementos en forma de bastoncitos;

mas recientes observaciones basadas en nuevos y precisos métodos de investigación efectuados por Grünhagen, Waldeyer y Ranvier, han permitido reconocer que estas pequeñas placas no eran otra cosa que células de tejido conjuntivo análogas á las que Frey ha descrito bajo el nombre de células en forma de ruedas de palas irregulares, y cuyos elementos envuelven á los hacecillos del tejido conjuntivo, debiendo su forma á la compresión que estos últimos ejercen sobre ellas.

Ademas, Ranvier manifiesta que en cortes transversales de un tendón convenientemente endurecido se ven figuras estelares, en el interior de cada una de las cuales se encuentra un corpúsculo angular y los cuales corresponden á cada una de las células que constituyen las series que se dibujan en la longitud de los tendones, y las crestas de impresion son formadas por los ángulos del corpúsculo, que se hallan situados en el punto de union de dos fascículos tendinosos (fig. 56). Por estos mismos cortes transversales se podrá apreciar la estructura de los hacecillos, que constan de redes elásticas, de una cubierta que envía laminillas al interior, y de fibrillas que parten de dichas láminas, y las cuales se adhieren por una sustancia unitiva bastante densa y que cuesta trabajo el separar por medio de las agujas (Ordoñez). Este mismo tejido conjuntivo denso forma los ligamentos, el gran grupo de las membranas fibrosas, como la cubierta de multitud de vísceras, las aponeurosis, el perostio y pericondro, las membranas serosas, etc.

Fig. 56. — Dos células aisladas de los tendones de la cola de ratón: (ácido ósmico; picrocarminato; disociación con las agujas; conservación en la glicerina): a, núcleos; b, crestas de impresion: 350 diámetros (Ranvier).

Determinadas las formas evolutivas más perfectas del tejido conectivo, diremos dos palabras de las intermediarias de este importante tejido. En su verdadero origen, el tejido coalescente está constituido por completo por células de carácter embrionario, lo cual viene á formar el conjuntivo embrionario ó tejido embrionario propiamente dicho, como podemos observar durante la vida fetal y en las continuas restauraciones que ocurren después en la vida del sér; pero en un período más avanzado de desarrollo se produce entre las células una sustancia líquida más ó menos abundante (que contiene la mucina ó una sustancia análoga), en cuyo caso la formación de fibras es aún rudimentaria, constituyendo el tejido conjuntivo mucoso. En efecto, el contener la mucina, le distingue de los cartílagos que encierran sustancias condrígenas y del conjuntivo propiamente dicho. En su origen, las células de este tejido, de forma redondeada, se hallan sumergidas en la masa intercelular líquida y homogénea, cuyo estado embrionario persiste rara vez, pues casi siempre el tejido sufre otras transformaciones, y así, veremos tomar á las células la forma fusiforme y estelar, tendiendo á soldarse por sus prolongaciones y adquirir la sustancia fundamental un aspecto estriado y aun fibrilar, no siendo el tejido mucoso sino una de las variedades del conjuntivo, cuyo desarrollo es menos completo y que se encuentra en el feto y en el niño, donde forma masas embrionarias destinadas á transformarse ó á desaparecer (en la especie humana se observa, en la gelatina de Wharton, en algunas masas que llenan el ór-

gano de la audicion durante su período de desarrollo, el bulbo dentario y el tejido conectivo blando y no colágeno aun del período fetal), y que no persiste hasta la edad adulta á no ser en estado de vestigio en el cuerpo vítreo.

El tejido conjuntivo reticulado, adenóideo de His, ó cytógeno de Kælliker se presenta como una forma evolutiva más graduada, y le veremos constituido en la juventud por un elemento fundamental, la célula estelar, cuyo núcleo mide por término medio de 0,0059 á 0,0075^{mm} de diámetro; es unido, contiene nucleolos, y puede ser granuloso. El cuerpo celular se halla formado por una capa delgada, de sustancia transparente, que se ramifica en la periferia en cierto número de prolongaciones estelares y pálidas, las cuales en su origen tienen 0,0023^{mm} de diámetro, pero que no tardan en ser tres ó cuatro veces más delgadas, y de estas ramificaciones, las secundarias se desprenden generalmente en ángulo casi recto del tronco principal, y en el punto de reunion de las mismas con las de las células próximas se forman nodosidades, pero sin núcleo. Los espacios limitados por las prolongaciones celulares ofrecen, en general, una forma redondeada, poliédrica, sumamente elegante, de 0,0114 á 0,0226^{mm} de diámetro, pudiendo ser dichas mallas apretadas ó bien laxas, y en otros puntos se prolongan del mismo modo que las proyecciones celulares, y se hallan ocupadas por células linfoides y por hemáticos; la red indicada blanda y friable al estado fresco se la apreciará con pureza despues de endurecer el tejido y de haber separado con el pincel los elementos linfáticos, y en último término, estas células estelares resisten á la coccion, pero se disuelven en los álcalis y en el ácido acético.

Si estudiamos el tejido reticulado en el adulto, la red celular se modifica frecuentemente; el cuerpo de la célula y el núcleo experimentan cierta retraccion, y las nodosidades principales aparecen en forma de un simple abultamiento, lo cual ha contribuido á la confusion en ciertos casos de esta forma de tejido con una red de fibras elásticas. Además el tejido reticulado se halla siempre recorrido por vasos, y las células forman, uniéndose alrededor de ellos una verdadera cubierta secundaria ó una túnica adventicia, y aun, segun Frey, la red celular puede sufrir otras modificaciones, como aplanarse en forma de membrana; las células aisladas fusiformes unirse para constituir fibras que podrían tomarse por fibras elásticas, si no se disolvieran en presencia de los álcalis, y aun la red celular llegar á envolverse de capas delgadas de una sustancia fundamental, ora estriada ó ya fibrilar, que se confunde sin línea marcada con el tejido conjuntivo ordinario, la cual no es otra cosa que un producto celular. Este tejido forma el esqueleto de los ganglios linfáticos y de los órganos linfoides, los corpúsculos de Malpighio del bazo, y en los animales superiores concurre á la formacion de la mucosa del intestino delgado y de una porcion del grueso, y en la periferia de estos órganos el conjuntivo reticulado se transforma y concluye por confundirse con el conjuntivo ordinario.

El tejido conectivo de los centros nerviosos le observamos en los puntos donde el sustratum de tejido conjuntivo adquiere cierto espesor y no se halla mezclado á otros elementos (capa que tapiza el epéndimo) en forma de una

masa, al parecer, homogénea, estriada ó finamente fibrilar en la que se hallan sumergidas las células, y este tejido que ofrece con evidencia todos los caracteres del tejido conjuntivo, se continúa á través de la sustancia blanca y de la gris con un tejido mucho más difícil de estudiar, al que Virchow ha dado el nombre de cemento nervioso ó *nevroglia*. En la sustancia blanca, los elementos de este tejido parecen, segun varios histólogos, ser células con prolongaciones estelares, ramificadas en forma de membranas y rodeadas de una masa envolvente; en la sustancia gris, el sustratum es mucho más abundante, pero se presenta bajo aspectos variados. En piezas frescas se aprecia (opinion de varios autores) entre los tubos nerviosos y las células una masa finamente granulosa en general y sembrada de núcleos, ora aislados, ó bien numerosos, de bordes muy puros, y que miden de 0,0090^{mm} á 0,0075^{mm} de diámetro; y en buenas preparaciones observadas á un fuerte aumento se percibe, segun Ranvier, estar compuesto de hacecillos de 1 á 2 milésimas de milímetro de diámetro encorvados y entrecruzados sin formar quiasmas y en la direccion de las fibras blancas de la sustancia nerviosa, ó irregulares en la proximidad y en el interior de la sustancia gris, y respecto á las células fijas de la *nevroglia*, que son planas muy delgadas y análogas á las del tejido conectivo laxo, se apoyan sobre los manojitos de la *nevroglia* y ocupan los intervalos, y muchas se aplican á la superficie de los tubos de myelina, amoldándose á este nivel á los espacios de los elementos nerviosos conductores y tomando la impresion de los mismos; el tejido conjuntivo de la retina ofrece una análoga estructura, y sus fibras se las conoce con el nombre del célebre Müller.

En la seccion del tejido conjuntivo laxo encontraremos tambien varias disposiciones especiales como las indicadas por Ranvier de conjuntivo *membranoso*, es decir, aquel en el cual los diferentes hacecillos se hallan dispuestos de manera que figuran una membrana, como el mesenterio, el ligamento suspensorio del hígado, etc.; el de conjuntivo *laminoso* ó *envolvente*, el cual está constituido por una serie de láminas especiales que no tienen elementos celulares en su interior, sino que se hallan separadas entre sí por células planas que forman, por ejemplo, algunas veces en la vaina laminosa de los nervios una capa endotélica continua, y cuyas láminas están compuestas de hacecillos conectivos y de fibras elásticas en una sustancia amorfa, de constitucion parecida á la capa periférica de los hacecillos conjuntivos laxos, ó bien de las fibras anulares y espirales de los referidos hacecillos; el conjuntivo *retiforme* en el que los hacecillos se separan y se reunen para interceptar mallas (epiploon, repliegue meso-pericardíaco y pía-madre); y el conjuntivo *adiposo*, caracterizado por la presencia de las células adiposas entre sus hacecillos. Hé aquí, pues, las principales formas bajo las cuales se puede apreciar el tejido conectivo hasta su completa evolucion en conjuntivo forme, denso ó fibroso comun.

COMPOSICION QUÍMICA. — El tejido conjuntivo se halla bañado durante la vida por una corta cantidad de líquido que contiene los elementos nutritivos y productos de desasimilacion del mismo, y el exceso de este liquido, procedente del sistema vascular sanguíneo, es absorbido por el sistema linfático cuyos orígenes se encuentran en el tejido coalescente. La sustancia fundamen-

tal no se altera en el agua fria, el alcohol y el éter ; tratada por el ácido acético en frio aumenta de volumen como la gelatina y no se disuelve sino despues de haber sufrido por mucho tiempo la accion del calor ; la potasa disuelve aun en frio á esta sustancia ; la materia intereclular tratada por el agua hirviendo se transforma en gelatina, pero el tiempo que se necesita para esta transformacion no es igual para todas las partes formadas por este tejido, y la sustancia que une las fibrillas se disuelve en una solucion de hipermanganato de potasa (Rollet) ; en un soluto del cloruro de sodio (Schweigger-Seidel) ; en el agua de barita, de cal, etc.

En la composicion del tejido conjuntivo embrionario, dicen Schwann y Schlossberger, no se encuentra la gelatina tratándole por la coccion, sino que se halla formado por una sustancia protéica análoga á la mucina ; el conectivo embrionario que se observa en las neoformaciones patológicas ofrece una composicion química análoga, pudiendo establecerse una aproximacion entre la composicion del tejido conjuntivo embrionario y la del cartílago no desarrollado ; y como el tejido conjuntivo adulto se transforma en proporcion variable en gelatina cuando se le trata por la coccion, es necesario admitir que durante el intervalo que separa el período embrionario del desarrollo completo del tejido, la sustancia fundamental albuminoide se transforma en materia colágena. Las reacciones que se han observado al microscopio sobre los corpúsculos del tejido conjuntivo han servido para determinar su composicion ; los núcleos resisten á la accion del ácido acético ; el protoplasma que se altera fácilmente por el agua resiste por mucho tiempo á los ácidos, y aun á los ácidos minerales concentrados, hasta el momento en que la sustancia intereclular fundamental se haya disuelto, sirviéndose de este proceder para aislar las células del tejido conjuntivo y las redes que forman ; ademas la potasa disuelve las células con prontitud, etc.

PROPIEDADES FISIOLÓGICAS. — Este importantísimo tejido forma una gran parte del esqueleto del organismo, une los órganos entre sí, los envuelve, llena los vacíos que les separan, sostiene y protege á los nervios y vasos, y circunscribe las cavidades destinadas al tejido adiposo. Las propiedades físicas de este tejido gozan un importante papel en la estructura general del organismo ; así pues, cuando estos haccillos se unen laxamente los unos á los otros, forman una sustancia extensible y blanda, y en otras ocasiones, y especialmente en el conjuntivo completamente formado, se unen íntimamente los haccillos y constituyen una sustancia más ó menos resistente dotada de poca extensibilidad ; mas la presencia de fibras elásticas numerosas modifica igualmente sus propiedades físicas. Cuando es muy vascular el tejido conjuntivo, produciéndose en él abundantes trasudaciones, puede tomar parte en las metamorfosis químicas del organismo, lo cual se observa respecto al dérmis y á las mucosas ; sin embargo, este papel es debido en realidad á las glándulas y vasos profundos.

Admítase por varios autores, pero sin razon justificada, que el tejido conectivo es sitio de cambios nutritivos de poca importancia, invocando para ello el papel casi pasivo que presenta en todas las notables modificaciones del orga-

nismo, su poca tendencia á la putrefaccion y escasa vascularidad. Mas desde los trascendentales trabajos de Donders y de Virchow referentes á este tejido, se admite por muchos histólogos que las redes celulares formadas por los corpúsculos de tejido conectivo anastomosados constituyen un sistema de conductos análogos á los del sistema óseo, destinados á llevar los jugos nutricios á los diversos puntos de los tejidos, y cuyos conductos formarían un verdadero sistema plasmático, recibiendo por Kolliker el nombre de pequeños conductos de jugo; pero despues se reconoció el error, en virtud del descubrimiento de las lagunas del tejido conectivo, las cuales recibieron por von Recklinghausen la denominacion de cavidades del jugo, que Waldeyer substituyó por el de lagunas del referido jugo, cuya denominacion fué aceptada por los autores.

Dice el Pr. Beaunis que la masa conectiva se halla excavada de dos clases de cavidades: las unas son la trama conjuntiva de los órganos y tejidos, y las otras no son otra cosa que lagunas, en las que circulan los jugos nutricios y sus derivados, y entre ellas las hay propiamente conectivas, que se continúan con las radículas linfáticas, y por su intermedio con el aparato sanguíneo, constituyendo en realidad simples intersticios de la sustancia conjuntiva, que pueden presentar variadas dimensiones desde las cavidades serosas, que, segun este autor, no son sino dilataciones colosales, hasta los conductillos imperceptibles que ofrecen los tendones, y cuyas lagunas ofrecen en su interior un elemento anatómico característico, ó sea el leucocito; pero, segun el Pr. Frey, la comunicacion libre ó inmediata de los jugos tiene lugar entonces por orificios ó estomas de los vasos; de todos modos la linfa se halla contenida entre las diferentes partes del tejido conectivo, y como éste penetra en todos los órganos para separar los elementos, resulta que dichos elementos se hallan colocados, por decirlo así, en un saco linfático, y puestas de esta manera las partes elementales de los órganos en relacion directa con la linfa, toman de ella los materiales de nutricion, y del igual modo vierten en la misma los residuos de su trabajo, advirtiendo á la vez que es á esta linfa de los parénquimas orgánicos á la que la sangre abandona su oxígeno, siendo por su intermedio como llega á los elementos que deben utilizarle.

Bajo el punto de vista fisiológico, el elemento más importante del tejido coalescente es la célula, y así observamos, que aquellos tejidos cuyos elementos celulares han desaparecido en parte, y en los que no se encuentran sino apretadas redes de fibras elásticas como en el ligamento cervical, son dotadas de poca vitalidad. En efecto, Virchow ha demostrado que el tejido conjuntivo, cuyas funciones parecen ser casi nulas en el adulto, son en el instante que tiene lugar una produccion patológica, sitio de una proliferacion activa y potente, pues basta una simple irritacion inflamatoria para producir un aumento rápido de volumen de todos los elementos celulares fijos y de los contenidos en las lagunas; el protoplasma se enturbia y los núcleos se dividen, y estos hechos, no sólo se observan en los órganos vasculares, sino que en los desprovistos de vasos, como la córnea, etc.; por último, el tejido conjuntivo goza un importante papel en las neoformaciones patológicas, cicatrices, tumores, etc.,

del mismo modo que en las fisiológicas, como cuando viene á reemplazar á órganos que han desaparecido, etc.

DESARROLLO. — Al tratar de esta interesantísima cuestion, adoptaremos el sistema seguido por el profesor Ranvier al ocuparse del estudio del tejido conjuntivo; es decir, hablaremos primero del desarrollo de cada uno de sus elementos constitutores, para despues decir algunas palabras acerca del mismo tejido en general. Uno de los puntos en que los histólogos han estado más discordes, es el relativo á la evolucion de los hacecillos del tejido conectivo; en efecto, las primeras nociones sobre esta cuestion histogénica se deben al profesor Schwann (1839), el cual sostuvo que las células formatrices del tejido conjuntivo, ó sean los corpúsculos de cola, se prolongaban, y sus extremidades eran transformadas en un pincel de fibrillas, resultando que una sola célula engendraba un hacecillo, descomponiéndose en su totalidad en fibras muy delicadas. El Dr. Valentin (1842), modificó algo la concepcion de Schwann, diciendo que la célula formadora se estiraba en punta en sus dos extremos para formar una sola fibrilla; de manera que, para constituir un hacecillo conjuntivo, eran necesarias tantas células como fibrillas le hubieran de formar; mas Henle (1841), conducido por sus ideas sistemáticas acerca de la formacion de los tejidos, sostuvo que los hacecillos de tejido conjuntivo se desarrollaban en un blastema primitivo independiente de las células, y entonces una multitud de histólogos, entre los que figuraban Reichert (1845) y Donders (1851), si bien no admitían la doctrina de Henle, se hicieron partidarios de la formacion extracelular de los hacecillos de tejido conectivo. El profesor Virchow (1852), especialmente con su nueva concepcion de la célula del tejido conectivo adulto, que consideraba como hueca, estelar y anastomosada con las células vecinas, no podía admitir que dicha célula diese origen directo á los hacecillos conjuntivos, cuya opinion, que no es otra cosa que una modificacion de la de Henle, ha reinado de un modo absoluto en la ciencia en estos últimos tiempos.

Sin embargo de todo, el Pr. Morel (1860), al tratar de la evolucion del tejido conectivo, sostiene que las fibras se desarrollan á expensas de las células embrionarias, que prolongadas primero se sueldan por sus extremos, ofreciendo despues una division fibrilar de su contenido, de manera que cada serie de células así soldadas y hendidas da origen á un hacecillo de fibras conectivas (Schwann), etc., y en un fibroma de la dura-madre observó hallarse las células en contacto por sus extremos, que se soldaron, efectuando su transformacion en fibras, sin dividirse su contenido, de modo que cada serie de células no formarían sino una sola fibra (Valentin), etc.; y asimismo, el profesor Bol (1871) opina que las células conectivas, provistas de finas prolongaciones, se hallan reunidas en gran número, como los pelos de un pincel, y que las fibras conjuntivas nacientes provienen de una transformacion directa del protoplasma celular (se aproxima á la de Schwann), etc., cuya opinion tambien acepta el Pr. Frey, el cual dice que la formacion de los hacecillos de fibrillas conjuntivas es debida á una transformacion de los cuerpos celulares primitivos; ó, admitiendo la manera de pensar de Schultze, á una actividad formatriz del protoplasma.

El Dr. Rollet, siguiendo en este punto la doctrina de Virchow, admite que las fibrillas del tejido conjuntivo se forman independientes de las células. Nosotros decíamos ya en 1872 en nuestro *Tratado de Anatomía general*, página 660, y en conformidad con J. Beclard. «Creemos, que si bien las células no contribuyen directamente á la formación de la fibra conjuntiva, lo hacen de un modo indirecto; la fibrilación tiene lugar en la sustancia intermedia á las células, sustancia preparada y de algun modo elaborada en esta fase del desarrollo por las metamorfosis que le han hecho sufrir las células mismas, ó, en otros términos, las células pueden ser consideradas como los órganos formadores, y que modifican la sustancia fundamental transparente y de finas granulaciones que les rodea, siendo *á expensas de esta sustancia fundamental como se forman las fibras conectivas*, y así vemos pasar el tejido conjuntivo verdaderamente fibrilar de los animales superiores adultos, al menos puramente fibrilar de los embriones y al conjuntivo amorfo de los invertebrados.» Mas el profesor Ranvier, cuya opinion sobre diversas cuestiones histológicas ha merecido el asentimiento de los profesores de más crédito, ha efectuado importantísimos estudios acerca de la histogénesis del tejido conectivo (1875), cuyo resumen merece ser conocido por nuestros lectores.

Efectivamente, este autor se ha valido del método de las inyecciones intersticiales de suero fuertemente iodado en el tejido conjuntivo embrionario de los mamíferos, y ha visto en estas preparaciones que las células y sus prolongaciones eran granulosas y coloreadas en amarillo, y que al lado de las mismas se encontraban fibras que medían desde 0,001^{mm} á 0,006^{mm} de diámetro, y las que ni se habían coloreado ni eran granujientas, resultando que los hacecillos conectivos se distinguían perfectamente, por ser incoloros y conservar su aspecto nacarado y brillante, lo cual demostraba que los hacecillos de tejido conjuntivo se desarrollaban al lado de las células, y que éstas no los constituían por una transformación directa de su sustancia. Despues repitió sus observaciones en el tejido cartilaginoso, como, por ejemplo, en la esclerótica de la Raya tratada por el líquido de Müller, y pudo apreciar que las fibrillas de tejido conjuntivo podían formarse en el seno de la sustancia cartilaginosa por una transformación de esta sustancia sin la participación directa de las células, por cuanto que todas las que existen se hallan encerradas en las cápsulas, lo cual tambien comprobó en los tendones en vía de desarrollo, etc., en vista de lo que dedujo el profesor Ranvier que los hacecillos conjuntivos pueden desarrollarse sin la participación *directa* de las células, lo cual no obsta para que ésta sea indirecta, aunque se produzca en el cartílago, puesto que entonces las células han producido la sustancia fundamental, á expensas de la cual se forman. Por lo expuesto se verá cómo nuestro parecer en esta cuestion científica armoniza con el del célebre histólogo de Paris.

Las células fijas, otro de los elementos básicos del tejido conectivo, son, en su origen, células de la hoja media del blastodermo, y poseen en este período grandes analogías con las células linfáticas; mas paulatinamente estas células crecen en longitud en los puntos donde se forme tejido conjuntivo, y adquiriendo la forma fusiforme, representarán entonces lo que se ha denominado

corpúsculos de cola ó células fibro-plásticas. Si las estudiamos en un embrión de mamífero de 15 centímetros de longitud, veremos que poseen, en el momento en que aparecen los haccillos de tejido conjuntivo, la forma que tendrán en el conectivo adulto; algunas se verán aún esféricas, pero la mayoría serán planas, membranosas, y ofrecerán prolongaciones de diversa longitud, que ora serán independientes y con terminación libre, ó bien se continuarán con las de una célula vecina; además, dichas prolongaciones serán algunas veces muy numerosas para una misma célula, y se ramificarán y anastomosarán, sea entre sí, ó con las prolongaciones de las células próximas, de modo que llegarán á constituir una red muy compleja. Las células linfáticas son otro de los elementos de este tejido; existen en todos sus períodos con los caracteres que antes hemos manifestado, mas ofrecen la particularidad que se renuevan sin cesar, y por consiguiente, son siempre nuevas células las que se observan. Relativamente á la evolución de las células adiposas y fibras elásticas que en muchos puntos acompañan al tejido conectivo como elementos accesorios, se tratará oportunamente cuando describamos estos tejidos.

Dice el profesor Ranvier que el tejido conjuntivo se desarrolla en su totalidad á expensas de la hoja media del blastodermo, pero despues, y en períodos que varían segun las especies animales, las células de dicha hoja se diferencian, y prescindiendo de aquellas que concurren á la formación de los cartílagos, huesos, vasos, músculos, nervios y de ciertos parénquimas, todas las demas pueden ser consideradas como células de tejido conjuntivo; mas cuando aparece en masa distinta se presenta este tejido enteramente formado por células, en donde las unas conservan el carácter embrionario, son pequeñas, esféricas ó irregularmente globulosas, mientras que las otras, más gruesas, cambian de forma, se aplanan ó estiran en huesos, y dan origen á prolongaciones ramificadas y anastomóticas, formadas por un protoplasma semejante al del cuerpo de la célula; extiéndese á la sazón entre estos diversos elementos celulares, una sustancia albuminoide amorfa, que da al tejido una apariencia gelatinosa ó mucosa, siendo en esta sustancia intercelular en donde se manifiestan los primeros elementos fibrilares, los cuales son en su origen sumamente finos, de longitud indeterminada, y no ofrecen con las células y sus prolongaciones, sino relaciones de contigüidad; las células adiposas se presentan en seguida á expensas de las pequeñas células esféricas, y las fibras elásticas mucho despues en la sustancia intercelular.

Mas cualquiera que sea la variedad de tejido conjuntivo que se considere, son completamente distintos de las células los haccillos conectivos, desde su aparición hasta su completo desarrollo, y nunca se encuentran células en su interior, hallándose siempre éstas en su superficie; pero ora una célula se coloca alrededor de un haccillo, constituyéndole una especie de revestimiento, ó bien cubre la superficie de cierto número de haccillos agrupados para formar otros más voluminosos, ó las membranas; en este último caso (mesenterio del conejo, y vainas lamínicas de los nervios), se hallan dispuestas las células conectivas en la superficie de la membrana, á la que forman un revestimiento más ó menos completo, etc. Hé aquí, pues, en resumen, los datos

más probables que nos presenta hoy la ciencia sobre esta importante cuestión.

Usos. — El tejido conjuntivo desempeña papeles múltiples en la economía. Forma á todos los órganos un esqueleto sólido, y les rodea de una cubierta protectora, en continuidad por medio del periostio y de los tendones con el sistema óseo, prolonga, por decirlo así, al esqueleto en la profundidad de los órganos; y es en su espesor por donde se distribuyen los vasos sanguíneos y linfáticos, y á la vez los espacios tapizados de endotelium, de que se halla excavado en todos sus puntos, comunican entre sí y con las grandes cavidades serosas, estableciendo en todas las partes del cuerpo un vasto sistema continuo, que penetra hasta en los intersticios de los haces musculares y tubos nerviosos, sistema en donde se halla contenida la linfa, puesta de este modo en contacto inmediato con los elementos de todos los tejidos y las células linfáticas, las que pueden penetrar en la intimidad de los órganos para llevarles los materiales necesarios á su nutrición.

A esta multiplicidad de funciones debía corresponder una diversidad de formas; y en efecto, á la difusa ó laxa corresponde proteger, separar y reunir los distintos órganos; á la disposición de sus elementos fibrilares en una sola dirección, el transmitir el movimiento en este sentido; la aplanada en membranas para aquel que experimente movimientos en todas direcciones, ó cubra órganos dotados de estos movimientos; pero todas estas variedades se hallan sembradas de cavidades variables de forma, en las que se esparce la linfa y se mueven los leucocitos. Por último, el tejido conjuntivo es el que constituye una gran mayoría de los neoplasmas patológicos.

PREPARACION. — A pesar de los datos que acerca de esta cuestión hemos presentado al describir el tejido conectivo, se nos permitirá manifestemos solamente los métodos de preparación que en la actualidad se utilizan por los histólogos de mas crédito.

Hace muchos años, se contentaban los histólogos, cuando deseaban examinar el tejido conectivo, con separar con una pinza una pequeña porción de este tejido, la cual depositaban en una gota de agua, que previamente habían colocado en el centro de un cristal porta-objeto, y la cual cubrían con una laminita de cristal, que comprimían suavemente sobre la primera, observándose entonces una sustancia compuesta de multitud de fibras entrecruzadas en todas direcciones, y completaban el estudio tratando el preparado por el ácido acético, con lo que, aclarándose el tejido, aparecían las fibras elásticas, los nervios, los vasos y la grasa; pero el resultado no satisfacía cumplidamente el objeto de los observadores, viéndose éstos en la necesidad de recurrir á otros procedimientos más perfectos.

De todos los propuestos, el que merece la preferencia es debido al profesor Ranvier, y que el Dr. Latteux describe de la siguiente manera: «Se toma un conejo (de preferencia, por cuanto su tejido conjuntivo se halla muy desarrollado), y despues de haber practicado una incision longitudinal que comprenda toda la region abdomino-torácica, se coge uno de los bordes de la herida y se desuella al animal, hasta ponerle á descubierto la region dorsal, en cuyo momento, al separar la piel, se ve elevarse al tejido conectivo; despues

se practica con una jeringa llena de agua destilada y provista de una cánula punzante (jeringa hipodérmica), que se desliza oblicuamente en la cara profunda del colgajo de piel, una inyección en su espesor, viéndose en el momento formarse una bola de edema producida por el agua que se extiende en todas direcciones; mas si la bola no es bastante gruesa se punza de nuevo con la cánula de la jeringa (la que se llenó antes completamente del líquido de la inyección). Entonces ocurre que, efecto de la presión brusca del líquido, las fibras son separadas y aún disecadas por el agua, haciéndose, por consiguiente, perfectamente visibles. Para su examen, se coge con una pinza un fragmento de la bola, que se lleva rápidamente sobre un cristal porta-objeto previamente dispuesto, observándose con entera pureza que los hacecillos son estriados, según su longitud, y hasta se podrá medir su diámetro, que es por cierto variable; véase la estriación con más exactitud si se utiliza para la inyección el suero yodado, así como también en piezas maceradas en el ácido pícrico en solución concentrada, ó en un soluto de ácido úmico á 1 por 100, después de la dislaceración con las agujas. Si hacemos obrar entonces una gota de ácido acético se abultarán los hacecillos por la influencia de este reactivo, ofreciendo á distancias estrangulaciones, debidas á fibras que les comprimen á la manera de un anillo, las que en otros casos afectan una disposición espiróidea; y por medio del carmin se apreciará que dichas fibras anulares ó espirales no son de naturaleza elástica, puesto que se coloran por este agente. Mas los hacecillos conjuntivos tienen una cubierta, para demostrar la cual, Ranvier aconseja practicar secciones transversales en piezas que presenten las fibras paralelas, como ocurre con los tendones, colorear dichos cortes con el carmin y observarlos en la glicerina, adicionada de ácido fórmico á 1 por 100».

Las fibras elásticas se ven con exactitud en fragmentos de tejido conjuntivo, tomados de una pieza inyectada con el suero, observándose entonces son rectas, y se coloran en amarillo por el ácido pícrico cuando se hace actuar el picro-carminato, al paso que el resto del tejido adquiere un tinte rosa, y, como veremos al hablar del tejido elástico, las redes que él forma á un órgano dado, se apreciarán exactamente si se tratan los cortes por una solución de potasa á 10 por 100. También podemos seguir para estudiar el tejido conectivo laxo, el siguiente proceder: se toma un pedazo de piel fresca de un animal recién sacrificado, y se practica por su cara profunda con una jeringa hipodérmica una inyección intersticial, con una solución de picro-carminato; se disocia rápidamente una pequeña porción de la bola de edema, y se cubre con una laminita de cristal, se la lava bajo la laminita por una corriente de agua, viéndose coloreados en rosa á los hacecillos conjuntivos; mas es preferible pasar al preparado una gota de ácido acético á 1 por 100; después se cementa y coloca la preparación por veinticuatro horas en una cámara húmeda, viéndose á la sazón decolorados á los hacecillos conjuntivos, los que por el ácido acético han aumentado de volumen, conservando las fibras anulares su color y dimensión, así como las elásticas el amarillo que les comunicó el ácido pícrico.

Para el estudio de las células especiales de este tejido, la primera precaución es fijarlas en su forma y evitar la acción del ácido acético, que las abulta

y deforma. En su vista, el mejor agente de fijacion es el nitrato de plata á 1 por 1.000 en inyeccion intersticial (Ranvier), pues dicha solucion mantiene la forma de las células, las que pueden ser en seguida tratadas sin temor de que se deformen por los otros reactivos. Así, pues, habiendo producido por la inyeccion una bola de edema, se secciona un fragmento, el cual se someterá á la accion del picro-carminato, y en seguida se le tratará por la glicerina, observándose al microscopio las células bajo la forma de láminas muy delgadas, irregulares, más ó menos prolongadas y provistas de un solo núcleo; respecto á las relaciones de los hacecillos conjuntivos con las células, se las verá adheridas á su periferia y no formando un todo continuo en su trayecto, puesto que faltan completamente en diversos puntos; y si se practican secciones transversales en tendones endurecidos por el procedimiento ordinario, los núcleos correspondientes á dichas células se hallarán unidos á las secciones correspondientes á los hacecillos, y coloreándolas con el carmin, se las tratará despues por la glicerina adicionada con el ácido fórmico, en la proporcion de 1 por 100.

Tambien se podrán ver las células, pero con menos pureza, despues de inyecciones con el suero iodado, el alcohol (á la tercera parte) ó el picro-carminato. El Pr. Renaut usa, para estudiar las células, las inyecciones intersticiales con una solucion de 1 por 100 de eosina en el agua, y mejor en el alcohol (tercera parte), que fija á la vez los elementos; los hacecillos conectivos y fibras anulares quedan incoloras, las fibras elásticas se coloran en rojo, los núcleos celulares en rojo tambien, y su protoplasma en rosa pálido, pudiendo á la vez seguir las prolongaciones filiformes ó en membranas de dichas células.

Para estudiar la textura de los tendones, se elegirán los de la cola de pequeños animales, así como los de la pata de la rana ó la cola de los ratones, que pueden observarse por transparencia: para ello se corta la cola á un raton joven y se la desprende la piel, y separando las vértebras por avulsion, se obtienen pequeños tendones como hilos gruesos, los que se les coloca por veinticuatro horas en el alcohol absoluto, y despues de fijarlos por sus extremos con la parafina sobre el cristal porta-objeto, se les lava con agua destilada, se les colora en seguida con el picro-carminato (por media hora); se les lavan con agua destilada nuevamente, y se les cubre con una laminilla de cristal, por bajo de la que se hacen penetrar algunas gotas de glicerina ligeramente acidificada por el ácido fórmico, observándose entonces al microscopio una serie de células longitudinales, encorvadas en forma de teja semicilíndrica, las cuales ofrecen un núcleo muy coloreado y una cresta destinada á unirse á las células próximas, la que se destaca mejor aún, cuando se han macerado los tendones, por veinticuatro horas en el alcohol absoluto que fija la forma de los elementos, ó valiéndose de una solucion á 1 por 100 de ácido ósmico, y en estos dos últimos casos se tratará la preparacion por el picro-carminato y la glicerina acidificada,

Con el fin de apreciar debidamente la estructura de los tendones, ya hemos indicado que Ranvier practica en ellos secciones transversales; con este fin, despues de macerar por veinticuatro horas en el ácido ósmico á 1 por 100, un pe-

queño tendón, se le lava con agua destilada, y se le colora sumergiéndole por veinticuatro horas en el picro-carminato, en seguida se le vuelve á lavar, y se le pega despues á un pedazo de médula de sauco, por medio de una espesa solución de goma arábica, y el todo se endurece en el alcohol absoluto; cuando la pieza ha adquirido bastante consistencia, se practican cortes transversales que se colocarán en la glicerina para ser estudiados, y no se olvidará el apreciar la disposición que presenta el endotelium que cubre el tendón, para lo cual se recurrirá á la impregnación argéntica (solución de 300), que permitirá ver pequeñas células ligeramente undulosas. Para aislar las fibrillas del tejido tendinoso se disociarán con agujas los tendones que hayan sido macerados, por un día, en el ácido ósmico (1 por 100), ó en una solución concentrada de ácido pícrico; por la ebullición prolongada se apreciarán en los tendones numerosas fibras elásticas, las cuales no se coloran por el carmin, y en piezas inyectadas se observará en la superficie de los tendones, una red vascular de anchas mallas. También se utiliza la eosina, la que á 1 por 100 colora en rosa á las células tendinosas, y no entinta los núcleos en rojo, como ocurre con el de las células conectivas planas del tejido conjuntivo laxo.

Para estudiar la estructura de los ligamentos se seguirán los procedimientos indicados al hablar de los tendones; mas si descamos apreciar cómo los ligamentos se unen á los huesos, se elegirá el ligamento redondo de un pequeño mamífero, y despues de desprenderle con la porción de hueso á que se adhiere, se le macerará por varios días en una solución concentrada de ácido pícrico, con el objeto de decalcificarlo; á continuación se le endurecerá por los procedimientos comunes, se practicarán cortes que interesen todo el espesor de la pieza, observando entonces en la proximidad de su inserción, que las células normales del ligamento han sido sustituidas por las del cartílago, y para ver la preparación con mayor claridad se la coloreará con una solución de purpurina. Por último, en el estudio de las membranas fibrosas como las de cubierta de ciertas vísceras, aponeurosis, periostio, pericondro, etc., se seguirán iguales procedimientos que para los tendones, etc.

ARTICULO II.

Tejido adiposo.

SINONIMIA.—Tejido celular adiposo.—Grasa.—Tejido celular grasiento.—Membrana grasosa.—Tela y túnica adiposa.—Membrana propia adiposa (Malpighio y Spigelio).

DEFINICION.—Por mucho tiempo se ha considerado á este tejido como formando parte integrante con el celular, en cuyas arcolas se halla depositada la grasa; esta opinión, sostenida por Haller, fué aceptada por Bichat, F. Meckel, Wolff, Richerand y Cruveilhier, pero Malpighio se levantó contra ella, y dijo que la grasa formaba unas especies de granulaciones que pendían de los vasos sanguíneos; Swamerdan reconoció que la grasa es un aceite encerrado dentro de unas membranas; Morgagni comparó dichas granulaciones á

las de las glándulas, y Bergen fué el primero que estableció una variedad del tejido celular que denominó laminoso, y correspondiente al tejido grasiento; W. Hunter admitió un aparato glanduloso especial, compuesto de vesículas, y que debía contener la grasa, y Janssen, Prochaska, Morgagni, Chaussier y Beclard demostraron estas últimas particularidades y distinguieron á este tejido del celular, con quien se le había confundido hasta entonces. Así, pues, los anatómicos en general habían dado el nombre de partes adiposas á aquellas que en la economía animal se distinguen de las otras por su color amarillo más ó menos intenso, su consistencia butirosa, su solidificación muy marcada por el enfriamiento que sigue á la muerte, y principalmente por su propiedad de suministrar la grasa por el calor.

El profesor Ranvier estudia los elementos del tejido adiposo al describir el conjuntivo, comprendiendo entre las formas de este último al conjuntivo adiposo caracterizado por la presencia de las células adiposas entre los hacecillos del conjuntivo laxo; Frey, entre los alemanes, le describe inmediatamente antes que el conjuntivo propiamente dicho, pero formando parte del grupo de sustancias conjuntivas; Toldt lo aprecia como diferente de los tejidos de sustancia conjuntiva y sólo como un órgano propio, cuyo desarrollo, caracteres histológicos y funciones no tienen nada de común con los del tejido conjuntivo, etc.; para nosotros, el tejido adiposo entra á formar parte indudable del grupo de sustancias conjuntivas, y lo consideramos como tejido aparte del conectivo laxo, porque, si bien es cierto que acompaña á este tejido en una gran mayoría de los diversos puntos del organismo, también existen otros como, por ejemplo, la piel de los párpados y del pene, etc., en donde el conectivo laxo se encuentra en el estado normal totalmente desprovisto de vesículas adiposas, y en su virtud, no hemos incluido su descripción en el párrafo del conjuntivo laxo, sino que le estudiamos en artículo separado, pero en pos del conectivo, como formando parte del grupo de las sustancias conjuntivas que por el orden correspondiente constituyen los primeros tejidos de nuestra clasificación histológica. Así, pues, definiremos al tejido adiposo diciendo que es *un conjunto mayor ó menor de vesículas ó células microscópicas (llamadas adiposas) que encierran la sustancia grasienta, y cuyas células completas ó perfectas, forman lóbulos por su mutua agregación, los que, agrupados á su vez, constituyen masas ó pelotones reunidos por un tejido conjuntivo laxo, delicado y especialmente fibrilar, y los cuales se hallan contenidos en los espacios areolares del tejido conectivo.*

DIVISION. — Encontrándose el tejido adiposo en multitud de puntos de la economía, asociado en general con el conjuntivo laxo (existen regiones en donde nunca se reúnen, y otras en donde su cantidad es exigua), y observándose principalmente debajo de la piel, de las aponeuroses, separando los músculos, vasos y nervios de las cavidades esplánicas, formando la atmósfera de algunos órganos, etc., y asimismo en la médula de los huesos largos y tejido esponjoso de los cortos y planos, con otros elementos celulares especiales á este tejido, creemos oportuno, para el conveniente estudio del adiposo, dividirlo en adiposo común ó propiamente dicho, y en medular de los huesos.

1.º DEL TEJIDO ADIPOSEO COMUN. — *Caracteres físicos y distribución en la*

economía. — El tejido adiposo ofrece un color amarillento, los lóbulos que le forman le dan un aspecto granuloso, y en otros puntos (paquete adiposo de la articulacion coxo-femoral) es rojizo y sumamente blando; además los lóbulos grasientos no pueden confundirse con los ganglios linfáticos, por ser éstos más rojos y homogéneos y ocupar regiones determinadas, ni con las glándulas (salivales) por ser de un color grisáceo con tinte rosa, al paso que la grasa es amarillenta. Es en extremo variable el aspecto que en su conjunto ofrece el tejido adiposo cuando se le estudia en varios puntos del organismo; en efecto, unas veces constituye una capa como membraniforme en el panículo subcutáneo, otras forma masas irregulares alrededor de los riñones, en el fondo de la órbita y fosa cigomática; á veces presenta el aspecto de prolongaciones piriformes pediculadas; en el epiploon constituye fajas aplanadas que siguen el trayecto de los vasos sanguíneos; y aun se acumula en gran cantidad en ciertas regiones, como en la glútea de las mujeres hotentotes bosquimanas. Las células adiposas se las encuentra ocupando las areolas del tejido conectivo laxo, y forman como racimos de células que se comprimen mutuamente y se hallan envueltas por una cubierta especial *que les suministra el tejido conectivo, y por la cual se distribuye una red vascular capilar* sumamente unida, en donde cada célula se halla encerrada como en una malla de vasos; apoyándose en esta condición se explica satisfactoriamente, según el Pr. Frey, los fenómenos nutritivos, muchas veces tan enérgicos, que tienen lugar en las células adiposas.

Es muy abundante el tejido adiposo en los individuos bien desarrollados y en perfecta nutrición, acumulándose entonces en diversos sitios del conectivo subcutáneo, y forma el panículo adiposo, y dicha capa constituye verdaderas masas en las plantas de los pies, la palma de las manos, en la región glútea, en el contorno de la glándula mamaria, alrededor de las cápsulas sinoviales de las articulaciones, en la órbita, de donde no desaparece aun en los casos de emaciación completa, rodeando los riñones, el corazón, el epiploon, mesenterio, etcétera. Mas el panículo adiposo extendido en las diversas partes del cuerpo, redondea las formas, lo que se observa principalmente en la mujer y el niño, y disminuye según se aproxima el individuo á la vejez.

A consecuencia de prolongadas privaciones, de largas y debilitantes enfermedades y del anasarca generalizado, desaparece rápidamente el tejido adiposo; pero se reproduce tan pronto como se han restablecido las condiciones normales de la existencia del sér. Cuando se examina el tejido adiposo de cadáveres emaciados, las células existen, pero no contienen ninguna grasa: estos elementos parecen, pues, dotados de una gran vitalidad, y es probable que cuando se ve reaparecer la gordura en un sujeto demacrado, sea este hecho debido á que las células, descartándose de su contenido líquido, se han cargado de nuevo de productos grasos. En los individuos cuya robustez es muy marcada, se encuentra la grasa en puntos del organismo que no la contenían en el estado ordinario, como se observa en medio del conjuntivo laxo que existe entre las fibras musculares estriadas, lo cual altera las funciones del músculo, en ciertos casos en que los músculos han quedado en reposo por mucho tiempo, etc.

La consistencia del tejido adiposo es en extremo variable : en unos casos es bastante marcada, como se observa en los sujetos jóvenes, cuya particularidad coincide con una completa replecion de las células por la grasa, hallándose entonces dichas vesículas en extrema distension y enérgicamente comprimidas entre sí ; en otros, por el contrario (como ocurre en los individuos atacados de enfermedades que hayan producido el edema y la demacracion), ofrece el tejido adiposo una marcada blandura, haciéndose casi gelatiniforme, particularidades que indudablemente son debidas á ciertas modificaciones de textura.

Despues de la muerte pierde su resistencia y se deja deprimir, conservando la depresion producida por la accion del dedo, al paso que durante la vida, luego que cesa la presion, vuelve á adquirir su superficie el nivel que antes presentaba, lo cual depende de que las células adiposas tienen por contenido un líquido formado de una mezcla de estearina, margarina y oleina, cuerpos que se solidifican por el enfriamiento, y, por consiguiente, cuantas veces se sometan dichas células á una temperatura inferior á 15 ó 16°, pasa la grasa del estado líquido al sólido, y solidificándose la intravesicular, cambia de consistencia, modificando, por lo mismo, la de todo este tejido ; deduciéndose que mientras el individuo vive y la temperatura de su cuerpo excede de 17° y llega á 35°,50, la grasa intracelular es líquida ; mas luego que ha ocurrido la muerte, su solidificacion más ó menos completa tiene entonces lugar. El peso específico del tejido adiposo es de 0,921, segun W. Krause y L. Fischer : es, por consiguiente, menos denso que muchos de los otros tejidos que le acompañan en la economía, y así observamos sobrenadar á las masas adiposas que sumergimos en el agua, al paso que los tejidos que con él establecen relaciones, se precipitan al fondo del líquido, lo cual depende de que las sustancias que ocupan las células adiposas, como la estearina, margarina y oleina, son menos densas que el agua.

TEXTURA. — Cuando estudiamos por el microscopio los lóbulos del tejido adiposo, se verá se hallan formados por la agregacion de vesículas ó de células llamadas adiposas, las cuales apreciamos perfectamente disociando dicho lóbulo, ó mejor aún, en un fragmento de tejido célula-adiposo, en el agua, y examinándolo en la misma, aparecerán las células adiposas en medio de una red de filamentos conjuntivos, como masas globulosas refringentes, siendo raro se encuentren las células completamente aisladas, por cuanto casi siempre conservan cierta adherencia con el resto del tejido. Las células adiposas, denominadas *globuli adipis*, por Malpighio ; *globuli pinguedinosi*, por Leeuwenhoeck ; vesículas de grasa, por Fontana ; gránulos de grasa, por Raspail ; células adiposas ó de la grasa, por Schwann, son esféricas ú ovales (en los individuos de buena nutricion, pero en los demacrados admite Kœlliker otras formas celulares : 1.º granulosas, 2.º adiposas, conteniendo suero ; 3.º sin grasa y sólo con suero, y 4.º adiposas, con cristales de margarina) ; mas se las ve algunas veces deformadas y más ó menos irregulares, lo cual depende de que la grasa que contienen, que es líquida á la temperatura del cuerpo del animal ó del hombre vivo, se solidifica por el enfriamiento al aire libre (la solidificacion de la grasa contenida en las vesículas adiposas tiene lugar en el cadaver de los animales ; en

el hombre, cuando la temperatura es superior á 20°, conserva su liquidez, no debiendo olvidar que el punto de fusion de la grasa humana es menos elevado que el de la grasa de buey ó de carnero), ocurriendo entonces que la cubierta sumamente delgada de la célula adiposa, aplicándose sobre la materia grasa irregularmente concreta, hace perder á la célula su forma esférica; y ademas, cuando las vesículas adiposas se hallan en masa considerable, los puntos por los cuales se tocan se aplanan y les da un aspecto poliédrico (esto no sucede en las gotas de grasa libre, pues éstas se fusionan y confunden), lo que prueba que estas vesículas son blandas y poco elásticas á la temperatura del cuerpo (fig. 57).

Estas células de 0,0340^{mm} á 0,1300^{mm} de diámetro, segun Frey, estudiadas por el microscopio á la luz transmitida, son brillantes en el centro, refringentes, y su circunferencia se halla perfectamente limitada por una línea negra, y á la luz directa lo están por un contorno amarillo blanquecino, ó blanco plateado. El color de estas células en el hombre no ofrece el mismo tinte en todas las partes del cuerpo; así veremos que las vesículas adiposas subcutáneas que se encuentran en vía de hipotrofia tienen un tinte más fuerte que en el estado normal, y ofrecen una coloracion anaranjada ó de un amarillo de ocre intenso con reflejo verdoso muy marcado: este tinte puede comprobarse en los individuos emaciados, infiltrados ó no, cuyo tejido adiposo es amarillo rojizo, y el cual contrasta con el de las vesículas adiposas normales interpuestas á los músculos subyacentes, ó á las regiones de la piel donde se han tomado los elementos que ofrecen este tono intenso y brillante, y cuyo color pertenece al contenido grasiento de las vesículas.

Las células adiposas refractan enérgicamente la luz, como todos los cuerpos grasos, de tal manera, que, segun se encuentran colocadas exactamente ó no en el foco del microscopio, ofrecerán un contorno negro y puro y un centro brillante, ó viceversa, cuya particularidad es de suma importancia cuando estas vesículas se hallan en medio de otros elementos anatómicos que les hacen aparecer menos transparentes, siendo causa de su aspecto opaco las agregaciones de células, cuando se las compara á los elementos fibrilares, en medio de los que se encuentran situadas (fig. 58); mas si se comprimen mutuamente habiendo por este concepto perdido su forma esferoidal, dejan de gozar el papel de lentes, y ofrecen un contorno puro y débilmente sombreado si se hallan en el foco del microscopio; ademas, cualquiera que sea la perfeccion de las lentes usadas, presentan estas células una aurcola irisada hácia afuera de su borde ó contorno perfectamente limitado, cuya particularidad comparten con las granulaciones ó gotitas grasientas puras.

Dice el profesor Ranvier, que si en un animal que acaba de sacrificarse, un perro, por ejemplo (animal preferible, por cuanto el tejido adiposo es más fácil de desprender, en razon á que la membrana de cubierta de sus células es

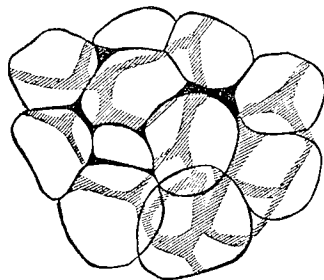


Fig. 57.— Grupo de células de tejido adiposo sobrepuestas y comprimiéndose recíprocamente (vistas con un aumento de 350 diámetros).

más resistente), se desprende un fragmento del tejido celulo-adiposo, y estando aún caliente se practica una inyección intersticial con una solución de nitrato de plata á 1 por 1.000, se produce una burbuja de edema, de la cual se separa una pequeña porción con tijeras curvas, y se la lleva sobre un cristal con su cubre-objeto correspondiente, se presentan las células adiposas á la

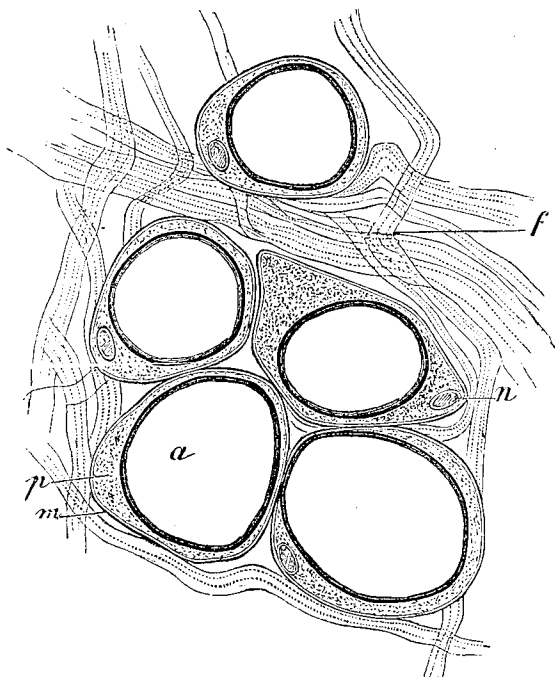


Fig. 58. — Tejido celulo-adiposo subcutáneo de un perro, obtenido después de la inyección intersticial con el nitrato de plata á 1 por 100 : *a*, materia grasienta ; *p*, protoplasma ; *n*, núcleo ; *m*, membrana de la célula ; *f*, haccicillo conjuntivo : 200 diámetros (Ranvier).

observación micrográfica con una completa exactitud, ostentándose dichas células bajo la forma de un vasto utrículo, limitado por una membrana de doble contorno ; la grasa, reconocible por su refringencia, sólo ocupa una porción de su cavidad, el resto le llena el protoplasma finamente granuloso y un líquido transparente, y en un punto se percibe un núcleo vesiculoso provisto de uno ó de dos nucleolos (algunas veces, aunque raras, una célula contiene dos núcleos). Por consiguiente, la célula adiposa se halla constituida por una membrana homogénea y transparente, tapizada en su interior por una lámina de protoplasma, en la que se halla contenido el núcleo, y el centro de dicha célula se encuentra ocupado por una masa grasienta, separada del protoplasma por una zona que ocupa un líquido transparente, como se demuestra en la figura anterior : estudiaremos, pues, cada una de las partes constituyentes de estas células.

El ectoblasto ó cubierta de las células adiposas se demuestra, tratándolas bajo el microscopio por el ácido acético diluido (si es concentrado disuelve inmediatamente la membrana), ó por el éter ; con el primero se reblandece y

abulta lentamente el ectoblasto, al mismo tiempo que le contrae, viéndose entonces trasudar sobre la superficie de la célula grasienta pequeñas gotitas de grasa, cuyo paso de dentro á fuera muestra con evidencia existir una membrana intermedia; cuando se usa el segundo, ó sea el éter, se establece una corriente endosmótica hácia la grasa contenida en las células, y otra exosmótica hácia el éter, de manera que aquellas se vacían en parte, y á los pocos instantes, evaporándose el éter, deja en toda la extension del cristal portaobjeto irregulares islotes de sustancia grasa, demostrándose por lo mismo, que la grasa ha atravesado el ectoblasto sin destruirlo.

Tambien pudiéramos seguir otro procedimiento, que consiste en colocar por veinticuatro horas, y dentro del éter, un pequeño fragmento disociado de tejido adiposo, al cabo de cuyo tiempo se ha disuelto una parte de la grasa de las células, y examinadas al microscopio, se ven al lado de las células adiposas que han conservado su primitivo aspecto, utrículos de membrana plegada que han sido considerados como células cuya grasa se ha disuelto. La membrana de cubierta de estas células es sumamente delgada, en términos de no poder medirse su espesor cuando se hallan ocupadas por su contenido grasiento; de todas maneras, si se la observa á un fuerte aumento del microscopio, mide, en general (de espesor), desde media á una milésima de milímetro de diámetro, es homogénea, transparente, sin estrías ni granulaciones, se deja distender sin rasgarse, pero con gran dificultad cuando la célula es comprimida, y no debe considerarse como particularidad de estructura los numerosos y hasta caprichosos pliegues que ofrecen algunas células despues de la accion del éter y el alcohol caliente; mas no deberemos olvidar que la elevacion de temperatura produce la destruccion de esta membrana, la cual se pliega haciéndose irregularmente granulosa y permitiendo salir al contenido celular.

A pesar de todo, ocurre algunas veces, cuando examinamos al microscopio el tejido adiposo ó diversos líquidos orgánicos, el encontrar gotitas de grasa libre. Estas se presentan como esferas brillantes en su centro de límites oscuros, de dimensiones varias, y sin cubierta envolvente, puesto que se las observa fusionarse en esferas mayores, ó separarse en otras cada vez mas pequeñas, así como si se las trata por el éter serán fácilmente atacadas por este reactivo; la grasa no existe en estado de libertad sino en el quilo y sangre durante el período digestivo de las materias grasas, y las gotitas libres que se hallan en el tejido adiposo, provienen de la rotura de las células en el acto de la preparacion, y asimismo si se descubren dichas gotitas en el mucus, bilis, orina, etc., deberá atribuirse á un estado patológico de los riñones, hígado ó membranas mucosas.

Apreciadas estas células con su cubierta especial, no deberá admitirse en ella la existencia de vasos, puesto que los que penetran en medio de los pelotones grasientos, serpean y se terminan en el tejido conjuntivo que asocia los elementos celulares; y la disposicion arboriforme que se observa en algunas células adiposas cadavéricas por el microscopio, depende, segun Vogel, de cristalizaciones arborescentes de margarina, en cuyo caso, ora se agrupan los cristales bajo una forma estrellada alrededor de un punto, ó bien se halla dise-

minada la cristalización en toda la célula (fig. 59), ocupándola una red de agujas cristalinas.

El núcleo de la célula adiposa, situado muy próximo al ectoblasto, forma prominencia en general hácia su cara interna, es vesiculoso, ovoide, aplanado, segun Frey, de $0,0076^{\text{mm}}$ á $0,0090^{\text{mm}}$ de diámetro, muy transparente, pálido,



Fig. 59.—Células adiposas conteniendo cristales de margarina.

de bordes puros y regulares, necesitándose, para ser completamente visible, que la célula se halle en una posición favorable; es decir, que el núcleo se encuentre precisamente en lo que podría llamarse su ecuador, suponiendo que uno de sus polos se dirigiera hácia el ojo del observador; de frente no es visible, pero se facilitará su observación imprimiendo movimientos al cubre-objetos, de manera que, haciendo rodar á las células aisladas, éstas se presentarán entonces sucesivamente en diversas po-

siciones, permitiendo ver sus núcleos sobre su ecuador; también los podremos apreciar valiéndonos de las inyecciones intersticiales con la solución del nitrato argéntico, y en otros casos, en preparaciones tratadas por el picro-carminato y examinadas en la glicerina, en cuyo caso el núcleo toma un fuerte color rojo.

Es insoluble en el ácido acético, apenas granuloso, generalmente en número de uno, y en ciertos casos raros existen dos para una célula, se halla provisto de uno ó dos nucleolos, y se les ve mejor aún en las células que, habiendo sufrido la reabsorción de su contenido aceitoso, se han hecho en parte incoloras. El núcleo también puede faltar, y J. Beclard manifiesta que el núcleo de las células adiposas es de difícil demostración cuando éstas son normales; así, pues, en las personas flacas la grasa contenida en la célula no constituye siempre una gota uniforme que la ocupe en totalidad; entre las células normales existen algunas que contienen un líquido seroso, en medio del cual la grasa es sólo representada por algunas gotitas que nadan en el líquido, pudiendo algunas veces percibirse un núcleo parietal, y asimismo se aprecia el núcleo en el período de desarrollo de las células adiposas.

El contenido de las vesículas adiposas es de ordinario enteramente grasiento, y lo podemos demostrar perfectamente valiéndonos de las inyecciones intersticiales con una solución del ácido ósmico á 1 por 300, la cual colora en pardo negruzco la sustancia grasa, ó ya que también para toda la célula por una solución alcohólica de azul de quinoleína que colora en azul á dichas células, y cuyo color se hace más intenso si la preparación coloreada y lavada se la somete en seguida á la acción de un soluto de potasa á 40 por 100. En el adulto y al estado normal, una sola y grande gota de grasa llena completamente la cavidad de la célula, ofreciendo un aspecto homogéneo, que desaparece por el enfriamiento. Sin embargo, existen casos en que las células adiposas presentan una disposición más compleja de su contenido, como ocurre en las vesículas adiposas de nueva formación en el feto é individuos jóvenes, en los lipomas, etc., en cuyo caso el contenido no es homogéneo, sino que se halla constituido por numerosas gotas grasientas acumuladas dentro de la cubierta

celular y por un líquido claro poco refringente, muy límpido, que ocupa el intervalo comprendido entre la pared celular y las gotitas aceitosas.

Mas es en extremo curioso el apreciar cómo se hallan dispuestas dichas gotitas : en unos casos, una voluminosa gota de sustancia grasa llena casi completamente la célula, estando el resto ocupado por gotitas; en otros es una gota de un mediano volumen acompañada de muchas pequeñas, en cuyo caso la célula se deforma ofreciendo una prolongacion en el sentido de la gota mediana; en algunas circunstancias existen dos, tres ó cuatro gotas gruesas de igual volumen, deformadas generalmente por presión recíproca y acompañadas por una cantidad variable de gotitas, etc., cuyas diversas disposiciones producen infinitas variedades de aspecto de las células adiposas, lo cual tambien observaremos en distintos estados, como en los casos de demacracion, en que estas células se llenan de un líquido seroso, en medio del cual nada libremente una granulación que tiene la refringencia de la grasa y un color ambarino; en el edema, en cuyo caso el protoplasma contiene una gran cantidad de gotitas de grasa, de tal suerte que la masa grasienta central se halla rodeada por un collar de brillantes gránulos; en la inflamacion, en donde tiene lugar, segun Cornil y Ranvier, una multiplicacion de núcleos é hipertrofia del protoplasma, con reabsorción gradual de la masa grasienta; y, por último, ocurre que el protoplasma se segmenta y se agrega alrededor de cada núcleo, de tal manera, que la célula adiposa se convierte en una especie de nido de células embrionarias. Además, como ya tenemos manifestado, las grasas neutras se cristalizan algunas veces en las células adiposas, cuyo fenómeno no ocurre probablemente durante la vida.

COMPOSICION QUÍMICA. — Hállase formada la materia grasa del organismo por la tripalmitina y la triestearina, sustancias que son mantenidas en disolucion por una grasa neutra oleaginosa, ó sea la trioleina, y conforme sea mayor la cantidad de grasas sólidas disueltas en la trioleina, tanto más elevado será el punto de fusion de la mezcla, y la grasa se coagulará con más rapidez despues de la muerte. De ahí los caracteres físicos y químicos tan varios que la grasa ofrece, no sólo en los diversos puntos de un mismo organismo, sino que tambien en los diversos animales. Payen ha observado que el grado de fusion de la grasa de la médula de los huesos del caballo es inferior á la grasa del peritoneo y tejido celular subcutáneo. El tejido adiposo de los carnívoros se parece mucho al del hombre; el de los rumiantes y roedores difiere por su mayor consistencia, y el de los cetáceos y peces es oleaginoso. En las grasas sólidas de ciertos animales (bueyes y carneros) domina la estearina, y en la grasa líquida del hombre la oleina. La grasa es completamente insoluble en el agua fria y caliente; el alcohol disuelve una pequeña cantidad, mas el éter y la bencina son sus mejores disolventes.

El tejido adiposo resiste más á la putrefaccion que la mayoría de los otros tejidos, por cuanto los cuerpos grasos se saponifican y forman una masa densa que resiste á la putrefaccion, cuyo hecho es la causa de su persistencia en medio de la destruccion gangrenosa, en cuyo caso se encuentran porciones de tejido adiposo con su aspecto ordinario, las células se conservan enteras, y solamente

la estearina y margarina se hallan cristalizadas, en su centro ó en su superficie, bajo la forma de borlas radiadas. La sustancia grasa se encuentra combinada en las células á una materia colorante desconocida aún que comunica al tejido su tinte especial, y cuando la grasa ha abandonado en parte á las células, subsiste dicha materia, dando entonces al tejido un tinte amarillo rojizo. Se ha tratado tambien de determinar la composicion química de la célula adiposa: cuando se han extraido por el éter ó el alcohol hirviendo los principios grasos contenidos en la célula, ésta, ya completamente vacía, se coarruga; el ácido acético no ataca al ectoblasto celular; pero si se le trata por este ácido concentrado, por el sulfúrico ó por el calor, se le ve rezumar gotitas de grasa; por último, la cubierta de la célula resiste por mucho tiempo á la accion de la potasa, y, segun Frey, se halla probablemente formada por una sustancia elástica ó un cuerpo análogo.

PROPIEDADES FISIOLÓGICAS. — La importancia fisiológica del tejido adiposo resulta de las propiedades de los cuerpos grasos en general. Las grasas neutras del organismo provienen de las grasas y de los alimentos destinados á transformarse en cuerpos grasos y que absorbemos con los alimentos; de ahí la gordura de los individuos que usan una alimentacion succulenta: la grasa absorbida en el tubo digestivo penetra en las primeras ramificaciones de los vasos quilíferos bajo forma de grasa neutra, la que se la encuentra saponificada en la sangre, y despues se la observa de nuevo en forma de grasa neutra en las células. Segun Frey, los fisiólogos no han podido determinar aún lo que ocurre á la glicerina, que debe evidentemente constituirse en el momento de la saponificacion, ni reconocido la sustancia orgánica que produce despues la descomposicion del jabon. De todos modos, el tejido adiposo es un alimento en reserva, y en este concepto observamos que los actos en que se aumenta la energía de las acciones vitales ó se acrecientan las oxidaciones orgánicas, disminuye la proporcion de la grasa acumulada en los tejidos, como sucede en los ejercicios violentos y la abstinencia. El profesor Frey manifiesta no haberse podido aún determinar el papel del protoplasma en la produccion de estos fenómenos. Al tratar de los usos de este tejido haremos mérito de otras circunstancias que le pertenecen.

DESARROLLO. — La evolucion de este tejido en el embrion tiene lugar, segun Flemming y Toldt, á lo largo de los vasos y en épocas varias, segun las partes del organismo, ora á expensas de las células embrionarias (Virchow, Frey, Rollet), ó bien de las células del tejido conjuntivo (Flemming); y en el adulto se forman las células adiposas en medio del *tejido conectivo* y por *transformacion de sus células*. Sin embargo, fijándose el Pr. Frey en la produccion de células adiposas en el tejido conjuntivo embrionario, dice que dichas células se forman sin duda á expensas de las células linfoides que se observan en las lagunas del tejido conectivo en vía de desarrollo; mas en un período más avanzado se presenta el tejido adiposo bajo aspectos particulares; se observan células apretadas entre sí de un modo característico, aplanadas, poliédricas y envueltas de una red vascular, esféricas, voluminosas, de núcleo vesiculoso, con contenido finamente granular, y no conteniendo, en general, grasa; mas el

mecanismo de su transformacion grasienta consiste en aparecer primero algunas pequeñas gotitas, que se hacen cada vez más numerosas, se confunden, constituyen gotas que ocupan toda la célula, desapareciendo por lo mismo todo el contenido granuloso de la misma, y cuyo fenómeno es variable para los diversos animales.

Para Flemming, en los embriones y animales recién nacidos en buena nutrición, se ven á las células adiposas desarrollarse casi de repente á expensas de los elementos aplanados celulares del tejido conjuntivo; y el profesor Ranvier ha emitido la opinion de que el tejido adiposo no resultará de un simple depósito de grasa en las células fijas del tejido conjuntivo (como sostiene Flemming); las células adiposas serán en su origen células especiales, apareciendo á lo largo de los vasos sanguíneos, y en el desarrollado fisiológico del tejido conectivo; la grasa, pues, parece formarse en células particulares, que obran para su producción como elementos glandulares; de modo que una célula adiposa es para este histólogo, en realidad, una glándula unicelular, etc.

Las células adiposas jóvenes son mucho más pequeñas que las adultas, como había ya indicado Raspail y ha comprobado hoy por la medición el profesor Harting. Importantes observaciones han venido á confirmar el íntimo enlace que existe entre el tejido adiposo y el conjuntivo, y en este concepto Virchow, Wittich y Förster han demostrado que los órganos hipotróficos se hallan frecuentemente envueltos y atravesados en todos sentidos por una gran cantidad de tejido adiposo; asimismo pueden observarse en el tejido conjuntivo laxo que separa las fibras carnosas (en los sujetos obesos), todos los grados de transformación de los corpúsculos del tejido conectivo en células adiposas, lo mismo que las células adiposas del tejido conjuntivo subcutáneo que se llenan de serosidad después de la desaparición de la grasa pueden, á su vez, cambiarse en corpúsculos de tejido conectivo (Kölliker y Flemming), y aun el tejido adiposo que rodea el riñón, etc., transformarse en tejido mucoso (Virchow).

De todas maneras, el tejido adiposo comienza á percibirse desde los cincuenta y cinco días de la vida intrauterina, siendo las primeras regiones en donde se le observa el pliegue de la ingle, el hueco axilar, fondo de la órbita, después hácia fuera del bucinador (bola de Bichat), etc., y siempre por pequeños lobulillos redondos ú ovoides, parecidos á pequeños granos de sémola y compuestos por una masa de células inmediatamente yuxtapuestas, que dan á estos gránulos una coloración ligeramente amarilla; su aspecto es gelatiniforme, debido á que entre estos pequeños grupos de células adiposas al principio de su producción existe una trama de fibras laminosas, mas los lobulillos se asocian entre sí para constituir un tejido, no ya gelatiniforme, sino, por el contrario, del blanco amarillento del tejido adiposo comun; en este período los lobulillos han llegado hasta un milímetro de diámetro, las células se hacen poliédricas, y entre los lóbulos se proyectan tabiques de tejido laminoso y redes vasculares; mas en su perfecto estado de desarrollo ofrecen, como elemento fundamental á la célula adiposa perfecta, y como accesorios, los tabiques conjuntivos y los vasos que por ellos se distribuyen.

Usos. — El tejido adiposo sirve para equilibrar las presiones, y forma ver-

daderos cojines protectores á los órganos ; llena los vacíos de las partes del organismo y determina las formas redondeadas que tan bello hace al cuerpo de la mujer ; como mal conductor del calor impide su pérdida, y en su virtud el enfriamiento del cuerpo ; cuando la grasa, abandonando la cavidad celular, es lanzada en el torrente circulatorio, se descompone al contacto del oxígeno del aire, se transforma en ácido carbónico y en agua, y suministra como resultado final el calor animal (Frey) ; y es de algun modo (J. Béclard) un alimento en reserva para suplir en ciertas circunstancias los materiales combustibles de la respiracion que accidentalmente pueden faltar.

PREPARACION. — Para esto se practican secciones finas en la piel y tejido grasiento subyacente, que se colorarán en el picro-carminato, de donde se les retirará luego para aclararlos en la glicerina; entonces se apreciará que dicho tejido se halla formado de células ovales ó poligonales si se comprimen fuertemente entre sí, separadas por trabéculos de tejido conjuntivo que se coloran en rosa, mientras que las células quedan amarillas. Si la pieza ha sufrido suficientemente la accion del picro-carminato, se observará en cada célula un núcleo de color de rosa y adherido á la pared ; pero si el núcleo no fuese aparente, se dejarán las piezas por veinticuatro horas en la glicerina picro-carminatada para que tenga lugar su coloracion. Para observar en conjunto todos los detalles de la vesícula adiposa, usa Ranvier las inyecciones de nitrato argéntico á 1 por 1.000 en el tejido célula-adiposo de un animal recientemente muerto, y separando de la ampolla del edema producido una delgada lámina, que se examinará con rapidez, nos representará la célula grasienta con un doble contorno, la grasa llenando una parte de la cavidad, y el protoplasma, que ocupa la parte que resta, aparece un núcleo vesiculoso provisto de uno ó de dos nucleolos.

Podrá igualmente recurrirse para estudiar las células adiposas al azul de quinoleina en solucion alcohólica, en cuyo caso dichas células se coloran en azul, y cuya coloracion persiste y aun se hace más intensa si se somete en seguida la preparacion á la accion de un soluto de potasa á 40 por 100, y se conservarán en la glicerina. Si la cantidad de grasa es abundante en términos de que se acentúen poco los detalles de estas células, dice el Dr. Latteux deberá recurrirse al siguiente proceder ; habiendo coloreado las secciones como se ha indicado antes, se les sumergirá en el alcohol ordinario por un cuarto de hora, y por media en el alcohol absoluto ; despues se les tratará por la esencia de claveles, que disolverá la grasa, permitiendo ver de un modo preciso las vesículas provistas de su núcleo, y á continuacion se podrán conservar estos cortes en el bálsamo del Canadá ; mas si el núcleo no se hubiese coloreado suficientemente, se le presentará con más claridad haciendo obrar sobre la preparacion el ácido acético diluido.

Tambien se usarán las inyecciones intersticiales del ácido ósmico á 1 por 300, que colora la materia grasa en moreno-negruzca, para lo cual se tomará de la ampolla del edema un fragmento, que se estudiará en la glicerina, y para que el núcleo se perciba se someterá la preparacion al picro-carminato. Para estudiar la disposicion que ofrecen los vasos, se ejecutarán inyecciones (en el epi-

ploon del gato ó del conejo) con las cuales se detallarán las redes de un lóbulo adiposo, así como las asas que existen alrededor de cada célula, y cuya preparación se la aclarará por medio de la esencia de claveles; asimismo se podrá colorear en violeta por la hematoxilina al tejido conjuntivo intersticial. Cuando nos encontremos con células adiposas con cristales de margarina se las conservará en la glicerina y se las examinará por la luz polarizada.

2.º DEL TEJIDO MEDULAR DE LOS HUESOS. — SINONIMIA. — Médula de los huesos. — Médula. — Sustancia medular. — Tejido medular.

DEFINICION. — *Se da el nombre de médula á la sustancia blanda y pulposa, de color ora amarillento ó ya rojizo, que ocupa el conducto medular de los huesos largos y las areolas de la sustancia esponjosa, y que se halla constituida fundamentalmente por células especiales (medulocelos y mieloplaxias), y además por células grasientas, filamentos del tejido conjuntivo, vasos y nervios.*

DISTRIBUCION Y DIVISION. — La médula se halla en contacto directo con las paredes del conducto medular y los tabiques de la sustancia esponjosa de los huesos, y además se encuentran elementos de la médula en los principales conductos vasculares de la sustancia ósea, y en la superficie de los huesos por debajo del periostio. Según los modernos estudios anatómicos, sábase que no existe, propiamente hablando, membrana medular de los huesos ó periostio interno. En el conducto medular de los huesos largos se observa, no una membrana continua, sino simplemente una delicada trama de mallas laxas de finos hacecillos de tejido conjuntivo que sirve de sosten á los vasos y células de la médula; y en los huesos cortos y tejido esponjoso de las extremidades de los largos, no se hallan tampoco tapizadas las cavidades medulares por una membrana medular, siendo en estos puntos más delicado y rarefacto el tejido conectivo que asocia los diversos elementos celulares.

Preséntase la médula de los huesos bajo dos aspectos principales: la amarilla, que podría llamarse grasienta, se la encuentra en el conducto medular de los huesos largos de animales adultos, debiendo su color á la grasa que contiene; y la roja ó rojiza, mucho más rica en órganos vasculares, se la ve ocupar las epífisis de los huesos largos y los cortos y planos, y especialmente en los cuerpos de las vértebras, huesos de la base del cráneo, esternon, etc. Por consiguiente, la médula amarilla es la verdadera adiposa, al paso que la roja sólo contiene pequeñísimas porciones de grasa, y así manifiesta Berzelius que, mientras la médula amarilla del húmero del buey contiene 96 por 100 de grasa, la roja del tejido esponjoso encierra apenas 1 á 2 por 100; en este caso, se rempaza el elemento adiposo por materias albuminoides y extractivas.

Además, el profesor C. Robin distingue tres variedades de médula: la gelatiniforme, sea gris ó amarillenta; la fetal ó sanguínea, y la adiposa, de las cuales podemos separar, como lo hace Fort, á la gelatiniforme, por representar una médula alterada por largas enfermedades (médula de los convalecientes), y sólo aceptar las otras dos, cuyos caracteres son para la fetal ó médula roja que se la encuentra en las areolas de la sustancia esponjosa, el hallarse casi desprovista de vesículas grasientas, contener materia amorfa, gran cantidad de células medulares y ser muy vascular (75 por 100 de agua, Berzelius);

y para la adiposa ó amarilla, que se la observa casi exclusivamente en el conducto medular de los huesos largos, en mayor cantidad en el viejo, y llena los vacíos de la sustancia esponjosa en la rarefaccion de los huesos, se la caracteriza por contener muchas vesículas grasientas (96 por 100 de grasa, Berzelius), pocos vasos y células medulares.

CARACTERES FÍSICOS. — Estos se deducen de los caracteres que corresponden á las variedades de médulas indicadas, y los relativos de las sustancias grasas.

TEXTURA. — Cuando examinamos al microscopio una pequeña porcion de la médula de los huesos, encontraremos independientemente de los vasos, nervios y de una red muy laxa de haces conjuntivos, materia amorfa, y células adiposas semejantes á las del tejido adiposo comun, esféricas (de 0,03^{mm} á 0,01^{mm} de diámetro), menos distintamente agrupadas en lóbulos, y por lo mismo, más diseminadas en el tejido conjuntivo, y las células medulares ó características del tejido medular tan perfectamente estudiadas por C. Robin y denominadas por este autor *medulocetes* y *mieloplaxias*. Los *medulocetes* (fig. 60) son células de dimensiones de 5 á 15 milésimas de milímetro de diámetro (la variedad de núcleo libre de Robin la consideramos como núcleos procedentes de células rotas), tienen grande analogía con las células embrionarias, ó mejor aún con los leucocitos, de los que ofrecen la forma generalmente esferoidal, masa un poco granulosa, transparente, con un núcleo redondeado (visible por la accion de los reactivos), granuloso, frecuentemente sin nucleolo é insoluble en el



Fig. 60. — Medulocetes, y tres núcleos libres.

agua y ácido acético, dotadas de movimientos amiboides cuando se les calienta á 30 ó 35° (los medulocetes de la rana gozan de movimientos amiboides á la temperatura ordinaria), etc.; pero se diferencia de los leucocitos porque el agua no aumenta su volumen ni produce en sus granulaciones el movimiento browniano; el ácido acético las palidece, mas no las disuelve, y no les contraen ni la orina ni el fosfato sódico. Las células más pequeñas de esta clase, sobre todo en los animales jóvenes, contienen granulaciones de un amarillo rojizo, ó morenas, y como los doctores Neuman y Bizzorero les han encontrado núcleo, las han comparado dichas células á los glóbulos rojos nucleados de la sangre de los embriones, y concluido de esta observacion que la médula tiene la propiedad de fabricar glóbulos rojos.

Estas células son más abundantes en el feto, raras en el adulto, y más aún en el viejo, acompañan á las mieloplaxias y son tanto más numerosas, cuantas menos células y materia amorfa se encuentre. Se les observa principalmente en la médula de los huesos cortos y extremidades de los largos. Los *mieloplaxias* de C. Robin, células-madres, placas de núcleos múltiples, ó células gigantes de los histólogos alemanes (fig. 61), son elementos celulares aplanados (de 30 á 60 milésimas y hasta 100), de forma variada, algunas veces poliédricas, de bordes irregulares, compuestas de una masa finamente granulosa, sembrada de núcleos ovoides (hasta 25 ó 30) de 7 á 10 milésimas de milímetro de diá-

metro. El agua no ejerce acción alguna sobre estos elementos; el ácido acético los palidece, los disuelven los álcalis y se destruyen espontáneamente en el cadáver al cabo de treinta á cuarenta horas. En el estado normal, los mieloplaxias ó placas de núcleos múltiples, se les ve en abundancia en las areolas de la sustancia esponjosa de los huesos (adherentes á las paredes óseas y amoldándose á las irregularidades de esta sustancia), en la médula de los puntos óseos de nueva formación del feto, y con menos frecuencia en el conducto medular.

Después de apreciados estos elementos característicos de la médula, debiéramos tratar la importante cuestión de si los medulocitos y los mieloplaxias son dos elementos diferentes, ó si sólo representan dos formas de un mismo elemento; la circunstancia de

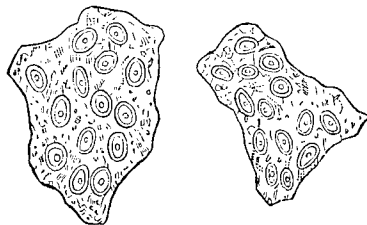


Fig. 61. — Mieloplaxias ó placas de núcleos múltiples.

encontrarse dichos elementos casi en el mismo sitio, el que los mieloplaxias dan origen por segmentación á células más pequeñas y redondeadas, así como que los tumores de mieloplaxias contienen las más veces medulocitos y viceversa, y la autoridad de Kölliker, Cornil y Ranvier y de Fort, abonan la segunda opinión.

El Dr. Bizzorero ha indicado existir también en la médula grandes células con núcleos vegetantes ramificados, con protoplasma granuloso y que carecen de movimientos amibóideos. También existen células adiposas en cantidad variable, llegando á contener algunas veces un 80 por 100 de grasa. Ya hemos indicado que en la médula joven, la roja ó fetal, son raras las células adiposas, y que con la edad se acumula la materia grasa en las células, adquiriendo la médula un color amarillento; y en las cavidades medulares de los huesos en vía de desarrollo, se encuentran células particulares que pueden provenir de una transformación de las de la médula, y que Gegenbaur ha descrito con el nombre de *osteoblastos*, á las que atribuye la propiedad de segregar la sustancia ósea, y cuyos atributos son: forma variable, prismática, poliédrica, redondeada ó irregular, generalmente de gran diámetro, no gozan de movimientos amibóideos, y poseen un núcleo ordinariamente excéntrico.

Además de los elementos expuestos, nos encontraremos en la médula tejido conjuntivo, fino y laxo (excepto en la médula que ocupa las areolas de la sustancia esponjosa), vasos sanguíneos, nervios, materia amorfa y semi-transparente durante la vida, y granulosa en el cadáver, y, por último, gotitas accitosas libres.

COMPOSICION QUÍMICA. — Véanse los datos químicos emitidos al tratar del tejido adiposo común ú ordinario, y de la célula en general en los preliminares de esta obra.

PROPIEDADES FISIOLÓGICAS. — Sus propiedades son todas vegetativas. Ya hemos indicado que para los profesores Bizzorero y Neumann, la médula es un órgano hematopoyético, y que las células de la médula, según dichos fisiólogos, se hallan formadas de un protoplasma contráctil, ofreciendo movimien-

tos amiboides enérgicos; al lado de estas células se encontrarán corpúsculos rojos de un núcleo, de igual dimension que los hematies, y entre estos dos tipos de células, un conjunto de formas intermedias, cuya existencia sería explicada por una probable transformacion de los elementos incoloros y contráctiles en glóbulos rojos, deduciendo de lo expuesto los expresados autores, que tiene lugar en la médula de los huesos una activa y continua transformacion de células incoloras en hematies; y para explicar el fenómeno de penetracion de estos glóbulos en los vasos sanguíneos y completar su teoría, Bizzorero y Neumann manifiestan efectuarse aquí un fenómeno inverso del indicado por Cohnheim en la inflamacion para la formacion del pus; en efecto, por sus movimientos, amiboides las células coloreadas, incoloras ó intermedias, penetrarán en los vasos sanguíneos de fuera á dentro, atravesando la pared de los capilares.

Mas los pequeños meduloceles de los animales jóvenes contienen granulaciones de un amarillo rojizo ó moreno, y los núcleos observados por Bizzorero y Neumann, que ha motivado la comparacion de dichas células á los glóbulos rojos nucleados de la sangre de los embriones, ¿no pudiera suceder que dichas granulaciones proviniesen de la destruccion de los glóbulos rojos, como ocurre en el bazo, y que hubiesen sido englobados por las células linfáticas!..... Segun el Dr. Dubuisson Christot, de Lyon, la principal funcion de la médula sería el operar la reabsorcion de la sustancia ósea.

DESARROLLO. — Los célebres histólogos Frey, Bidder, Reichert, Virchow y Kælliker opinan, contra la asercion de Lovén y Stieda (las células medulares proceden del periostio), que las células de la médula provienen de la proliferacion de las células de cartílago que han penetrado en los espacios medulares despues de la reabsorcion de las cápsulas, y se han multiplicado; y el profesor Ranvier dice que, eligiendo como objetos de estudio embriones muy jóvenes en donde el proceso de la evolucion sea activo, puede verse en buenas preparaciones á las células del cartílago libres despues de abierta la cápsula que las contenía, concurrir á la formacion de las células que llenan el espacio medular nuevamente formado. Los primeros rudimentos de la médula se manifiestan desde el principio del trabajo de osificacion, siendo en la clavícula, segun Robin, en donde se observan hácia los sesenta ó sesenta y cinco dias los primeros elementos. Así, pues, desde su origen la médula es rojiza y compuesta únicamente de una sustancia líquida llena de jóvenes células redondeadas, rojizas, de núcleo muy aparente, de protoplasma granuloso, y que derivan de la multiplicacion de las células de cartílago y toman direcciones diversas, como sucede con las unas convirtiéndose en células óseas, y con las otras en elementos definitivos de la médula, etc.

Usos. — La médula tiene por uso el llenar las cavidades que se producen en la sustancia ósea; reemplaza las partes óseas que son reabsorbidas á consecuencia de la rarefaccion; opera la reabsorcion de la sustancia del hueso; disminuye el peso de los huesos; les da cierta humectacion, y, por último, segun los doctores Bizzorero y Neumann, la médula es un órgano hematopoyético.

PREPARACION. — Segun Latteux, para apreciar los diversos elementos

constitutores de la médula de los huesos, se elegirá un hueso largo de un animal recién sacrificado, y después de fracturarle ligeramente con un martillo, se extraerán fragmentos de médula, que se estudiará dislacerándola en una gota de suero. Del mismo modo se hará macerar por veinticuatro á cuarenta y ocho horas en el alcohol á $\frac{1}{3}$ porciones de médula, lo cual permitirá aislar las células con facilidad, en seguida se colocarán los elementos en una gota de picrocarminato, y se procederá á su examen en la glicerina; entonces observaremos que dichas células no son semejantes; en efecto, las unas son globulosas y ofrecen un núcleo coloreado en rojo (medulocelos); otras más voluminosas y de forma irregular dejan ver muchos núcleos en su interior (mieloplaxias); y las terceras, que presentan frecuentemente un núcleo coloreado, y que por el ácido ósmico toman un tinte moreno negruzco, serán las adiposas. Además, el movimiento amiboide de que se hallan dotadas las células medulares puede fácilmente observarse en la médula de los animales de sangre fría.

ARTÍCULO III.

Tejido fibroso elástico.

SINONIMIA. — Tejido amarillo.—Tejido amarillo elástico.—Tejido fibroso elástico (Blainville).—Elástico (Schwann, Henle, Mandl y Robin).

DEFINICION.—Este tejido, objeto de importantes investigaciones por los Hunter, Blainville, Dupuytren, J. Cloquet, Laurent, Beclard y Stauff, constituye un género notable por sus propiedades fisiológicas, y *se halla caracterizado como elemento básico por fibras de bordes perfectamente marcados, de centro macizo amarillo y brillante, dotadas de gran refringencia, de desgarradura pura, y cuyas partes divididas se arrollan bruscamente sobre sí mismas; fibras que se presentan bajo tres aspectos diferentes, de finas, anastomosadas y dispuestas en láminas, resisten enérgicamente á los reactivos y se hallan dotadas de una grande elasticidad; y como elementos accesorios figuran en este tejido fibras y células de tejido conjuntivo, y vasos capilares.*

DIVISION. — Considerando el tejido elástico como una modificación del conectivo, y comprendido, por consiguiente, en el grupo de las sustancias conjuntivas, se ha dividido por varios anatómicos en diversas especies, según la región en donde se le estudie, y por otros, según su agrupamiento, en tres variedades principales: 1.º la más común se encuentra en los ligamentos amarillos de las vértebras y suspensorio del pene, en donde forman sus fibras redes de finas mallas; 2.º el de la túnica de los vasos, en el que los elementos elásticos son abundantes y condensados, ofreciendo puntos en donde falta, lo cual le da el aspecto perforado; 3.º el de los ligamentos elásticos, cuyas fibras, muy finas y flexuosas, sólo ofrecen raras anastomosis; y para el Dr. Ordoñez también en tres variedades, que son: el de los ligamentos amarillos de las vértebras; el elástico dartóico, muy común en la piel, mucosas, y varios órganos y parénquimas; y el hendido ó perforado de la túnica interna de las arterias. De todas maneras, en los puntos en donde se encuentran las fibras

elásticas se hallan éstas asociadas por un tejido conjuntivo muy fino, cuyos elementos pueden demostrarse por la inspección microscópica.

DISTRIBUCION Y CARACTERES FÍSICOS. — Este tejido, cuyo tipo lo encontramos en los ligamentos amarillos de las vértebras, existe también en la túnica media y la subepitelial de la túnica interna de las arterias, ligamento cervical posterior, en ciertas partes de la laringe; forma en la superficie del pulmón una capa subpleural y constituye las paredes de los lóbulos, se le ve en los bronquios, cuerpos cavernosos, ligamento suspensorio del pene, en la piel, mucosas, en muchos órganos y parénquimas, etc. Es amarillo, dotado de grande elasticidad, y en tal concepto se alarga cuando se le estira, y tanto, que en algunas ocasiones puede adquirir el doble de su longitud, mas recobra su primitivo estado cuando cesa la causa que actuaba sobre él; es tenaz, de densidad, según Krause y Fischer, de 1,121; contiene la mitad de su peso de agua, que puede perder por la desecación, pero que adquiere muy pronto si se le sumerge en dicho líquido; y su tejido parece homogéneo, sus rasgaduras son limpias, y las partes divididas se arrollan, como ya hemos indicado, inmediatamente sobre ellas mismas, etc.

TEXTURA. — Estudiado el tejido elástico al microscopio, se ve entra en su

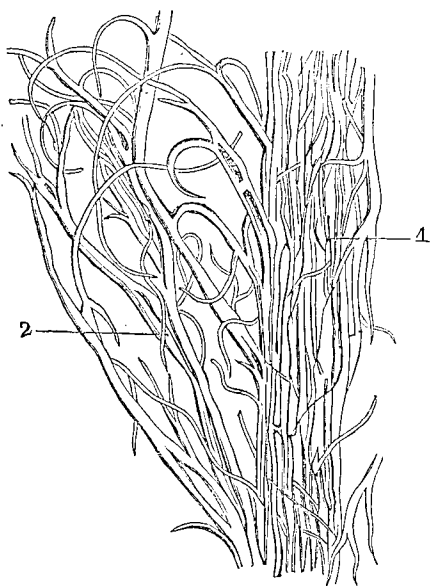


Fig. 62.—Fibras elásticas de los ligamentos amarillos: 1, fibras en su disposición normal; 2, fibras disociadas ó separadas.

composición un elemento fundamental, que es la fibra elástica, y otros accesorios, como fibras y células conectivas, y vasos capilares. Su fibra característica ofrece diferencias según su calibre (de 1 á 10 milésimas de milímetro de diámetro); pero, en general, son más gruesas que las hyalinas ó conjuntivas; generalmente rectilíneas, cuando sus extremidades se hallan fijas; de contornos oscuros y bien circunscritos, de poder refringente considerable, macizas ó llenas (Weleker, Ordoñez), á pesar de las dudas de Frey respecto á las fibras más finas; las fibras principales de una region no ofrecen una longitud mayor que la de un hacecillo de tejido conjuntivo

; por las inyecciones intersticiales con el picro-carminato, las fibras elásticas se coloran en amarillo por el ácido pícrico.

Por estos procedimientos de análisis parecen las fibras elásticas perfectamente homogéneas; mas si recurrimos á las inyecciones intersticiales con una solución de ácido ósmico á 1 por 100, observaremos, dice Ranvier, que las fibras elásticas, examinadas á un aumento de mil diámetros, se presentan

constituídas por granos refringentes lenticulares ó esféricos sumergidos en una sustancia mucho menos refringente; si el aumento de las lentes es sólo de cuatrocientos diámetros, parecen las fibras únicamente estriadas en dirección transversal; son quebradizas; y en las preparaciones se encuentran bastantes veces fragmentos muy cortos de estas fibras. Las desgarraduras de las fibras elásticas son muy puras, y las partes divididas se arrollan inmediatamente sobre sí mismas; son esencialmente elásticas; de color amarillo y brillante; en muchos casos ramificadas y anastomosadas, formando una red más ó menos compleja (fig. 62), tienen la propiedad de resistir enérgicamente á la acción de los reactivos y de la potasa en solución á 10 por 100, y aun hasta concentrada, pero en frío, etc.

Las fibras elásticas se presentan bajo tres formas diferentes: en finas, anastomóticas, y asociadas en láminas ó membrana: estudiemos, pues, los caracteres de cada una de estas variedades, tan perfectamente descritas por C. Robin:

1.^a las fibras elásticas finas (Frey, Kœlliker), que se han llamado dartoícas (Robin, Ordoñez) ó de núcleo (Henle y Gerber, por creer se desarrollaban á expensas de núcleos fusiformes prolongados y soldados entre sí), son delgadas, su diámetro transversal es casi igual al de una fibrilla de tejido conjuntivo é igual en toda su extensión, más ó menos tortuosas, espiróideas, de 1 á 5 milésimas de milímetro de diámetro, y que existen principalmente en el dérmis y en el tejido conectivo (fig. 63 *a*); 2.^a elásticas ramificadas, y anastomóticas de Robin, que difieren de las anteriores por sus ramificaciones, y sus anastomosis, que forman mallas

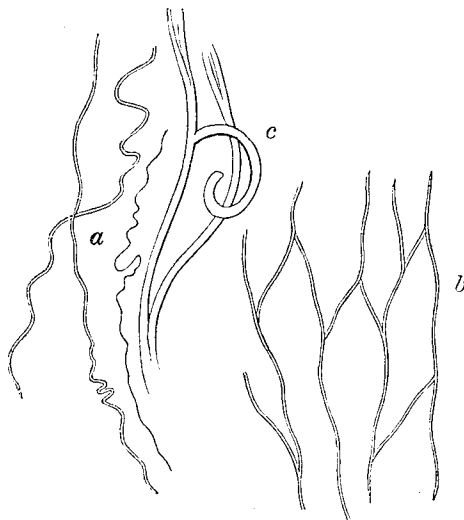


Fig. 63.—Fibras elásticas del hombre: *a*, fibras finas y no ramificadas; *b*, red de fibras elásticas; *c*, fibras más voluminosas y ramificadas.

cuadriláteras ó longitudinales, de diámetro mayor de $0,0056^{\text{mm}}$ á $0,0065^{\text{mm}}$ de diámetro (*c*), y que se las encuentra en los ligamentos amarillos de las vértebras y en la cara profunda de las membranas serosas del corazón; y en la 3.^a las fibras elásticas de $0,0014^{\text{mm}}$ á $0,0022^{\text{mm}}$ de diámetro, se asocian en laminillas delgadas, membranosas y estriadas (laminar de Robin) que ofrecen pequeños orificios ó cisuras (membrana hendida ó perforada de Henle) que resultan probablemente de la soldadura incompleta de las fibras (*b*) y que encontramos en la túnica media de las arterias, y asimismo en la capa subepitelial de la túnica interna.

Ademas de estas tres variedades de tejido elástico, se admite otra por muchos autores, en la que no existen fibras, sino que se halla formada por producciones membraniformes y elásticas, como el miolema, la membrana de

Demours, la cristaloides anterior; y la túnica elástica interna de las arterias, como opinan varios histólogos, forma el término medio entre estas producciones membraniformes y la última variedad elástica. Ya hemos manifestado que entre los elementos accesorios de este tejido existen fibras y corpúsculos de tejido conjuntivo y vasos capilares que rodean á sus mallas; mas no se olvide que ambos elementos faltan en la túnica media de las arterias (tejido elástico puro), existen en escasa cantidad en los ligamentos amarillos, y en más proporción en el ligamento suspensorio del pene, etc.

COMPOSICION QUÍMICA. — A pesar de presentar el tejido elástico reacciones bastante precisas, su composición química no es aún conocida completamente: los reactivos químicos no ejercen apenas influencia sobre este tejido; ni el agua, ni el alcohol, el éter ni los ácidos lo alteran, compartiendo esta acción de resistencia á los agentes químicos con el epitelium. Hay, sin embargo, que hacer observar, que si el ácido acético concentrado no ataca en frío á las fibras elásticas, por una cocción de muchos días las disuelve gradualmente; que el ácido nítrico las colora en amarillo, lo cual depende, según Harting, del líquido que impregna el tejido, por cuanto esto no tiene lugar cuando se ha lavado en agua este último; el reactivo de Millon para las combinaciones protéicas le entinta en rojo, al paso que el ácido sulfúrico y el azúcar no determinan ninguna coloración rojiza.

En una solución de potasa medianamente concentrada y en frío, queda el tejido elástico sin modificación, á no ser cierto aumento de volumen y palidez de las fibras; pero haciéndolas calentar se transforma en una sustancia gelatiniforme, y si se hierva este tejido en dicha solución, se disuelve con rapidez. El agua no le disuelve, aun por una cocción de sesenta horas; sin embargo, después de treinta horas á 160°, en la marmita de Papin, se transforma en una sustancia oscura que espesa el olor de gelatina, pero que no se torna en jalea, y dicha sustancia se precipita por el ácido tánico, la tintura de iodo y el deutocloruro de mercurio, y no por los otros reactivos de la condrina. Y el Dr. Frey dice que la sustancia elástica es un producto de transformación de las sustancias fundamentales colágenas y elásticas.

PROPIEDADES FISIOLÓGICAS. — Todas son físicas y vegetativas: su nutrición es lenta y presenta mucha analogía con la de los cartílagos articulares; ofrece una gran resistencia á la invasión de las lesiones de otros tejidos, y su atributo puramente físico es la elasticidad. En efecto, este tejido da á las partes que constituye ó que entra á formar, el importante atributo de la elasticidad; así observamos que tapiza las ramificaciones bronquiales, que forma en la superficie del pulmón una capa subpleural, y constituye las paredes de los lóbulos, y en su virtud, expulsa el aire que el movimiento de inspiración había hecho penetrar en la cavidad pulmonar, por el solo hecho de la elasticidad que presta al pulmón, permitiendo que la espiración ordinaria se efectúe sin el concurso de los planos carnosos, desempeñando en esta función el papel de un resorte que transforma una fuerza intermitente en un movimiento continuo de vaiven.

Este fenómeno es aun más notable tratándose de la estación del individuo:

efectivamente, los ligamentos amarillos, dotados de un espesor y fuerza considerable, y colocados entre las láminas vertebrales, demuestran de una manera evidente cuál es el importante papel del tejido fibroso elástico. En la estacion vertical, es solicitada la columna vertebral hácia adelante por el peso de las vísceras ; pero es mantenida hácia atras por la contraccion de los músculos del dorso y nuca ; mas sábase que la contraccion muscular es esencialmente intermitente, y que sólo dura algunos minutos. Por consiguiente, la fuerza constante de las vísceras lucha contra la intermitente de los músculos, siendo entonces los ligamentos amarillos los que durante la relajacion muscular desempeñan el oficio de un poderoso resorte que lucha de una manera constante contra el peso de las vísceras, y mantiene la estacion del individuo, permitiéndole movimientos variados. Fundado en esta especial circunstancia, vemos concentrarse este tejido en la region cervical de los cuadrúpedos, bajo la forma de un poderosísimo ligamento (cervical posterior), y proporcionado á la cabeza que sostiene : en efecto, el caballo, que lleva su cabeza vertical, ofrece, independientemente del ligamento cervical posterior, una serie de ligamentos amarillos en la region de la cerviz, los roedores en la region lumbar, y las aves en la parte del cuerpo que llevan vertical, etc.

Ademas, encontraremos las fibras elásticas en todos los puntos en donde se hallan músculos de la vida orgánica, los cuales, careciendo de elasticidad, era necesario estuvieran asociados á los elementos elásticos, con el objeto de que pudiesen volver á recobrar su primitiva forma ; y, por último, hállase este tejido en las tunicas media y subepitética de las arterias, desempeñando la funcion de un verdadero resorte, que, perpetuamente en accion, lucha contra la constante tendencia á la amplificacion de los conductos vasculares, por la tension sanguínea, etc.

DESARROLLO. — El tejido elástico no existe en los primeros tiempos de la vida fetal, su evolucion comienza hácia el tercero ó cuarto mes, terminando á los dos ó tres años. Relativamente al mecanismo de su formacion, los histólogos se encuentran en gran disidencia ; y prescindiendo de las opiniones de Virchow y Donders, segun los que, estas fibras se producen á expensas de las prolongaciones de las células de tejido conjuntivo ; la de Henle, que sostiene se originan de los núcleos de las células, por lo cual las denomina fibras de núcleo, etc., nos encontramos con la opinion de E. Müller, el cual, estudiando los cartílagos de la laringe en el hombre y animales superiores, ha demostrado que las fibras elásticas se forman en la sustancia fundamental primitivamente hyalina ; y la del profesor Ranvier, quien dice, confirmando el modo de pensar del histólogo aleman últimamente citado, que en el estado actual de la ciencia es imposible saber la relacion que haya entre las granulaciones formadas en el interior de la cápsula y las que se desenvuelven en su contorno, lo cual, sin embargo, no cambia las conclusiones que pueden sacarse de la observacion, de lo que se produce en la sustancia fundamental hyalina del cartílago alrededor de las cápsulas, á saber : que la sustancia elástica aparece bajo la forma de finas granulaciones que aumentan poco á poco, se disponen en series y se sueldan entre sí para formar las fibras elásticas ; y, por último,

la del célebre Kœlliker, que sostiene se forman las fibras elásticas independientemente en la sustancia intercelular del tejido conjuntivo, lo cual viene á comprobar la conexión de los tejidos del grupo de sustancias conjuntivas, y que nosotros aceptamos.

Usos. — Hemos manifestado, al tratar de las propiedades fisiológicas del tejido elástico, el papel que por su elasticidad desempeña en la economía, y ya sabemos, por consiguiente, que es un resorte permanente y antagonista de la gravedad de las vísceras y de la acción muscular, así como también completa la actividad de los músculos lisos, se opone á la amplificación de los conductos vasculares por la tensión sanguínea, etc.

PREPARACION. — El proceder más sencillo es estudiarlo en el tejido conjuntivo, como lo indica el Dr. Latteux: después de haber puesto á descubierto el tejido conjuntivo laxo de la piel de un conejo, se practicará una inyección intersticial con agua destilada; á continuación se separa con las tijeras un pequeño fragmento, el cual se coloca en un cristal porta-objeto y se le cubre de una laminita también de cristal; entonces se observan un gran número de fibras que marchan en todos sentidos; mas si hacemos actuar una gota de ácido acético se cambia inmediatamente el aspecto de la preparación, la cual se presenta hialina uniforme, excepto en varios puntos, en donde se perciben fibras elásticas unduladas ó arrolladas en espiral. Igualmente se le podrá estudiar en cortes verticales de la piel, tratados por el ácido acético.

Para demostrar el tejido elástico anastomótico, se tomará una pequeña porción de un ligamento amarillo y se seguirá el proceder de W. Muller, que consiste en colocar la porción de tejido por muchas horas en una mezcla de alcohol y éter, se hierve en seguida la sustancia en el agua por veinticuatro horas, á fin de separar las partes grasas y el tejido conectivo; al día siguiente se la hierve en el ácido acético debilitado, y después, y por quince horas, en el agua, que se apodera del ácido acético; mas para obtener un tejido que se preste perfectamente al estudio, es necesario hervirlo nuevamente en una solución de potasa hasta que comience á disolverse; entonces se lava dicho tejido en el ácido acético, se le sustrae el agua y se practican secciones. Para el tejido elástico en láminas de las arterias se tratan pedazos de arterias por la potasa concentrada, que disolverá todos los tejidos, excepto el elástico; se lava en seguida la preparación en mucha agua y se examina en la glicerina. También se podrán utilizar las inyecciones intersticiales de Ranvier de suero iodado, que colora á las fibras de amarillo, las inyecciones intersticiales propuestas por el mismo autor con picro-carminato, que las entinta en amarillo, y las de ácido ósmico con permanencia del preparado por veinticuatro horas en la misma solución, y después se le lava en agua destilada y se conserva en glicerina, con lo cual se demuestran los gránulos lenticulares y refrigerantes, que constituyen á las referidas fibras elásticas.

ARTÍCULO IV.

Tejido cartilaginoso.

SINONIMIA. — Tejido de los cartílagos. — Tejido cartilaginoso. — Cartilaginoso propiamente dicho.

DEFINICION. — El tejido cartilaginoso *consiste en una sustancia dura, lisa, flexible y elástica, de color azulado ó blanco lechoso y nacarado ó semitransparente (segun el grosor de la laminita que se separe), que se puede fácilmente seccionar en láminas con un instrumento cortante, desprovisto de vasos y en general de nervios, y compuesto de células encerradas en una cápsula y esparcidas estas últimas en una sustancia fundamental homogénea, que suministra la condrina por la coccion.*

DIVISION. — Existe disidencia entre los anatómicos cuando se trata de determinar con exactitud los órganos á quienes debe darse el nombre de cartílagos. Bichat los dividía en tres géneros: 1.º cartílagos de las articulaciones móviles; 2.º de las articulaciones sin movimiento, y 3.º de las cavidades, de los cuales unos son planos como los de la laringe y tabique de la nariz, y los otros largos, como los costales: Beclard los clasifica en cartílagos *articulares*; *a*, diartrodiales; *b*, sinartrodiales; y cartílagos *no articulares*, costales, laríngeos, nasales, tarsos, de la oreja, nariz, epiglotis, tabique de la lengua, tráquea y bronquios (fibro-cartílagos de Bichat). Despues de los citados autores, los anatómicos han modificado continuamente estas clasificaciones, como efecto de la falta de caracteres decisivos, etc.; C. Robin ha dividido los cartílagos basándolo en su duracion, en temporarios, *transitorios* ó vasculares, que sólo existen en el feto y en el individuo jóven, los que se tornan en huesos, desapareciendo completamente casi á la misma época en todos los individuos (cartílagos de osificacion); y en *permanentes* ó no vasculares, los cuales, á su vez, se dividen en articulares, diartrodiales ó de incrustacion, que cubren las superficies articulares de los huesos; y no articulares, que concurren á formar las cavidades del cuerpo, y entre ellos los unos se continúan con los huesos, constituyendo sus verdaderas prolongaciones; y los otros, aislados del esqueleto, forman por sí solo órganos distintos, pudiendo ser todos los de este grupo invadidos por la osificacion en una edad avanzada.

Segun Kœlliker, el tejido cartilaginoso será, sin sustancia fundamental (cuerda dorsal de embriones y de peces adultos, núcleos del feto de los vertebrados, tendon de Aquiles de la rana, oido externo de varios mamíferos, etc.); y con sustancia fundamental, y estos últimos se dividen en: 1.º con sustancia básica ó fundamental homogénea que suministra la condrina por la coccion, y que comprende: *a*, sustancia fundamental no incrustada de sales calizas (cartílago verdadero ó hyalino); y *b*, con sustancia fundamental incrustada de sales calcáreas; y 2.º con sustancia fundamental fibrosa, compuesta ó de sustancia elástica (cartílago reticulado, amarillo, elástico), ó ya de sustancia fibrosa hyalina ó cartílago de tejido conjuntivo (cartílagos interarticulares, rodete

glenóideo, etc.), de cuyas dos últimas divisiones nos ocuparemos despues, formando variedades de este tejido. Para Frey, el cartílago puede dividirse, fundándose en sus caracteres histológicos, y principalmente en los relativos á la textura de su sustancia fundamental, en hyalino ó cartílago-tipo, en los que la sustancia básica ó fundamental es vitrosa por toda la vida; y en otros cuya sustancia intercapsular puede adquirir un aspecto granuloso, hacerse estriada y separarse en fibras de diferente forma, pero que pueden reducirse á tres variedades, cuales son: sustancia fundamental elástica fibrilar ó *reticulada*, y *fibrosa*, con la particularidad que en los sitios en donde el cartílago experimenta dichas metamorfosis la coloracion blanca azulada desaparece para hacerse opaca, amarilla ó blanquecina. Aceptada por nosotros esta clasificacion, veremos cómo la primera division se halla comprendida en el tejido que ahora estudiamos, como fundamental, así como la segunda con sus variedades, pertenecen á la forma que en pos describiremos con el nombre de fibro-cartilaginoso.

Segun varios autores modernos, en el tejido cartilaginoso se comprenden los cartílagos propiamente dichos, y los fibro-cartílagos como una variedad de los primeros; y así incluiremos en el cartilaginoso verdaderamente tal al hyalino puro, lo cual no obstará para que en él hablemos de los articulares y pericondriales, advirtiendole que, sin embargo de continuar hoy las disidencias entre los anatómicos en la enumeracion de los que deben considerarse como cartílagos y fibro-cartílagos, sólo designaremos en este párrafo aquellos que creemos sean cartílagos hyalinos ú homogéneos, como el esqueleto cartilaginoso del embrión, los cartílagos articulares, los costales, los de la nariz, laringe, tráquea y bronquios, la polea cartilaginosa del oblicuo mayor del ojo, y aun la porcion cartilaginosa de la trompa de Eustaquio, etc.

CARACTERES FÍSICOS.— Los cartílagos comprenden partes sólidas, flexibles y elásticas, que ocupan diversos puntos del organismo, y que pertenecen al grupo de las sustancias conjuntivas, puesto que se hallan formados por células especiales separadas por una sustancia intercelular. El cartílago es flexible y elástico cuando se encuentra bajo la forma de capas delgadas, pero en láminas gruesas es frágil, de un blanco azulado y nacarino, ó semitransparente y homogéneo segun su grosor; de un peso específico considerable en relacion con la resistencia del tejido, y que varía, segun las observaciones de Schüller y Kapff, entre 1.150 á 1.160, y las de Krause y Fischer entre 1.095 y 1.097, etc.

TEXTURA. — Cuando estudiamos al microscopio una laminita muy delgada de cartílago hyalino la vemos compuesta de dos partes: de células que poseen un carácter especial, y de una sustancia fundamental homogénea y amorfa.

Las *células cartilaginosas*, que al principio son células embrionarias de núcleo aplicadas las unas á las otras, vese despues entre las mismas una corta cantidad de sustancia homogénea y brillante, la cual aumenta considerablemente, formando la sustancia fundamental del tejido cartilaginoso. La célula del cartílago es, pues, un elemento cuya forma es muy variable, puesto que se la observa esférica, oval, lenticular, angulosa, y hasta parecen algunas veces

muy aplanadas; están constituidas por un protoplasma, ora homogéneo ó bien finamente granuloso (en el cual se aprecia muchas veces existir granulaciones grasientas y materia glucógena), que se enturbia á la temperatura de 73 á 75° c. (Rollet); toma un aspecto estelar, y disminuye de volumen, modificando asimismo su forma por el agua y la mayor parte de los reactivos, incluso el contacto del aire cuando se practican secciones, por cuyo motivo se aconseja efectuar en los cartílagos frescos cortes en seco con un cuchillo y estudiarlos en su propio plasma, en cuya preparacion se fijará el cubre-objeto con la parafina, ó se utilizarán para el estudio el suero de la sangre, el agua salada (1 por 100 de cloruro de sodio), la potasa á 40 por 100, el ácido pícrico, el nitrato de plata á 1 por 1.000, y especialmente el alumbre á 5 por 1.000, cuyos líquidos retardan por algunos dias la retraccion del protoplasma celular. Tienen un núcleo vesiculoso de 0,0075 á 0,0144^{mm} de diámetro (Frey); con uno ó muchos nucleolos, los cuales se podrán observar coloreándolos en rojo por el picro-carminato despues de endurecer la preparacion en el ácido pícrico ó en el alcohol; por la purpurina, usando antes el ácido pícrico, y despues de todo la glicerina; el ácido ósmico ó la quinoleina para las granulaciones grasientas, etc. El volumen de estas células por término medio es, segun Frey, de 0,0182 á 0,0275^{mm} de diámetro, sin ectoblasto, y rodeada la célula ó células de una cubierta, cápsula ó condroplasma

(fig. 64), cuya cavidad ocupan por completo durante la vida sin adherirse á ella; ó bien, segun J. Béclard, se las ve en otros casos no ocuparlo en totalidad encontrándose el espacio que resulta lleno de un líquido transparente. Además deberemos indicar que es en extremo curioso observar lo que ocurre con los cefalópodos, en los cuales existe un cartílago craneal en el cual se ven sus células dispuestas en pequeños grupos y las que, envían prolongaciones ramificadas protoplasmáticas por la cara que sirve de límite al islote de células, las cuales se anastomosan entre sí para constituir en el cartílago una verdadera red, hecho de gran interes, puesto que esta forma histológica es análoga á la observada en el hombre en los condromas.

La zona ó anillo de sustancia ora homogénea, ya estratificada, con estriaciones radiadas en algunas de ellas, segun E. Muller, de espesor variable, puramente limitada algunas veces, confundándose en otras en su periferia con la sustancia homogénea fundamental, que contiene uno ó muchos grupos de células, y que se llaman *cápsulas* ó *condroplasmas*, ofrecen formas variadas, ya circulares, ovals ó elípticas, en lo cual influye el número de células que contiene; y así observaremos que, cuando encierra un escaso número, son regularmente circulares, pero si son numerosas las células, afectan las cápsulas la forma prolongada triangular ó irregular. La magnitud de los condroplasmas es muy variable; pero tienen, por término medio, de una á ocho centésimas de milímetro de diámetro (fig. 65). Segun el Dr. Morel, las paredes de estas

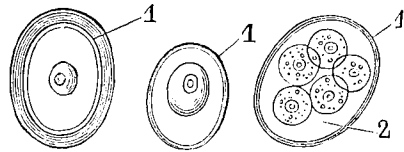


Fig. 64.—Células de cartilago con sus cápsulas: 1, 1, 1 cápsulas de las células: célula madre conteniendo cinco células hijas.

cavidades, no sólo se hallan formadas por la sustancia fundamental transparente del cartílago, sino que están rodeadas de una membrana propia y anhistá que se confunde insensiblemente con la sustancia fundamental.

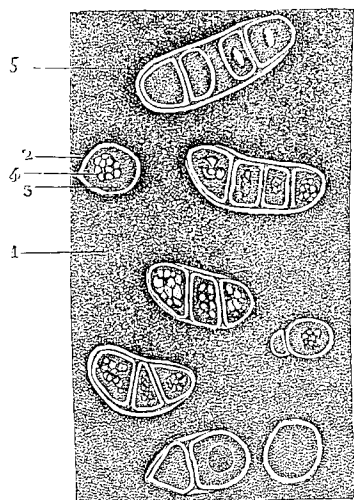


Fig. 65. — Corte practicado en el centro de un cartilago costal (Morel): 1, sustancia fundamental ligeramente granulada y transparente; 2, cápsula cartilaginosa; 3, célula ó utrículo primordial; 4, núcleo constituido por granulaciones grasientas; 5, cápsulas conteniendo cuatro células, entre las que se ven dos desprovistas de núcleos.

El Profesor. Frey pregunta cuál será el origen de estas cápsulas, y en qué relaciones se encontrarán con las células y con la sustancia fundamental, manifestando á continuacion que en este punto los autores se hallan en discordancia; en efecto, los antiguos admitían la generacion espontánea de las células á expensas de un blastema, el cual penetraba entre los elementos celulares, siendo para ellos la cápsula una masa adicionada al cuerpo celular. Otros, admitiendo, sin embargo, la teoría del blastema, consideraban la cápsula del cartílago como un producto de secrecion de la célula que se había confundido en la periferia con la sustancia fundamental. Y los que profesan una tercera hipótesis, la cápsula primero, así como la sustancia fundamental despues, sería un simple producto de las células del cartílago, una formacion secundaria en la superficie exterior de la célula primordial, opinion que aceptamos con Frey y Kœlliker,

puesto que la observacion demuestra que en los embriones de diversos animales las cápsulas envolventes aparecen antes que se haya constituido la sustancia fundamental del cartílago, y asimismo se encuentran en el tejido conjuntivo células aisladas de cartílago ya provistas de su cápsula exterior.

Que el condroplasma existe y puede estudiarse independientemente de la sustancia fundamental, es un hecho adquirido en la ciencia, bastando para demostrarlo el someter por muchas horas las láminas cartilaginosas á la accion del ácido nítrico, con lo que conseguiremos luego que se han reblandecido, y se las comprime suavemente entre dos cristales, la disgregacion de la sustancia cartilaginosa, quedando libres las cápsulas, que nadarán en el líquido. Bien que utilizemos, como lo hace Ranvier, el agua iodada, la cual colora fuertemente en amarillo al protoplasma celular, mientras no ejerce accion sobre la sustancia fundamental (á no ser que contenga esta última hacedillos conjuntivos ó fibras elásticas que el iodo colora en amarillo); ó ya que el nitrato de plata, que tiñe en negro la sustancia fundamental sin obrar sobre las células, lo cual se percibe muy bien en la glicerina, en la que se marca perfectamente el límite de las cápsulas donde las células se encuentran alojadas, apareciendo como cavidades esculpidas en una lámina negra, y en otros casos una solucion de ácido pícrico.

La *sustancia fundamental* del cartílago hyalino se halla constituida por una masa dura, elástica, amorfa á simple vista, y generalmente granulosa, trans-

parente en láminas delgadas, y blanco-azulada en láminas gruesas, la que tratada en ciertos cartílagos por los reactivos, se ha llegado á demostrar que siendo al parecer homogénea, ofrece, segun Frey, una estructura determinada, lo cual, siendo fácil demostrar en los cartílagos de la rana, es más difícil en los de los mamíferos. La masa fundamental, pues, dice el célebre histólogo de Zurich, está formada por una serie de cápsulas sucesivas que se han multiplicado y soldado entre sí, contribuyendo, por consiguiente, cada célula cartilaginosa á su formacion, y ofreciendo en un corte las diferentes capas de cápsulas estratificadas el mismo índice de refraccion, lo cual ha hecho decir que su sustancia era homogénea y sin estructura. En los viejos, y frecuentemente en el adulto, se infiltra de grasa, segun Morel, y se hiende algunas veces, siendo simples lineamientos granulosos los que constituyen su estriacion, lo cual se observa con frecuencia en los cartílagos costales.

Habiendo ya dado á conocer en general los dos elementos básicos que componen el cartílago hyalino, cuales son : sustancia fundamental y células contenidas en sus cápsulas, las cuales se encuentran distribuidas en muchos casos por familias (G. Pouchet, 1878) en el espesor de la referida sustancia fundamental de aspecto al parecer amorfo, sin nervios (salvo el cartílago del tabique de las fosas nasales de la vaca, segun Kœlliker), ni vasos (Leydig los ha encontrado en los cartílagos laríngeos de los grandes mamíferos ; en el cartílago fetal cuando pasa ya de 2 milímetros de espesor ; y cuando los cartílagos permanentes provistos de pericondro deben osificarse), se nos permitirá expongam algunas consideraciones de textura relativas á los cartílagos articulares ó no pericondrales, á los pericondrales propiamente dichos, y á algunas variedades del cartílago puro, segun circunstancias particulares.

Los cartílagos no pericondrales ó articulares forman delgadas capas que revisten las superficies articulares de los huesos ; son resistentes, elásticos, dispuestos en láminas cuyas caras se hallan, la profunda, íntimamente adherida al hueso, constituyendo el límite del cartílago temporario y del definitivo, y la superficial, libre en la cavidad articular, en contacto directo con la sinovia. El espesor del cartílago está subordinado á la ley de la presion, siendo, por lo mismo, tanto más grueso, cuanto más presion recibe, y se hallan constituidos por los dos elementos anatómicos ya indicados, mas obsérvase que la sustancia fundamental es granulosa y los condroplasmas dos ó tres veces más pequeños que los de los cartílagos pericondrales, y analizando la disposicion de las cápsulas y células en su espesor, nos encontramos que su orientacion no es la misma de la parte profunda á la superficie ; en efecto, en el plano profundo y próximo al hueso, las células (múltiples) con su cápsula son ovales, más voluminosas que en los otros sitios del cartílago, prolongadas, y con su eje mayor perpendicular á la superficie, lo que da al tejido un aspecto fibrilar, haciendo que se rasgue el cartílago en esta direccion. En la parte media son los condroplastas más redondeados y situados irregularmente, y en la superficial (con una sola célula) se aplanan en el sentido transversal y paralelo á la superficie, lo que influye en las rasgaduras del cartílago, segun dicha direccion, son pequeños lenticulares y están situados los unos por debajo de los otros;

ademas, obsérvese en estos cartílagos que sus células más voluminosas contienen muchas veces células hijas y rara vez granulaciones grasientas.

Dice el Dr. Pelletan, que la disposición molecular del cartílago diartrodial explica el efecto que sobre una lámina seccionada perpendicularmente á su superficie, produce la luz polarizada; cuando se han cruzado los prismas de Nicols, se percibe que los rayos polarizados que atraviesan el cartílago ofrecen en éste, partes claras, birefringentes, que corresponden á la zona superficial y á la profunda, en donde las células tienen una orientación perpendicular en esta última, y paralela á la superficie en la primera, y como la sustancia intercapsular se encuentra comprimida en especial y determinado sentido, de aquí resulta la propiedad de la doble refracción. Mas en la parte media en donde las células son redondeadas, la presión es igual en todos sentidos, quedando por lo mismo la zona monorefringente, es decir, oscura en la luz polarizada, cuando se han cruzado los Nicols. Ademas, por debajo de la zona profunda birefringente se encuentran de ordinario otras dos formadas por el cartílago incrustado de materia caliza, y las cuales presentan, la una, sombra (monorefringente), y la otra, clara (birefringente); efectos debidos únicamente á la materia calcárea; siendo la prueba de que la disposición molecular del cartílago es

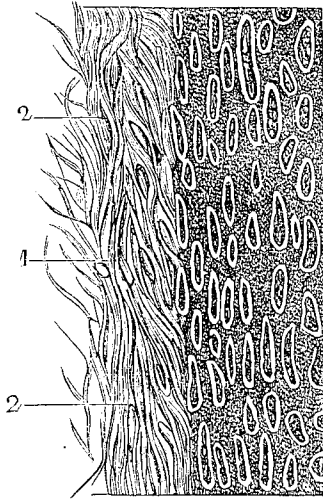


Fig. 66.—*Cartílago costal con su pericondro:*
1, pericondro formado de una trama de fibras conjuntivas y elásticas, con varias células plasmáticas; 2, no se observa línea de demarcación entre la capa profunda del pericondro y la sustancia cartilaginosa.

la causa de la acción de este tejido sobre la luz polarizada, lo que ocurre en el cartílago embrionario, el cual, compuesto de la misma sustancia, pero cuyas células, aun esféricas, no han sido deformadas por la sustancia fundamental, no es entonces birefringente, y por el mismo concepto la capa superficial de un cartílago diartrodial de un individuo adulto se hace monorefringente, cuando, efecto de una enfermedad articular, se reblandece y se abultan sus células, perdiendo, por consiguiente, su disposición estratificada y su birefringencia, no permitiendo entonces pasar los rayos de la luz polarizada.

Los cartílagos pericondrales están caracterizados por la presencia de una membrana aplicada inmediatamente á su superficie, y la que llamada pericondro es de naturaleza fibrosa (fig. 66) y bastante vascular. Estos cartílagos, de un blanco mate, resistentes, elásticos, en cuya textura se observa la sustancia

fundamental y los condroplasmas de figura ovoide, esféricos ó más ó menos prolongados que alojan células en número de 1 á 20, comprimidas entre sí, y con gruesas (generalmente) gotitas de grasa que pueden reunirse y hasta envolver el núcleo en todas las épocas de la vida. En una sección transversal de estos cartílagos se observa inmediatamente por debajo de su superficie células estrechas, aplanadas, formando múltiples capas, su cápsula es delgada y no

encierra células hijas, y su eje es paralelo á la superficie del cartílago, pero en una zona más profunda los condroplasma son gruesos, convergen en series radiadas de la circunferencia al centro en general y perpendicularmente á la costilla, cuya disposicion explica el porqué se rompen fácilmente á traves, así como el que despues de una prolongada maceracion manifiesten tendencia á desprenderse en laminillas ó en segmentos perpendiculares al eje de la costilla. En los cartílagos costales de los niños, los condroplasma se hallan irregularmente esparcidos, y no forman grupos radiados, como en el adulto, y sus cápsulas son apenas visibles y encierran lo más dos células hijas.

No se encuentran nervios en la sustancia de estos cartílagos; tampoco existen vasos, pero Sappey los admite y considera á dichos cartílagos difiriendo tan poco de los de osificacion, que dice puede considerárselos como huesos que la naturaleza conserva en estado cartilaginoso para usos especiales durante la vida; y Robin opina que no tienen vasos hasta el momento de la osificacion. En efecto, al formarse los puntos de osificacion y cuando la materia caliza se deposita en el centro del cartílago, se ven numerosos vasos rodear á dicho punto, los cuales vienen á abocar con los del pericondro en los cartílagos de los viejos. Obsérvase, por último, frecuentemente la transformacion coloides, la calcificacion y aun la osificacion en los cartílagos costales de los ancianos, cuyos diversos estados, así como los pertenecientes al desarrollo de los cartílagos permanentes, ha hecho que varios autores estudien tambien al tratar de este punto, los caracteres del cartílago calcificado, del embrionario, fetal, mucoso, etc., que encontrarán su verdadera colocacion en los puntos correspondientes, tanto de la histología normal, como de la patológica.

COMPOSICION QUÍMICA. — Los protoblastos cartilaginosos no se disuelven por la coccion en el agua y son refractarios á los ácidos en frio, al paso que se disuelven con rapidez en los álcalis cáusticos hirviendo, caracteres que les alejan de las sustancias colágenas, aproximándolas, por el contrario, á las albuminoides. Las células resisten durante mucho tiempo al ácido sulfúrico (Donders y Müller), pudiendo aislarlas macerando el cartílago en una solucion de ácido clorhídrico (Virchow), se coloran en rojo tratándolas por el azucar y el ácido sulfúrico, y sus núcleos resisten, como el protoblasto, á la accion de los reactivos. Las membranas de la célula de cartílago, cápsulas ó condroplasma, resisten por más tiempo á la ebullicion que las otras partes de la sustancia fundamental, lo que indica, segun el Pr. Frey, una diferencia de composicion química; otros opinan que se disuelven poco á poco por la coccion, convirtiéndose en sustancia colágena. La sustancia fundamental de los cartílagos hyalinos se disuelve despues de doce á cuarenta y ocho horas por la coccion, resultando *la condrina*, sustancia que Mülder demostró difería químicamente de la gelatina suministrada por los tejidos conjuntivos. La condrina, pues, se torna en jalea, se disuelve de nuevo en el agua hirviendo, se precipita por el alcohol, reacciona con la creosota y las sales de mercurio, así como la gelatina, pero difiere de ella por ser necesario al menos una parte de condrina por veinte de agua, para que se solidifique, mientras que basta una parte de gelatina por ciento de agua para que se efectúe la solidificacion; además, la condrina es

precipitada de su solución acuosa por el alumbre y el sulfato de hierro, lo cual no acontece con la gelatina.

Las granulaciones de la sustancia fundamental no desaparecen cuando se trata el cartílago por el éter ó por el ácido acético, pero se disuelven en las soluciones de potasa, de ácido clorhídrico ó sulfúrico hirviendo; y se coloran en rojo cuando se hace actuar sobre ellas en caliente el reactivo de Millon (Rheiner). La proporción de agua contenida en los cartílagos es de 54 á 70 por 100; la grasa es de 2 á 5 por 100, y las sustancias minerales, aunque variables, son principalmente fosfatos de cal y de magnesia, cloruro sódico, carbonato de sosa y sulfatos alcalinos. Cuando se deseca el cartílago, se retrae, se pone amarillo y quebradizo, pero en contacto prolongado con el agua, vuelve á recobrar todas las propiedades físicas que poseía antes de la desecación. Por último, ya dejamos indicado que el agua fría, el alcohol y el éter no ejercen ninguna influencia sobre este tejido.

PROPIEDADES FISIOLÓGICAS. — Gozan los cartílagos de mucha elasticidad y oponen una gran resistencia á las presiones producidas por las piezas óseas que componen una articulación. Son los cartílagos verdaderos parásitos que se nutren á expensas de los tejidos que les rodean, y lo hacen por imbibición, tomando los líquidos necesarios de los vasos más próximos de los tejidos subyacentes (J. Béclard), y cuya imbibición se prueba por los notables experimentos de Richet; su vitalidad es poco marcada, y nula su sensibilidad. A pesar de todo, entre sus fenómenos fisiológicos, se ven en los cartílagos adultos transformaciones que comprenden las células y la sustancia fundamental, que pueden reducirse á tres: la infiltración grasienta, la calcificación y el reblandecimiento; además, no es raro ver á verdaderos cartílagos osificarse en una edad avanzada por el desarrollo simultáneo de vasos y de médula en su interior. Los cartílagos no tienen aptitud á la regeneración, no cicatrizándose por consiguiente sus heridas por medio de sustancia cartilaginosa, sino por tejido fibroso; el tejido cartilaginoso no es, según creen muchos histólogos, sitio de hipergénesis; pero en él se estudia hoy perfectamente la inflamación.

DESARROLLO. — Hacia el fin del primer mes de la vida fetal, ó entre este período y la octava semana, es cuando empieza á manifestarse el cartílago llamado fetal, en la columna vertebral, en cuyo caso las células embrionarias se separan por la interposición de una sustancia blanda que se endurece insensiblemente y toma la consistencia del cartílago, viéndose después condensarse una película alrededor de las células en forma de cápsula, en cuyo momento se constituye el cartílago. Los cartílagos permanentes aparecen al segundo ó cuarto mes, y hay especies animales en que habiendo llegado su esqueleto al estado cartilaginoso, como en los moluscos, cefalopodos y peces cartilaginosos, se suspende su ulterior transformación, á no ser en los últimos seres citados, en los que su tejido puede infiltrarse de materia caliza, pero sin constituir hueso. Las células del cartílago se multiplican por división llamada endógena; y en efecto, el crecimiento del mismo empieza por el núcleo de la célula contenida en la cápsula, el cual se hipertrofia, se prolonga, estrangula y divide

en dos, atrayendo hácia sí cada uno la mitad del protoplasma celular, en vista de lo cual resultan dos células nacidas por endogénesis, en donde cada una tiene la propiedad de elaborar prontamente una nueva cápsula, de manera que, en este momento, existen en la cápsula primitiva dos células, de las que cada una posee una cápsula secundaria, resultando que el crecimiento se continúa por proliferacion celular y por *grupos isogénicos* coronarios simples y compuestos (J. Renaut, 1878), así como aumenta la sustancia intercelular por la fusion de las paredes de las cápsulas antiguas (fig. 67); y este crecimiento es más activo hácia el punto más próximo á los vasos vecinos, y así, vemos en los cartílagos pericondrales más actividad en la segmentacion de las gruesas células de la capa cartilaginosa inmediatamente subyacente, y á nivel de los huesos efectuarse por las partes profundas próximas á los vasos; pero á medida que el individuo avanza en edad, se modifica el cartílago, las células se multiplican con menos energía, pareciendo atrofiarse algunas cavidades, de manera que va predominando cada vez más la sustancia fundamental.

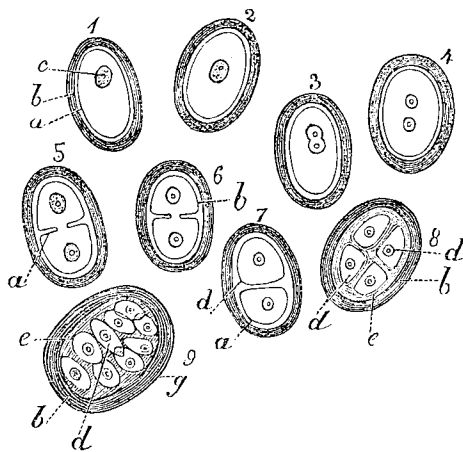


Fig. 67. — Células del cartílago contenidas en sus cápsulas y en vía de division. — a. Cuerpo celular. — b. Cápsula. — c. Núcleo. — d. Células endógenas. — e. Cápsula secundaria.

A pesar de lo expuesto, creemos de interes manifestar la opinion que acerca del proceso de la proliferacion de las células cartilaginosas, tanto en el crecimiento fisiológico del cartílago como en el patológico, sostiene el profesor Ranvier, y para cuyos trabajos se ha valido del ácido pícrico. Dice este autor: « Advertiremos desde luego que las células del cartílago que se multiplican no contienen habitualmente granulaciones grasas, pero poseen un protoplasma finamente granular. El primer fenómeno de la multiplicacion consiste en la division del núcleo, la cual se efectúa por estrangulacion, observándose á la sazón dos núcleos en el interior de una misma célula; en seguida la masa de protoplasma que forma la célula se segmenta, y cada una de las nuevas células se envuelve en una cápsula distinta de la primitiva. Estas cápsulas secundarias no parecen ser el producto de una transformacion de las capas más superficiales del protoplasma, sino más bien de una secrecion de éste. En el crecimiento fisiológico de los cartílagos el estadio en el que el protoplasma segmentado forma dos masas distintas no rodeadas de cápsulas secundarias, tiene una duración muy limitada y sólo puede observarse en algunos casos; mas es de otra manera en ciertas condiciones fisiológicas (desarrollo del tejido óseo á expensas del cartílago), y en el caso que, bajo la influencia de un proceso patológico, tiene lugar á la vez una infiltracion calcárea de la sustancia fundamental y una proliferacion de células. Entonces éstas han perdido la propiedad de

formar alrededor de sí cápsulas secundarias y persisten como masas distintas de protoplasma en el interior de la cápsula primitiva.

»En las fuertes irritaciones de los cartílagos que no se acompañan de infiltración calcárea, obsérvase algunas veces también que las células de nueva formación han perdido la propiedad de constituir á su alrededor la sustancia cartilaginosa, volviendo á su estado embrionario. De todos estos hechos resulta que la palabra generación endógena empleada para definir la multiplicación de las células cartilaginosas, no es aceptable, por cuanto supone que las células de una nueva generación nacen en el interior de células semejantes, mientras que realmente toman su origen de la división de las células antiguas; asimismo las palabras cápsula madre é hija deben desecharse, puesto que la cápsula primitiva no concurre nunca á la formación de las cápsulas secundarias, pues estas últimas provienen de un trabajo fisiológico desempeñado por cada una de las células de nueva formación». La doctrina, pues, del célebre profesor del Instituto de Francia es muy digna de ser estudiada por los histólogos.

USOS. — Los cartílagos articulares tienen por objeto impedir el choque y desgaste de los huesos; hacen, por consiguiente, el papel de discos elásticos colocados entre las superficies óseas de contacto, y protegen al hueso, evitando se destruya, lo que desempeñan perfectamente, puesto que los cartílagos no se desgastan en el estado normal, y sólo llegan á osificarse en la vejez. Los pericondrales ó membraniformes contribuyen á formar diversas cavidades que necesitan cierta movilidad y amplitud y que llena perfectamente el tejido cartilaginoso por sus propiedades de flexibilidad y elasticidad unidas á su resistencia, etc.

PREPARACION. — El tejido cartilaginoso es de los más fáciles de estudiar, por cuanto su consistencia permite desde luego el practicar cortes de bastante delgadez para ser perfectamente visto al microscopio; y se preferirá para su estudio, según Ranvier, la esclerótica de la rana y el cartílago de la cabeza del fémur del mismo batráceo. No se examinarán estas laminillas en el agua, porque se deforman las células, y en su virtud se usarán, ó una solución de alumbre á 5 por 1.000, el cloruro de sodio á 1 por 100, el plasma, ó el suero fresco de la sangre de una rana recientemente muerta, ó en una solución concentrada de ácido pícrico; en la cual, así como en las últimas que acabamos de citar, se conservan por mucho tiempo las células sin ninguna modificación. Así, pues, se prefiere generalmente este último agente, el cual se le deja actuar por cuarenta y ocho horas, con especialidad si se le quiere colorear (hace resaltar notablemente los núcleos); tiene además la ventaja que endurece al cartílago si no es bastante consistente; y le decalcifica perfectamente si tiene incrustaciones calcáreas, facilitando la sección del mismo en laminillas muy delgadas.

No debemos olvidar en este procedimiento que la parte que se vaya á decalcificar sea lo más pequeña posible; se emplearán grandes cantidades de líquido para piezas pequeñas, y se mudará muchas veces la solución, siendo preferible este proceder del ácido pícrico á la del ácido crómico, ó á la solución del bicromato de amoníaco, por cuanto con el primero no se modifican las afinidades

para las materias colorantes, como ocurre con los otros que atenúan ó destruyen la tendencia á la coloracion. Si la consistencia del cartílago no es aún bastante considerable, sería conveniente colocar la piececita cartilaginosa durante algunas horas en la goma (de la consistencia de un jarabe poco espeso) despues igual tiempo en el alcohol absoluto para darle la dureza oportuna y poder practicar secciones, dejando á continuacion éstas en el agua para desgomarlas, y permitiendo de esta manera fijarse mejor las materias colorantes, como la solucion de purpurina (por veinticuatro á cuarenta y ocho horas) que se fija en los núcleos, haciendolos muy manifiestos; el azul de quinoleina (solucion poco concentrada), que colora en azul los núcleos de las células, pero con menos intensidad que á la sustancia hyalina; la eosina, que tiñe en rosa el protoplasma y núcleo de la célula cartilaginosa y no la sustancia fundamental; el ácido ósmico en solucion de 300, que colora en negro las granulaciones grasientas que existen muchas veces en las células, y todos estos preparados se conservarán en glicerina.

Tambien podremos usar el cloruro de oro en solucion de 1 por 200 que colora los núcleos en violeta, pero se altera pronto; las impregnaciones con el nitrato de plata á 1 por 300 y por espacio de diez á quince minutos; y por último, la solucion iodada en la siguiente fórmula: 2 gramos de ioduro de potasio, 100 de agua destilada, á cuya solucion se añadirá iodo en tal cantidad que queden cristales en el fondo del frasco, la cual colora en amarillo intenso al protoplasma celular que destaca claramente del amarillo pálido de la sustancia hyalina; y si nos proponemos hacer muy evidente la cápsula cartilaginosa, se trata la laminita por los álcalis ó por el ácido acético, que aumenta la transparencia de la sustancia fundamental, y se aislarán, hirviendo y macerando el cartílago en los álcalis ó en los ácidos. El tejido *fibro-cartilaginoso*, que no es sino una variedad del cartilaginoso hyalino, nos va á ocupar ahora, y asimismo las subvariedades que le corresponden.

SINONIMIA. — Tejido fibro-cartilaginoso. — Fibro-cartílagos. — Cartílagos reticulados ó elásticos. — Cartílagos fibrosos ó de sustancia fundamental conjuntiva.

DEFINICION. — *Se denomina fibro-cartilago á un tejido en el cual, ademas de las células encerradas en sus cápsulas (que caracterizan al cartilago) presenta en su sustancia fundamental, en vez de una masa amorfa, fibras, ora elásticas, ó simplemente de tejido conjuntivo, y que se distinguen por una coloracion amarillenta y marcada opacidad, ó bien ligeramente amarillos; son más elásticos y extensibles que los cartílagos hyalinos, de los que ademas se diferencian por la composicion química de la sustancia intercapsular.*

DIVISION. — Segun J. Bichat, comprenden los fibro-cartílagos: 1.º los órganos sólidos que forman el esqueleto de las orejas, alas de la nariz, tráquea y párpados, y que denomina membranosos; 2.º las sustancias interarticulares que ocupan el intervalo de las articulaciones móviles, de las que las unas son libres y las otras fijas, y constituyen los fibro-cartílagos interarticulares, y 3.º las pequeñas masas sólidas y elásticas que existen en el espesor de los tendones y vainas tendinosas ó fibro-cartílagos sesamoideos. Para P. Beclard,

los fibro-cartílagos no son otra cosa que una variedad del tejido del dermis, y se reducen á dos clases: los unos *temporales*, se tornan óseos y son los cuerpos sólidos que se ven en el espesor de los tendones y ligamentos, acercándose á este género la esclerótica y ligamentos estilo y tiro-ioideos; y los otros *permanentes*, como los meniscos temporo-maxilares, externo-claviculares, acromio-claviculares, etc., libres por ambas caras; los adheridos por una de ellas (calcáneo-cuboideos, y rebordes glenóideos y cotilóideos); y las láminas doblemente adheridas (intervertebrales, interpúbicos, etc.). El Pr. Frey comprende entre los fibro-cartílagos al *elástico* ó *reticulado* (epiglotis, cartílagos de Santorini y de Wrisberg, porción cartilaginosa de la trompa de Eustaquio, cartílagos de la oreja y en parte los arytinoides y ligamentos amarillos) y al de sustancia fundamental *fibrosa* ó *conjuntiva* (los tarsos, los interarticulares, de los tendones, articulaciones anfiartrodiales, y principalmente en las intervertebrales (excepto en su parte central), rodetes glenóideos y cotilóideos, etc.); y Kœlliker los divide también en fibro-cartílagos de sustancia fundamental conjuntiva, y reticulados ó elásticos, lo mismo que Morel, cuyo sistema adoptamos también nosotros.

CARACTERES FÍSICOS. — Ya hemos indicado en la definición que los unos son amarillentos y opacos, y los otros ligeramente amarillos, pero dotados todos de más elasticidad y flexibilidad que los cartílagos hyalinos, correspondiendo por lo demás el resto de sus caracteres á los que se refieren á los elementos fibrilares que les forman y que ya conocemos.

TEXTURA. — Considerada en general, veremos ser más complicada que la de los cartílagos hyalinos; en efecto, además de las células con sus condroplasmas que se hallan situados en la superficie y en el espesor de los fibro-cartílagos (repartidos en medio de los haces fibrosos), los unos ofrecen en su sustancia fundamental *fibras hyalinas* ó de tejido conectivo reunidas en haces apretados paralelos entre sí, ó entrecruzados formando un tejido fibroso, y por consiguiente la armazón de los dichos fibro-cartílagos; y los otros, *fibras elásticas* en gran número y bajo aspectos muy variados, *vasos sanguíneos* en corto número según Frey, y numerosos para Sappey, los cuales (arterias) penetran en el tejido de los fibro-cartílagos con sus tres túnicas, y reduciéndose pronto á capilares cruzan en todas direcciones los elementos de este tejido; más hacia la extremidad libre de los rodetes fibro-cartilaginosos y superficie de los discos interarticulares forman asas más ó menos regulares, que dan origen á las venas, observándose que los rodetes son más vasculares que los discos, y entre estos últimos los de la rodilla son más vasculares, y asimismo se ven en la periferia solamente y formando asas en los interarticulares de la clavícula, maxilar inferior y el correspondiente al cúbito; respecto á los *nervios*, dice Frey que no los ha observado, pero Sappey insiste en que acompañan á los vasos en parte de su trayecto y forman plexos de mallas entrecruzadas; y también se encuentran *vesículas* adiposas entre los elementos vasculares de los fibro-cartílagos.

Después de expuestas las anteriores generalidades, manifestaremos de qué manera se hallan dispuestos los elementos de los fibro-cartílagos en los fibrosos ó dotados de fibras de tejido conectivo y en los reticulados ó elásticos. El cartílago

con *sustancia fundamental conjuntiva* ó *fibrosa* (fig. 68) que á simple vista ofrece un tinte blanquecino y algunas veces ligeramente amarillo, ora resistente y sólido ó de una consistencia blanda y generalmente más extensible que los cartílagos hyalinos, examinado al microscopio se halla formada la *sustancia fundamental* por *tejido conjuntivo*, cuyas *fibrillas* son más ó menos aparentes, y bien los *hacecillos* se entrecruzan en todos sentidos, ó ya que siguen una *dirección determinada*, siendo sus *caracteres ópticos* y *químicos* idénticos á los que ofrecen los *hacecillos de tejido conectivo*. Las *células de cartílago* son en escaso número, pequeñas, mal limitadas, de un solo núcleo en general, y las de dos núcleos son muy raras; hállanse dispuestas dichas células de una manera muy varia, puesto que se las ve ó separadas, aisladas y sin orden, constituyendo pequeños grupos, ó están dispuestas por series, las unas en pos de las otras, lo cual se observa cuando los *hacecillos conjuntivos* tienen una *dirección longitudinal* y *paralela*. La *infiltración grasienta*, tan frecuente en las otras formas de cartílago, es aquí muy rara, y además obsérvase que el cartílago de *sustancia fundamental conectiva* se confunde sin límite preciso con el *tejido conjuntivo ordinario*, principalmente en los sitios en donde las *células cartilaginosas* son en menor número, lo cual contribuye á dificultar la *clasificación* de ciertos tejidos que se encuentran en el límite del cartílago y del *tejido fibroso*, etc., probando el desacuerdo de varios anatómicos acerca de la *clasificación* de los cartílagos.

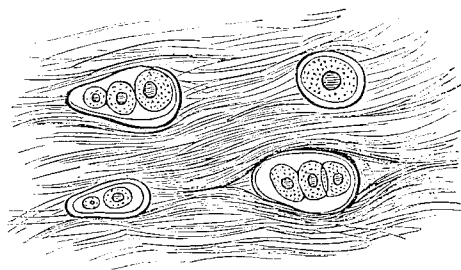


Fig. 68.—Fibro-cartílago de fibras laminosas (Cadiat).

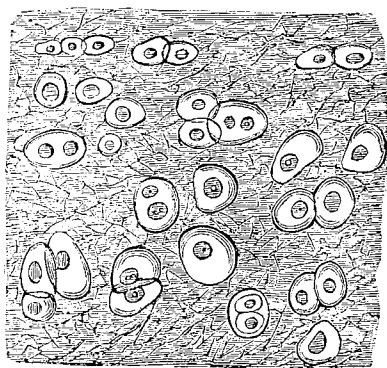


Fig. 69.—Fibro cartílago elástico (Cadiat).

varía su *textura* considerablemente en los diversos mamíferos; así, pues, las *fibras* pueden hallarse en corto número, como en el cartílago de la oreja del conejo, ó bien muy desarrolladas, como en el hombre (fig. 69) y el carnero; ser muy delgadas ó sumamente finas, ó ya más gruesas cruzarse en todos sentidos constituyendo una *red* muy apretada, y en ciertos puntos destacarse en verdaderas *placas de tejido elástico*. Las *células del cartílago reticulado* ofrecen un *volumen* y *forma* variable, se *aislan* más fácilmente que en el cartílago hyalino; tienen *cápsulas* poco marcadas, de escaso desarrollo y con mínima *tendencia á proliferar*; sus *núcleos* son lisos y contienen *nucleolos*, ya granu-

losos y en número de uno solo, y más rara vez dos en cada célula, pudiendo encontrar igualmente grasa en el cuerpo de la célula ó alrededor del núcleo; y dichas células se hallan dispuestas en general de una manera irregular, ó ya perpendicularmente á la superficie. Advirtiéndose que conforme la textura reticular es más pronunciada, sus fibras son más difíciles de distinguir con pureza; á pesar de todo, en la epiglotis se ven pequeñas células situadas en la periferia que recuerdan las de los cartílagos hyalinos permanentes.

COMPOSICION QUÍMICA. — Si sometemos el cartílago reticulado ó elástico á una prolongada coccion, se obtendrá una corta cantidad de condrina, la cual proviene de la sustancia fundamental hyalina contenida aún en el cartílago reticulado. Las fibras elásticas, que son evidentemente formadas por una transformacion de la sustancia condrígena, resisten á la coccion, y toman una consistencia gelatinosa cuando se las trata por muchos dias en la potasa, se descomponen en granulaciones y se disuelven en el agua. El cartílago fibroso, cuya sustancia fundamental ofrece todas las reacciones de la sustancia conjuntiva, se transforma en cola por la coccion, la cual no es condrina, sino gelatina, etc.

PROPIEDADES FISIOLÓGICAS. — Ya hemos indicado que los fenómenos nutritivos en el tejido cartilaginoso, generalmente desprovisto de vasos y fácilmente permeables, son poco activos, así como que su nutricion tiene lugar por imbibicion de la siguiente manera: ora una parte del sistema cartilaginoso se halla tapizada por una membrana conjuntiva ó pericondro, cuyos vasos llevan al cartílago los elementos nutritivos, ó bien otros cartílagos llamados de revestimiento que no poseen el pericondro, reciben su nutricion por el intermedio de los vasos de los huesos subyacentes. Mas si bien el cartílago no tiene vasos en general, puede, cuando se inflama, ser sitio de importantes alteraciones, como, por ejemplo, una proliferacion muy activa de sus elementos celulares, los cuales se multiplican por division, aumento de volumen de las cápsulas, produccion de las granulaciones grasientas en el cuerpo celular, y descomposicion en fibras de la sustancia intercelular, que ora se reblandece, puede calcificarse, ó efectuar, segun Redfren y Virchow, su transformacion en una masa de tejido conectivo. Tambien sabemos que la sustancia de los cartílagos no se regenera, puesto que sus fragmentos son unidos siempre por tejido cicatricial conjuntivo, etc.; por consiguiente, el tejido fibro-cartilaginoso gozará de las propiedades correspondientes á los elementos que le constituyen de cartílago, tejido conectivo, y fibroso-elástico que ya hemos estudiado en párrafos anteriores.

DESARROLLO. — Por lo expuesto al tratar del tejido cartilaginoso, hemos visto cuál es la teoría más aceptable para explicar su desarrollo; ya se recordará que al principio se hallan próximas entre sí las células de cartílago, no percibiéndose aún la sustancia intercelular que aparecerá en breve, y la cual aumenta progresivamente en cantidad y consistencia; fórmase despues una película alrededor de las células en forma de cápsula, en cuyo estadio adquieren las células más volumen y se multiplican por generacion endógena, y mejor aún por division de las antiguas células, como indica Ranvier. Las cápsulas

adquieren bastante grosor, y se hacen muy distintas por su refringencia en un período más avanzado en los cartílagos de los mamíferos, y el crecimiento de los cartílagos se continúa por proliferación de las células, aumentando la sustancia fundamental por la fusión de las paredes de las cápsulas antiguas identificadas con ella, etc. La grasa se presenta en diversos cartílagos, ocultando algunas veces el núcleo cartilaginoso, y, por último se manifiesta la estriación y transformación fibrilar de la sustancia fundamental, cuya modificación transcurre á la composición química de la misma, puesto que hay que adicionar á la sustancia condrígena que aún resta, la colágena de los elementos de tejido conectivo.

Usos. — Los fibro-cartílagos sirven para regularizar la forma de las superficies articulares que no se corresponden con exactitud; se adhieren por su circunferencia á los ligamentos periféricos de las articulaciones, y siguen de ordinario los movimientos del hueso más móvil (clavícula, maxilar inferior). En la columna vertebral mantienen los discos fibro-cartilaginosos y las superficies articulares á una conveniente distancia, siendo su espesor proporcionado á los movimientos que las vértebras tienen que efectuar; los rodetes glenóideos y cotilóideos, así como los que existen en el lado de la flexión de la cavidad glenóidea de las primeras falanges del pié y de la mano, parte inferior del escafoides del pié; aumentan la profundidad de la cavidad articular y protegen á la vez el borde óseo, etc.

PREPARACION. — Para el estudio de los cartílagos fibrosos se practicarán, ora secciones muy finas en los cartílagos intervertebrales, las que se les tratará por el picro-carminato, que coloreará en rojo toda la parte fibrosa, respetando á la parte ambiente, ó ya se utilizará la hematoxilina. En los reticulados, se les endurecerá previamente (por veinticuatro horas) en el alcohol absoluto, y los cortes practicados después por medio de un microtomo, se les colocará por algunos instantes en el picro-carminato, que colora en amarillo las fibras elásticas, y en rosa los núcleos de las células.

ARTÍCULO V.

Tejido óseo.

SINONIMIA. — Tejido huesoso. — Neuro-esqueleto (Carus).

DEFINICION. — *Se entiende por tejido óseo el propio ó característico de los órganos sumamente duros, llamados huesos, cuyo conjunto constituye el esqueleto, y los cuales ofrecen en su composición una sustancia fundamental en extremo dura, constituida por una materia orgánica íntimamente unida á sustancias minerales, dispuesta en láminas que afectan diversos sistemas, y en la cual se encuentran los conductos de Havers, así como los osteoplasmas, de los que salen ramificándose los conductillos primitivos ó calcóforos, y en las capas superficiales é intermedias, comprendidas entre los sistemas concéntricos de Havers, las fibras de Sharpey, á lo que hay que agregar en el estado fresco del hueso la membrana fibro-vascular que le rodea, llamada periostio, la célula ósea ó de Virchow contenida en el osteo-*

plasma, la médula, algunos nervios y numerosos vasos distribuidos por las superficies externa é interna del hueso y en el espesor de su sustancia.

DIVISION. — Los anatómicos dividen generalmente los huesos, segun su forma, en largos ó excavados de un conducto, en anchos ó planos, y en cortos ó irregulares; y fundándose en su textura, en compactos, cuyo tejido forma masas resistentes, y en esponjosos (con la variedad reticular, en donde los trabéculos y laminillas limitan un sistema de lagunas que comunican entre sí); observándose, por consiguiente, que en los huesos largos, su cuerpo ó diáfisis, se halla constituida por sustancia compacta; los cortos están formados de sustancia esponjosa, cuyas laminillas se dirigen perpendicularmente á las superficies de presion, y revestidos de una lámina compacta, la cual en los planos ó anchos determina una capa exterior muy densa en sus dos superficies, conocida con el nombre de tablas (interna y externa), que encierran á la intermedia ó diploe (huesos del cráneo), y segun C. Robin, se dividen en largos ó de los miembros (locomotores), planos ó de proteccion (tronco, cabeza), cortos ó especialmente articulares, y de insercion ó libres (hyodes, huesos estileos etc.).

CARACTÉRES FÍSICOS. — El tejido óseo, que pertenece al grupo de los tejidos de sustancia conjuntiva, representando su forma más complicada, como ha probado perfectamente Virchow, siendo una verdadera sustancia de sosten y proteccion, ofrece una gran dureza y solidez, su peso específico es, segun Krause y Fischer, de 1.930 para el tejido compacto y de 1.243 para el esponjoso; pero tanto el absoluto como el específico disminuye en la vejez, así como su resistencia y dureza, siendo la rarefaccion de la sustancia ósea en edad avanzada de la vida la causa de todos estos cambios, y explicándonos á la vez el por qué son más frecuentes las fracturas en la edad de la decrepitud. Goza el tejido óseo de cierto grado de elasticidad y flexibilidad muy marcada en el niño, pero que disminuye en el adulto y desaparece en el viejo. En el estado fresco es este tejido de un blanco rosa, aproximándose al rojo en la juventud, y de un blanco amarillento en la vejez; seco y bien preparado, es completamente blanco, y en delgadas laminitas ofrece cierta transparencia; resiste á la putrefacion por más tiempo que todas las demas sustancias del cuerpo, y no cambia de forma por la desecacion.

TEXTURA. — Difiere la constitucion de los huesos segun se les estudie en el estado seco ó fresco; los secos, que forman el esqueleto artificial de que nos servimos en el estudio de la Osteología, se hallan únicamente constituidos por la sustancia ósea; y los frescos contienen, ademas de esta sustancia, una membrana exterior, ó sea el periostio, un contenido que llena los vacíos de la sustancia ósea (llamada médula), y multitud de vasos y algunos nervios. Por consiguiente, tendremos en nuestro concepto que estudiar este tejido: 1.º seco, y 2.º fresco; es decir, solamente con la célula de Virchow y con la distribucion de sus vasos y nervios, puesto que del periostio y de la médula ya nos hemos ocupado al tratar del tejido conjuntivo denso ó fibroso, y del adiposo medular. 1.º Considerando los huesos *en el estado seco*, obsérvase que su sustancia es en todas partes la misma. En efecto, seccionado que ha sido un hueso, se le ve

formado en su superficie por una capa blanca condensada y más ó menos gruesa, llamada sustancia compacta, y el interior constituido por delgados tabiques que se entrecruzan, formando cavidades más ó menos amplias que se comunican entre sí en el mismo hueso, y cuyo conjunto de tabiques y cavidades forma la sustancia esponjosa. Asimismo, en las extremidades principalmente del conducto medular de los huesos largos, obsérvanse filamentos óseos entrecruzados profusamente, que se denomina tejido reticular; á pesar de estas diferencias morfológicas, advertiremos que las sustancias compacta, esponjosa y reticular son en su esencia idéntica textura, y sólo se diferencian en la forma condensada de la una y en la areolar de la otra. El tejido óseo seco ofrece, pues, para nuestro estudio: la sustancia fundamental, las fibras perforantes de Sharpey, los conductillos vasculares ó de Havers, las cavidades microscópicas denominadas osteoplastas ú osteoplasmas (receptoras de la célula), con sus conductillos ramificados, primitivos ó calcóforos.

La *sustancia fundamental* que resulta de la combinacion íntima de una materia orgánica colágena, la *oseína*, y sales, fosfatos y carbonatos de cal principalmente, y la cual es dura y rígida, fué estudiada la primera vez, segun nos indica el profesor Sappey, bajo el concepto de una estructura laminar en 1689 por Gagliarli, el cual, para demostrarla, había recurrido á la ebullicion prolongada, é indicado ademas la exfoliacion que sufren los huesos cuando quedan indefinidamente expuestos al aire libre; tambien creía que todas las laminillas se hallaban unidas entre sí por clavijas transversales; mas las laminillas que obtenía no eran las elementales, sino grupos irregulares de estas mismas. Clopton Havers comprobó en 1691 esta disposicion laminosa, y se valió del microscopio, demostrando grande sagacidad en sus observaciones. En 1751, Lassone maceró los huesos en un ácido mineral diluido, con el fin de hacer más evidente la estratificacion de la sustancia fundamental; mas, á pesar de todo, las láminas elementales entrevistas por Havers no fueron descritas con exactitud hasta el año 1834 por el célebre Deutsch.

La sustancia fundamental de los huesos que pertenece á los tejidos dotados de doble refraccion, afecte cualquiera de las tres formas indicadas antes, siendo siempre idénticos sus caracteres, es blanca, de gran dureza, de peso superior á los otros tejidos, y gozando de cierta elasticidad, ofrece un aspecto homogéneo y hasta cierto punto amorfo á simple vista; pero observada al microscopio y en láminas finas, y mejor aún decalcificadas, ostenta una disposicion estratificada y un punteado bastante fino de la masa, debido probablemente á la seccion de los conductillos de Havers. Las capas que le componen son concéntricas, como las que forman el tronco de un árbol, pero en este tronco hay un eje y un solo sistema de capas que se recubren sucesivamente, abrazando la última á todas las otras; al paso que en el tejido óseo existen una multitud de ejes y otros tantos pequeños sistemas de láminas concéntricamente dispuestas. En los huesos largos siguen estos sistemas en su mayoría una direccion longitudinal y paralela; en los anchos radian del centro á la circunferencia, y en los cortos no tienen direccion determinada. Dicha estratificacion puede ser apreciada en los filamentos del tejido reticular y en las laminillas del

tejido esponjoso (de algun espesor), pero se manifiesta en toda su evidencia en el tejido compacto.

En secciones perpendiculares á las superficies óseas (diáfisis de los huesos largos) muy delgadas, y sometidas por algunas horas á la accion de una solucion ácida concentrada que se apodera de las sales calizas, nos ofrecerán claramente la disposicion en laminillas de un espesor casi igual para todas de ocho milésimas de milímetro de diámetro, y formadas por una sustancia amorfa irreducible en fibrillas. Independientemente de estos sistemas parciales existen en los huesos largos dos sistemas más extensos ó generales (láminas fundamentales de Kœlliker): el uno, externo, que corresponderá á la superficie de la diáfisis afectando una disposicion parecida á la capa más superficial del tallo de los dicotiledones, las láminas son concéntricas y continuas, y abarcan á todas en la curva que describe (capa periférica ó *fundamental externa de Kœlliker*); el otro, interno, que vendrá á representar la capa más profunda de este tallo, formará las paredes del conducto medular (láminas peri-medulares, ó bien capa *fundamental interna de Kœlliker*). Sus laminillas, de aspecto en general concéntrico, son, sin embargo, discontinuas, y representarán más bien grandes arcos de círculo que se imbrican entre sí, resultando que entre estos dos sistemas que forman como un doble anillo, las laminillas se agrupan en gran número de sistemas concéntricos ó especiales (10 á 12 por término

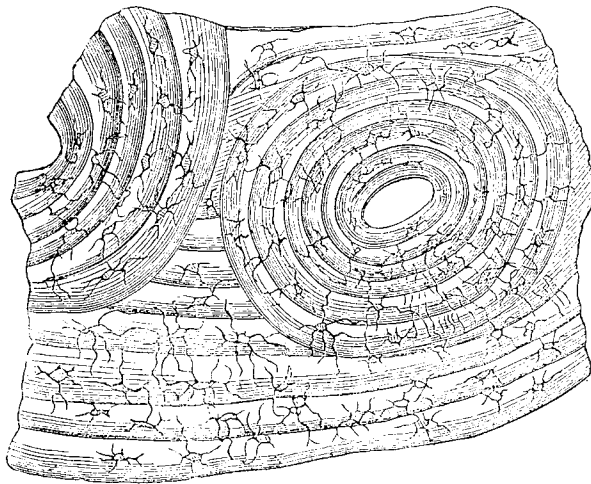


Fig. 70. — Seccion transversal de un hueso humano, en donde se demuestran dos conductos de Havers, envuelto por sus propias láminas, y ademas se observan las laminillas fundamentales ó comunes.

medio) que rodean cada conducto de Havers (láminas ó sistemas de los conductos de Havers), y cuyos sistemas circulares dispuestos alrededor de los referidos conductos dejan entre sí intervalos irregularmente triangulares, comprendidos entre los puntos de tangencia de su curva más externa, compuestos dichos intervalos por laminillas óseas circulares y concéntricas, pero formadas por arcos que pertenecen á círculos mucho mayores que los de los sistemas de Havers (fig. 70), y son las láminas *intermedias* ó las *fundamentales intersticiales de Kœlliker*, puesto que se prolongan de las capas fundamentales internas

á las externas, insinuándose entre los sistemas de las laminillas que rodean á los conductos de Havers.

En 1856, el Pr. Sharpey, de Lóndres, llamó la atención de los histólogos acerca de un sistema particular de fibras situadas en la sustancia fundamental de los huesos, y á las que dió el nombre de *perforantes*. Estudiadas detenidamente dichas fibras por E. Müller, Kœlliker, Gengenbauer y Williamson, que las denominaron fibras perforantes de Sharpey, se las encuentra en el hombre y demas mamíferos; pero con mayor frecuencia en los anfibios y peces; sin embargo, su existencia es muy irregular y variable. Las láminas óseas desarrolladas á expensas del periostio, es decir, las láminas fundamentales periféricas, se hallan atravesadas por las fibras perforantes que parten del periostio, á la manera como las hojas de un libro son atravesadas por un clavo que se introduce perpendicularmente á la superficie de dicho libro; y como las fibras perforantes toman su origen del periostio, no se les encuentra en las láminas que se desarrollan á expensas de la médula, ni en los sistemas de laminillas que envuelven directamente los conductos de Havers. Estas fibras se observan en un corte transversal del hueso, bajo la forma de puntos redondeados y

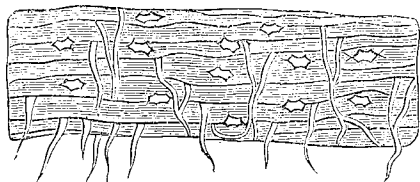


Fig. 71. -- Fibras de Sharpey.

pálidos indicando la sección transversal de las mismas que recorren la sustancia ósea, directa ú oblicuamente en su longitud, y las cuales pueden aislarse en un hueso decalcificado por los ácidos. Son especialmente visibles, como ya hemos manifestado en las láminas periféricas; su observacion es muy fácil en los huesos planos del cráneo, y en huesos tratados por el ácido clorhídrico, en cuyo caso, pudiendo separar las láminas óseas superficiales reblandecidas, obsérvase que al separar las unas de las otras, se desprenden con ellas fibras de Sharpey, las que representan verdaderos clavos de union de las láminas anteriormente indicadas (fig. 71).

La extremidad de estas fibras afecta muchas veces la forma de embudo; en otros casos se extienden y ramifican; en varios puntos constituyen una red de mallas, ora extensa, ó ya estrecha; en los huesos largos de los anfibios y de los mamíferos, forman las fibras columnas longitudinales, de donde parten ramos radiados que se dirigen al periostio y hácia los conductos de Havers, perforando las laminillas, y en la sustancia misma de las fibras, y con especialidad á nivel de los puntos de entrecruzamiento, pueden encontrarse corpúsculos óseos; además, las fibras perforantes de Sharpey están en comunicacion con el periostio, y se hallan formadas por los restos de sustancia conjuntiva, es decir, por los hacecillos de tejido conectivo que existían en el momento del desarrollo de las láminas. Por último, estas fibras, perfectamente estudiadas por E. Müller, tienen, segun este autor, una longitud de 3 milímetros por término medio, y un espesor de 15 milésimas de milímetro de diámetro, y para Williamson son denominadas *lepidine tubes*, por haberlas visto en cier-

tos casos tubuladas. Examinadas á la luz polarizada y vistas segun su longitud, se comportan como los sistemas de laminillas rectilíneas, es decir, que son brillantes en todas las posiciones, excepto segun dos diámetros perpendiculares entre sí.

Ocupémonos ahora de los *conductillos vasculares* ó de *Havers*. El Dr. Leenwenhoek hizo mencion en una carta que dirigió en 1686 á la Academia de Ciencias de Lóndres, de los conductillos vasculares que acababa de observar en un fémur de buey, cuyo hueso había seccionado al traves, distinguiendo cuatro especies, de los cuales los primeros tomó por glóbulos, pero bien pronto reconoció que dichos glóbulos no eran sino la extremidad dividida de los tubos; cinco años despues (1691) describió (tambien en los huesos del buey) Clopton Havers dichos tubos, que Leenwenhoek sólo había señalado incidentalmente, y los demostró en seguida en los huesos humanos, admitiendo dos especies, transversales y longitudinales, que se comunicaban entre sí, los cuales no contenían ningun vaso, estando únicamente ocupados por una sustancia aceitosa que tomaban en el conducto medular, y que transportaban por todas las láminas de que el hueso se compone. Mas el célebre Albino, en 1754, demostró se hallaban vacíos en los huesos secos, lo cual no ocurriría, si durante la vida estuvieran llenos del mismo líquido que el conducto medular, y habiendo inyectado los vasos, observó que los conductillos se llenaban, manifestando, en su consecuencia, que los huesos presentan conductos para recibir los vasos; de manera que, segun se expresa el Pr. Sappey, si Leenwenhoek descubrió los conductillos vasculares, Havers los describió mejor y propagó dicho descubrimiento entre sus contemporáneos, y Albino dió á conocer el objeto ó destino de los mismos.

Los conductillos de Havers en considerable número y conteniendo cada uno un capilar, se les observa en el tejido compacto, el reticular no contiene ninguno, el esponjoso sólo tiene algunos raros conductillos en las columnas más gruesas que le constituyen; presentan, en general, una direccion longitudinal en los huesos largos, radiada del centro á la periferia en los planos, y sin direccion determinada en los cortos; mas esto no obsta para que en muchos puntos un gran número de ellos, separándose de su comun trayecto, se les observe en direccion oblicua y transversa entre los conductillos longitudinales en la diáfisis de los huesos largos, y asimismo con distinta oblicuidad y aun en una direccion perpendicular hácia el diploe en los huesos planos.

Del mismo modo que los vasos que encierran estos conductitos se anastomosan entre sí, lo efectúan los conductillos, los que, considerados en su conjunto, forman una verdadera red, cuyas mallas se extienden en el cuerpo de los huesos largos en sentido vertical; y las anastomosis, pues, afectan, ora una direccion oblicua, ó bien se dirigen transversalmente (fig. 72). Los conductillos de Havers más superficiales se abren en el exterior de los huesos, por orificios tallados en pico de clarinete los que corresponden al tercer órden; en las superficies articulares y en varias facetas á las que se atan los tendones, no existen orificios, pues los conductillos haverianos se encorvan (en asa) para continuarse con los conductos próximos; comunican con la cavidad de los

conductillos nutricios, por orificios sólo visibles á la lente, y con el conducto medular con aberturas situadas en el fondo de las lagunas que se observan en sus paredes, y al nivel de los sitios en donde el tejido compacto reviste al esponjoso, se abren por dilataciones ampuliformes en las areolas de éste. Así, pues, anastomosados, y abiertos por una parte en el conducto medular, y por otra en la superficie de los huesos, los conductillos vasculares establecen entre este conducto y el exterior, múltiples comunicaciones, repitiendo bajo cierto concepto al conducto nutricional, del que difieren por su pequeñez y disposición reticulada, pero al cual exceden en calibre si los consideramos á todos ellos fusionados.

Ya hemos visto cómo en secciones de la sustancia compacta de un hueso largo y paralelas á su eje, se aprecian los conductillos de Havers formando mallas prolongadas, según el eje del hueso, y asimismo cuando las secciones se ejecuten al través, se apreciarán las paredes de los conductillos vasculares, constituidas por laminillas concéntricas de tejido óseo (véase la fig. 70). Cada uno de los innumerables sistemas que componen este tejido, tiene por eje un conductillo, más el número de láminas no es proporcional al diámetro de éste, los más pequeños se hallan formados de cinco ó seis laminillas, los mayores de ocho ó diez, y los medios son los que presentan paredes más gruesas, variando las laminillas que entran en su composición de 10 á 25 ó 30, viéndose en algunos que las láminas no dan la vuelta completa, pues sólo describen los dos tercios ó los tres cuartos de una circunferencia, terminando en punta, y desapareciendo en medio de las láminas vecinas; y cuando muchas de entre ellas afectan la misma disposición, y rodean su abertura (si tiene el conducto una dirección oblicua) en el mismo sentido, las paredes del conductillo se encuentran adelgazadas por un lado, y el capilar que le ocupa no corresponde á su eje; además, todos los sistemas de capas concéntricas siguen exactamente el trayecto de los vasos, encorvándose con ellos cuando se dividen ó bifurcan, siguiéndose de esta disposición que en cortes perpendiculares ó paralelos al eje de los huesos, se distinguen siempre independientemente de los sistemas transversal ó longitudinalmente divididos, un gran número, cuya superficie de sección ofrece sistemas de oblicuidad muy variados.

El diámetro de los conductillos de Havers, es variable; para los más pequeños es de 3 centésimas de milímetro de diámetro, en los mayores es de 40 décimas de milímetro, y en la mayoría de 10 á 12 décimas de milímetro de diámetro. Por último, en los huesos secos es frecuente encontrar en los conductillos de Havers un líquido aceitoso, el cual proviene del conducto medular, y ha penetrado en su cavidad y ascendido lentamente en virtud de las leyes de

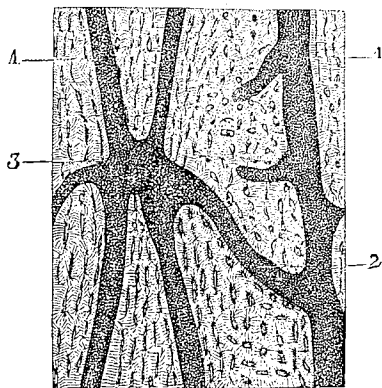


Fig. 72 — Corte longitudinal de la diáfisis del fémur.— 1, conductos de Havers seccionados en su longitud; 2, conducto transversal anastomótico; 3, confluencia de varios conductos.

la capilaridad, desde su orificio profundo al superficial; así vemos cómo los huesos completamente blancos en los primeros meses de su preparación, amarillean después, presentándose primero en las extremidades, en donde el tejido compacto es más delgado, pudiendo además apreciar, si se secciona la diáfisis al través, cómo sus capas internas ofrecen la misma coloración amarilla, al paso que son aún blancas las externas.

Tratando ahora de las *cavidades óseas receptoras de la célula* ú *osteoplasmas*, veremos se debe su descubrimiento, en 1834, al Dr. Purkinje, el cual creyó estaban ocupadas por un precipitado pulverulento, constituido por el carbonato de cal, por lo cual les dió el nombre de corpúsculos óseos, opinión que en 1839 fué principalmente defendida por el profesor Henle, el cual la consideró fundada en el carácter de ser negros y opacos á la luz transmitida, y blancos y brillantes á la refleja; más los doctores Tood y Bowman, en 1845, demostraron que en las preparaciones secas se hallaban los osteoplasmas llenos de aire, y que su color negro era debido á la refracción de los rayos luminosos, haciendo observar á la vez dichos autores que sumergiendo la preparación en la esencia de trementina, este líquido expulsaba el aire, y ocupando paulatinamente las cavidades óseas las dotaba de transparencia; por último, algunos años después, el gran Virchow, tratando el tejido óseo por el ácido clorhídrico, encontró en estas cavidades la presencia de una célula que pudo extraer con sus prolongaciones.

De aquí, pues, la necesidad de estudiar separadamente: 1.º en el hueso

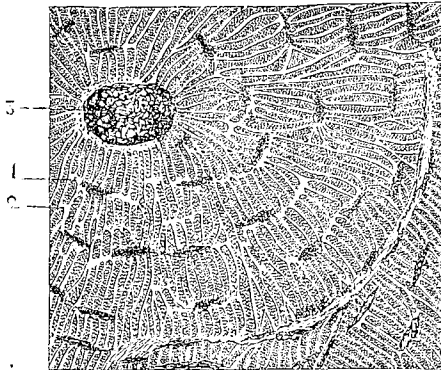


Fig. 73. — En la sustancia ósea se observa: 1, los osteoplasmas; 2, sus prolongaciones en forma de conductillos óseos ó calcóforos constituyendo una red que pone en comunicación los osteoplasmas entre sí y con los conductos de Havers.

seco los osteoplasmas y conductillos óseos, y 2.º dejar para cuando hablemos del hueso fresco la célula de Virchow. El tejido óseo, pues, ofrece multitud de cavidades microscópicas, llamadas lagunas óseas, corpúsculos óseos, corpúsculos negros de los huesos ú *osteoplasmas*, nombre propuesto en 1842 por el profesor Serres, y adoptado por todos los autores. Los osteoplasmas, en número considerable (según Welker, 800 por cada milímetro cúbico, y 900 para Harting), se hallan esculpidos en la sustancia fundamental; tienen una forma

irregular, aproximándose, sin embargo, á la de un elipsoide más ó menos aplastado, presentando constantemente una de sus caras hacia el conducto medular; su longitud ó gran eje es, según Sappey, de $0,02^{\text{mm}}$ á $0,03^{\text{mm}}$, y su diámetro ó el eje que se extiende de la una á la otra cara de $0,01^{\text{mm}}$. Hállanse situados los osteoplasmas en su mayoría en el espesor de las láminas elementales, lo cual no obsta para que también se les encuentre en su intervalo; su eje mayor es paralelo á las laminillas y el menor perpendicular á las mismas,

de tal manera, que parecen seguir su direccion; dispuestos en series lineales, forman tambien en los cortes transversales círculos concéntricos, pero menos regulares que los anillos que resultan de la seccion de las laminillas (fig. 73).

De cada uno de los osteoplasmas se ven tomar origen numerosas prolongaciones huecas, conocidas con el nombre de conductillos primitivos, *óseos* ó *calcóforos*, de los cuales los mayores parten de las extremidades del osteoplasma, que parece como adelgazarse para contribuir á su formacion, los otros emanan de sus caras y bordes, contándose por término medio de 18 á 20, y cuya longitud es de 0,03 á 0,04^{mm}, y su diámetro es de 0,001^{mm}. Los conductillos óseos (los cuales no contienen ningun órden de vasos) se irradian en todas direcciones, pero los que nacen de las partes laterales ó de las caras de la cavidad siendo en mayor número, parecen afectar especialmente una direccion transversal, ó perpendicular á las laminillas; muchos atraviesan á éstas y en su trayecto se dividen; algunos se ramifican disminuyendo cada vez más de calibre, y en su extremidad terminal se les ve anastomosarse con los conductillos óseos de los osteoplasmas circundantes. Los que ocupan la proximidad de los conductillos vasculares se abren en su cavidad, los que se encuentran diseminados en las láminas del tejido esponjoso ó en los filamentos del reticular, y que corresponden á su superficie, se abren en las celdillas ó areolas correspondientes, ó de un modo directo en el conducto medular; y los que existen en las láminas periféricas ofrecen su abertura en la superficie del hueso, en donde representan los orificios de cuarto orden.

La cavidad de los osteoplasmas presenta paredes irregulares y cribadas con desiguales orificios, que constituyen la embocadura ó el punto de partida de los conductillos que de ella toman origen, y vistas estas cavidades en una laminilla seca con el conjunto de sus prolongaciones, recuerdan la forma de los insectos de la familia de los miriápodos, que parece han invadido por miles el campo de la preparacion; estas cavidades y conductillos se aprecian perfectamente en preparaciones secas y adelgazadas por la piedra pomez, observándose que, llenando el aire todo el sistema de conductillos, aparecen éstos muy marcados y negros á la luz transmitida, y blancos á la luz directa, y cuyo aire se expulsa impregnando el preparado en aceite, en bálsamo del Canadá líquido, ó coloreando todos los conductos de los huesos con la materia de inyeccion (Gerlach).

Cuando se examina dicha laminita á un aumento de 400 á 500 diámetros, los conductillos calcóforos perpendicular ú oblicuamente divididos, aparecen bajo la forma de aberturas ú orificios, que algunas veces se agrupan en determinados puntos, dando un aspecto punteado á la sustancia fundamental. Si practicamos un corte transversal muy delgado de un hueso con el objeto de ver la marcha de los conductillos óseos, les observaremos van convergiendo hácia los conductos vasculares ó de Havers, en los cuales se abren (fig. 74); y por

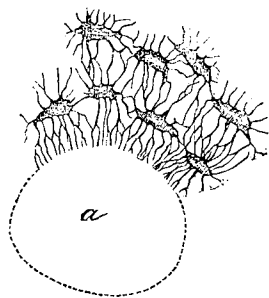


Fig. 74.— a, conducto de Havers seccionado á través, y alrededor de cuyo orificio se ven los osteoplasmas, y los conductillos óseos abriéndose en el conducto vascular de Havers.

último, histólogos de gran reputación, Frey y Neumann entre ellos, han demostrado, valiéndose de los álcalis ó de los ácidos minerales concentrados, que las paredes de los conductillos calcóforos y de las cavidades óseas ú osteoplasmas (y aun de los conductos de Havers) se hallan formados por una sustancia diferente de la fundamental del hueso; es decir, que poseen una pared propia calcificada.

Habiendo terminado la exposición de los caracteres microscópicos del hueso seco, diremos ahora dos palabras del mismo en el estado fresco. 1.º Hasta este momento hemos apreciado el sistema lacunario de los huesos sin detenernos en la descripción de los elementos celulares contenidos en los osteoplasmas. Las células óseas habían escapado á la atención de los histólogos porque tenían la costumbre de estudiar los huesos macerados; pero el célebre R. Virchow reconoció en las cavidades osteoplasmáticas, tratando el tejido óseo por el ácido clorhídrico, la existencia de una célula que llegó á extraer de las referidas cavidades y que lleva su nombre. En efecto, inmergiendo una laminita ósea de la diáfnisis de un hueso fresco (por algun tiempo) en una solución de ácido clorhídrico, y en seguida á la acción de agua hirviendo, ó por corto tiempo, y haciendo actuar al primer reactivo, se podrá apreciar con entera pureza por el microscopio la existencia de la célula de Virchow, contenida en el osteoplasma que le forma una especie de caja de recepción, la cual se halla formada, según Frey (auxiliándose de la coloración por el carmin), de una masa de protoplasma con núcleo, provista algunas veces de pequeñas y finas prolongaciones dirigidas hácia la embocadura de los conductillos calcóforos, y sin membrana de cubierta.

Varios histólogos dicen que la célula ósea es estelar, análoga á los corpúsculos estrellados del tejido conjuntivo, y que las prolongaciones de su cubierta penetran en los conductillos óseos, de donde se les extrae con dificultad, formando en el hueso una verdadera red celular; para Virchow ofrece un espacio vacío entre su protoplasma y la membrana secundaria de que se hallan rodeadas, gozando tanto ellas como sus anastomosis un gran papel, puesto que, cargadas de un jugo nutricional, éste estaría destinado al sosten fisiológico de los territorios celulares, etc.; de todas maneras, y prescindiendo de las opiniones de Klebs y Beale, así como de las de Fürstenberg, Neumann y la de Kölliker, que si bien no se declara acerca de la naturaleza del contenido del osteoplasma, si bien indica existe un núcleo, creemos que la célula ósea ó de Virchow está formada por un protoplasma contráctil ligeramente aplanado, con núcleo, sin proyecciones, al parecer, hácia los conductillos óseos, ni cubierta celular, contenida en una cubierta calcificada aislable del tejido óseo ambiente, ó sea la pared interna del osteoplasma, lo cual establece una notable analogía entre la célula ósea y las paredes que le protegen, la célula del tejido conectivo y la sustancia fundamental, y las células de cartílagos y cápsulas de este tejido.

En los huesos frescos nos encontramos multitud de vasos sanguíneos (no se han demostrado aún los linfáticos) contenidos en su mayoría en los conductos de Havers. En los huesos largos se ven penetrar dos especies de vasos, los *de*

la médula (los más voluminosos, una ó dos arterias que penetran por el agujero nutricio del cuerpo del hueso ó sean conductos de primer orden) y los *de la sustancia ósea* que vienen del periostio, recorren los conductos de Havers (de tercer orden) que ocupan en general, y se anastomosan hácia el conducto medular y la sustancia esponjosa con los vasos de la médula, y la sangre que se distribuyó por el hueso vuelve por tres especies de venas que pasan por las mismas aberturas (la una, voluminosa, atraviesa el agujero nutricio, otras salen por los orificios de las extremidades de los huesos, ó sean agujeros de segundo orden, y muchas venillas vienen de la superficie ósea para arrojarse en el periostio). En los huesos planos que tienen agujeros nutricios, la circulacion es la misma que en los largos, pero las venas en el cráneo ofrecen una disposicion especial; en los cortos existen en todos los puntos que no están revestidos de cartílago una multitud de pequeños agujeros de desigual dimension que reciben las pequeñas arterias, cuyas ramificaciones caminan en el espesor del tejido óseo para dar origen á venas que salen por orificios distintos. Los huesos poseen nervios; en los largos penetran en ramos delicados por el agujero nutricio y los orificios de las epífisis, siguiendo á los vasos para dirigirse á la médula; ningun filete néveo penetra en el tejido compacto; y en el tejido esponjoso se pueden demostrar los nervios en las vértebras.

Ademas de los vasos que contienen los conductos de Havers, se encuentran algunas veces en ellos vesículas adiposas; su existencia sería constante para los autores que los titulan conductillos medulares; pero la verdad es que únicamente se observa este carácter en la vejez, y sólo excepcionalmente en escasísimo número y en extremo diseminadas las vesículas adiposas antes de esta edad. Ya hemos manifestado que en el hueso seco es frecuente encontrar en los conductos de Havers un líquido aceitoso que proviene del conducto medular. Los conductillos calcóforos que en el hueso seco se hallan vacíos, en el fresco reciben, segun unos autores, las ramificaciones de la cubierta celular de las células óseas, y para otros, y ésta es la opinion más aceptable, les ocupa un líquido nutricio exhalado por las arterias que se encuentran en los conductos de Havers y que pasa á los anteriores por las numerosas comunicaciones que estos sostienen con los vasculares, lo cual no deja de tener influencia sobre la nutricion y vitalidad del tejido óseo. No hablaremos del periostio, membrana fibroelástica, muy rica en vasos y nervios, con vesículas adiposas en número vario y que reviste los huesos, por habernos ya ocupado de su tejido al tratar del conjuntivo forme ó denso, ni de la sustancia medular, porque de ella hemos tratado en el tejido adiposo medular de los huesos.

COMPOSICION QUÍMICA. — Comprenden los huesos en su composicion una sustancia orgánica y otra mineral; así, pues, cuando los sometemos á la accion de un ácido se disuelve la materia mineral y queda la orgánica, conservando la forma del hueso, que ya no es blanco ni opaco, sino gris y semitransparente, blando y flexible. Dicha sustancia es insoluble en el agua; sin embargo, bajo la influencia de una ebullicion prolongada, se transforma en gelatina, sin que se pueda completamente asimilar á ésta, de la cual, á pesar de todo, difiere mucho. Fundándose en esta circunstancia, se ha designado al elemento

orgánico de los huesos con los nombres de gelatina de los huesos, materia cartilaginosa del tejido óseo, y de sustancia colágena; mas los Profesores. C. Robin y Verdeil han propuesto denominarla *oseína* ú *osteína*, cuyo nombre ha sido generalmente aceptado por los autores. La oseína y la gelatina ofrecen la misma composición elemental; mas como cuerpos isoméricos, difieren por sus propiedades especialmente nutritivas.

Magendie ha demostrado que si se da á un perro por único alimento los huesos después de hervidos, sucumbe rápidamente el animal, al paso que continúa viviendo en buen estado de salud si los huesos de que se alimente no se han sometido previamente á la ebullición; y Müller ha demostrado que cuando se tratan por la ebullición en el agua los cartílagos, ora sean permanentes ó temporarios, se obtiene una sustancia que se torna en jalea por el enfriamiento, á la que dió el nombre de condrina, pareciendo indicar su origen, que era idéntica ó al menos muy análoga á la que se obtiene de los huesos; mas la observación ha demostrado lo contrario. En efecto, la jalea obtenida con la gelatina es más consistente que aquella otra en que la condrina forma la base; para la producción de la primera basta añadir una parte de gelatina á 100 de agua, y para la segunda es necesario adicionar al menos cinco partes de condrina. En el estado líquido, la condrina es precipitable por el sulfato de alúmina, alumbre, ácido acético, acetato de plomo y sulfato de hierro, y la gelatina no es precipitada por ninguno de estos reactivos. Además encuéntrase entre las partes orgánicas del hueso fresco una pequeña cantidad, variable por cierto, de sustancias no colágenas que provienen de las células, del contenido de los conductillos vasculares ó de Havers, y de los calcóforos; y contienen también grasa en cantidad variable, según Volkmann, de 30,3 por 100 término medio.

La sustancia mineral de los huesos ha sido considerada primero como un solo principio que se denominó materia térrea; mas en 1778 el célebre químico Gahn demostró en esta materia terrosa la existencia del fosfato de cal; en 1799, C. Hatchett, encontró el carbonato de cal, y en 1803, Fourcroy y Vauquelin, descubrieron en la misma el fosfato de magnesia, y más adelante, se observó contenían el fluoruro de calcio y sales solubles; y así, pues, según las observaciones de Berzelius, los diversos elementos que entran en la composición del tejido óseo estarán asociados en las siguientes proporciones:

Sustancia orgánica	}	1.º Materia animal reducible por la cocción	32,17	}	33,30
		2.º Materia animal irreducible	1,13		
Sustancia mineral	}	1.º Fosfato de cal	51,04	}	66,70
		2.º Carbonato de cal	11,30		
		3.º Fluato de cal	2,00		
		4.º Fosfato de magnesia	1,16		
		5.º Sosa y clorhidrato de sosa	1,20		
				100,00	

Pero estas proporciones no serán constantes, según la mayoría de los autores, pues variarán con la edad y los individuos y en la misma persona para el tejido compacto y esponjoso, así como también según las especies animales el régimen, el estado de salud ó de enfermedad, etc. Efectivamente, respecto

á la edad, Bichat, Davy, Frerichs, Rees y Bibra, opinan que el principio orgánico de los huesos predomina en el tejido óseo al principio de la vida, y el elemento inorgánico á su fin. Nélaton, Stark, Lehmann y Fremy manifiestan que las proporciones de partes térreas y orgánicas son las mismas en todas las edades de la vida, que hay combinacion entre los elementos orgánico é inorgánico en las mismas proporciones, resultando que el tejido óseo es un compuesto definido. Sappey y Nélaton han efectuado numerosos experimentos para resolver esta cuestion, y han tenido en cuenta ciertas condiciones, como la sustraccion de la grasa del hueso, su desecacion conveniente en una estufa, y la restitution á la cal del ácido carbónico que perdió por la alta temperatura á que fué sometido el hueso, resultando de sus observaciones que el tejido óseo se compone en el niño de 37 á 38 partes de materia orgánica por 62 á 63 de mineral, y comparando esta proporcion con la que se observa en las siguientes edades, resulta: 1.º que el elemento orgánico disminuye y que aumenta el mineral á medida que se aproximan los huesos al término de su completo desarrollo; 2.º que estos dos elementos no ofrecen entonces ni aumento ni disminucion, quedando por mucho tiempo en las mismas proporciones; y 3.º que en la vejez decrepita aumenta el elemento orgánico mientras que disminuye el mineral, resultando que vuelven á la proporcion en que se encontraban al principio de la vida. Deduciendo, pues, de todos estos estudios que las variaciones que se observan en la proporcion de los elementos orgánico é inorgánico de la sustancia ósea, dependen, en una palabra, de las que se producen en las partes blandas mezcladas á esta sustancia.

Las diferencias que se observan en la composicion del tejido óseo en diversos individuos son algunas veces bastante considerables, y encuentran una explicacion natural en las variaciones individuales que presentan las partes blandas inherentes á este tejido. Existen datos más precisos acerca de las diferencias que existen bajo este concepto entre las diversas piezas del esqueleto en el mismo individuo; así vemos que los huesos del tronco son más ricos en materia orgánica (esencialmente esponjosos, contienen más vasos), y los largos de los miembros en sustancia mineral (son menos vasculares). Relativamente á la escala de los animales, los huesos de las aves contienen, en general, más materia mineral que los de los demas vertebrados; y entre los mamíferos los herbívoros, así como los roedores y frugívoros, tienen sus huesos más ricos en materia mineral que los que se nutren de carnes, etc.

Deduciremos, por consiguiente, de todo lo expuesto acerca de las diferencias que nos presenta la composicion química de la sustancia ósea en las diversas edades, individuos, varias partes del esqueleto, etc., que no podremos admitir que el tejido óseo varíe en su composicion, y que una parte de la oseína desaparezca, siendo sustituida por las sales calizas, sino que este tejido, como opinan Nélaton y Sappey, queda invariable en sus proporciones, y que sólo las partes blandas que se le agregan sufren variacion, resultando que el tejido óseo es un compuesto definido; además, los hechos observados nos explican la mayor vitalidad en los huesos de la juventud y su creciente densidad, y á la vez su mayor fragilidad en la vejez, puesto que, sin embargo de no variar su

proporción, el predominio cada vez mayor de la sustancia ósea sobre el elemento vascular y conectivo determinará los efectos indicados. Con respecto á la elasticidad, ésta se halla en relacion especialmente con la cantidad de agua que contiene el tejido óseo; así, observaremos es más elástico cuando contiene más agua, condicion que varía tambien con la edad, como, en efecto, ha demostrado Stark, el cual probó que la cantidad de agua es mayor en los huesos del niño que en el adulto, y en este último mayor que en el viejo. Por último, los huesos frescos de un hombre adulto ofrecen, segun Volkmann, la siguiente composicion en 100 partes: agua, 50; grasa, 15,75; oseina, 12,40, y sales, 21,85.

PROPIEDADES FISIOLÓGICAS. — Los huesos, más duros y resistentes que los cartílagos, gozan en el esqueleto un papel importantísimo; ciertamente, protegen las vísceras y constituyen palancas, que los músculos ponen en movimiento. Las sales calizas que impregnan á este tejido le dan la suficiente resistencia para sostener el peso del cuerpo; sin embargo, disfrutan los huesos de cierto grado de elasticidad y de cohesion que les permiten, sin romperse, sufrir los más violentos choques. Son los huesos igualmente sitio de cambios nutritivos importantes, demostrándose dichos fenómenos por actos fisiológicos en que la nutricion de los huesos puede tener lugar de un modo más ó menos activo, y aun variar de intensidad. En efecto, durante la evolucion del hueso, cada vez que se produce una neoformacion de tejido óseo en el período de formacion del callo en las fracturas, se observa una proliferacion celular sumamente activa; sábese tambien que rodeando un hueso de un animal joven con un anillo metálico, se encuentra más adelante dicho anillo en el interior del mismo hueso, cuyo hecho demuestra perfectamente el crecimiento y sucesivas transformaciones del tejido óseo, etc.; mas estos cambios nutritivos constantes no producen evidentemente la destruccion completa del tejido óseo, la composicion de este tejido prueba tambien que existen cambios incesantes de principios químicos.

Segun opinion de Goodsir, Lessing, Virchow, etc., la disposicion tan complicada de conductillos óseos forma un vasto sistema plasmático destinado á absorber los líquidos nutricios llevados por los vasos sanguíneos de los conductos de Havers y superficie de los huesos, y conducirlos á todas las partes más delicadas del tejido, el cual recibiría de este modo los elementos de nutricion orgánicos é inorgánicos; pero es sumamente difícil comprender cómo los líquidos nutricios puedan circular en un sistema de conductillos tantas veces interrumpidos por las células del tejido óseo, lo que, á pesar de todo, no impedirá el que admitamos que dichos conductillos desempeñan un importante papel en la nutricion de este tejido.

DESARROLLO. — La osteogénesis es una de las cuestiones que han motivado mayor disidencia entre los histólogos, mas nosotros, prescindiendo de todo aquello que no sea pertinente para nuestro objeto, sólo manifestaremos lo más importante de lo que atañe á este punto científico. El tejido óseo del hombre y de los animales superiores se forma siguiendo siempre la misma ley general y se desarrolla en el tejido cartilaginoso, bajo el periostio, ó directa-

mente en el tejido conjuntivo. En la *osificación á expensas del cartilago*, como este fenómeno no tiene lugar á la vez en todos los puntos de la sustancia cartilaginosa, se produce en sitios aislados, en donde da lugar á los llamados puntos de osificación, los cuales aparecen desde luego en el cartilago bajo la forma de manchas sombrías, y cuyos puntos óseos se extienden insensiblemente, concluyendo por reunirse con los otros del mismo hueso. En la formación de los referidos puntos de osificación observaremos, como primer fenómeno, que las células contenidas en las cápsulas cartilaginosas experimentan en este sitio una considerable actividad nutritiva con segmentación ó proliferación, en la que cada nueva célula se rodea de una cápsula secundaria; así, pues, las células nuevamente constituidas aumentan de volumen, empujan la cápsula primitiva, que amplían, resultando de este ensanchamiento que muchas cavidades concluyen por comunicar entre sí para constituir alvéolos.

El segundo fenómeno es la modificación que experimenta la sustancia cartilaginosa, la cual toma un tinte amarillo, se estría y afecta una apariencia fibrosa para recibir granulaciones de sales calizas, que no sólo incrustan la sustancia fundamental del cartilago, sino que á un mismo tiempo las cápsulas cartilaginosas, y cuyos gránulos se presentan diseminados primero, mas muy pronto constituyen masas apretadas y compactas que se extienden á las partes vecinas, á quienes tambien invaden. Asimismo obsérvase un tercer fenómeno que precede (en casi la generalidad de los casos) en más ó menos á la osificación, cual es la formación de los vasos en los cartílagos; en efecto, los vasos parten del pericondrio y penetran en la sustancia cartilaginosa excavada de pequeños conductos (conductos vasculares del cartilago), los que, y los vasos que contienen, resultan del reblandecimiento de la sustancia cartilaginosa con multiplicación de las células, las cuales por su proliferación dan origen á las paredes de los vasos y glóbulos sanguíneos, vasos que sirven para el crecimiento del cartilago y despues se anastomosan con los que se desarrollan en la sustancia medular.

Los fenómenos expuestos preparan sólo la transformación del cartilago, pero no constituyen la formación del hueso; así, pues, desde que ha tenido lugar la incrustación calcárea de la sustancia fundamental del cartilago despues de la prodigiosa proliferación de las células cartilaginosas, las cápsulas de éstas se disuelven al mismo tiempo que una parte de la sustancia intersticial incrustada se reabsorbe, y continuando la proliferación de las células cambian de carácter, son esféricas, blandas, conteniendo siempre un núcleo, adquiriendo, por consiguiente, el aspecto de las células embrionarias dotadas algunas de movimientos amiboides (ademas se ven mieloplaxias que pueden invadir la osificación dando origen á gruesos elementos especiales irregulares, ó sea á las células óseas compuestas de Kœlliker) y las que gozan un gran papel por su múltiple destino, pues unas (osteoblastos) se transforman en células óseas; otras, dan origen á las células de la médula; y las terceras, constituyen por transformaciones rápidas los demas elementos de la médula y del hueso, vasos, etc.; ademas, como efecto de la proliferación, un cierto número de cavidades del cartilago se confunde y da origen á espacios cavernosos.

Por consiguiente, en este estado no existe ya el tejido cartilaginoso que se ha destruido, pero tampoco se encuentra aún el tejido óseo; el cartílago es transformado en una sustancia dura, calcificada, en la cual se encuentran cavidades anfractuosas llamadas alvéolos ó espacios medulares primitivos de Kœlliker, ocupadas por jóvenes células que dan nacimiento más tarde á la médula (médula ósea primitiva, médula fetal ó matriz de Kœlliker) y separadas por tabiques calcáreos irregulares y anfractuosos (trabéculas óseas), á cuya sustancia denomina Cornil y Ranvier *tejido osiforme*. Mas una parte de las jóvenes células contenidas en los alvéolos se colocan en relacion con las paredes de éstos (osteoblastos de Gegenbauer) forman una capa bastante regular, adquieren una forma poliédrica, consecuencia de su presión mutua, y producen probablemente al rededor de sí por exhalacion de sus elementos, una sustancia intersticial que se condensa y que las engloba; al mismo tiempo dichas células ofrecen prolongaciones que parecen anastomosarse con las inmediatas, transformándose en célula estelar en la época de su inclusion en la sustancia fundamental, y repitiéndose este mismo fenómeno al mismo tiempo en los espacios vecinos, puede formarse una idea de la osificación.

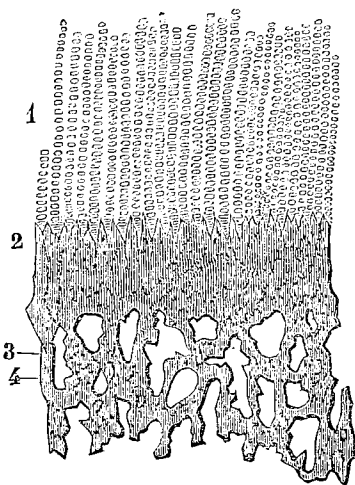


Fig. 75. — Sección dada en un punto de osificación del cuerpo del fémur de un recién nacido : 1, células cartilaginosas en series longitudinales ; 2, Borde del punto de osificación con sus dentellones de sustancia ósea, y por debajo existe una capa de sustancia compacta ; 3 y 4, sustancia esponjosa formada por la reabsorción de la sustancia compacta, observándose los espacios medulares ; 4, sin médula (Kœlliker).

Asimismo observamos que cada célula ha formado un corpúsculo del tejido óseo (célula ósea de Virchow contenida en un osteoplasma) y la sustancia fundamental del tejido óseo no será otra cosa que la reunion de la sustancia nuevamente formada que se habrá endurecido al rededor de las células y de la sustancia primitivamente incrustada de sales. Los alvéolos que resultan de la reunion de una serie de cavidades de cartílago disminuyen insensiblemente de diámetro, porque nuevas capas de células se disponen de la misma manera, y dan origen á una nueva capa ósea, las cuales se multiplican y constituyen las laminillas que rodean los conductos de Havers, por lo mismo la cavidad del alvéolo disminuye cada vez más hasta que sólo contiene algunos elementos de la médula y algunos vasos,

viniendo por este concepto á constituir el conducto de Havers ; resultando que los referidos conductillos vasculares y sus anastomosis serán el vestigio de estos espacios cavernosos primitivamente ocupados por células cartilaginosas (fig. 75).

Si después de estas consideraciones generales tratamos de explicarnos la formación de las sustancias esponjosa y compacta de los huesos, veremos al

principio de la osificación del cartílago todo el hueso esponjoso, los tabiques serán constituidos por los trabéculas calcificadas de la sustancia intersticial y las capas nuevamente osificadas, mientras que las cavidades, las areolas, resultarán de la formación de los espacios anfractuosos que alojan la joven médula. Si se trata de la diáfisis de un hueso largo, estos espacios cavernosos se reúnen y confunden, y los tabiques intersticiales serán reabsorbidos al mismo tiempo que reemplazados por la médula, formándose por este mecanismo el conducto medular. Las asperezas de las paredes del conducto en sus extremidades darán origen á los tabiques y areolas de la sustancia esponjosa de los huesos largos, pero la sustancia compacta se hallará casi únicamente formada por las capas sobrepuestas procedentes del periostio.

Considerando el crecimiento de los huesos en su espesor podremos apreciar la *formación de los mismos por la membrana fibro-vascular, ó sea el periostio*; en efecto, cuando el periostio se encuentra desarrollado desempeña la importante función de formar hueso por su cara profunda; es decir, según Frey, la formación del tejido osteide á expensas del periostio y del pericondro, y de la osificación de los huesos llamados secundarios, cuyo proceso designa el célebre histólogo de Zurich con el nombre de osificación periostal. Este sistema de osificación tiene lugar de la siguiente manera, según el histólogo mencionado; bajo el periostio aun muy vascular se percibe una capa muy importante de tejido conjuntivo joven, en donde se aprecia en medio de una masa fundamental estriada pequeñas células en su mayoría esféricas, y cuya capa designa con el nombre de *formatriz*, ó sea la *osteoplástica* de Strelzoff, ó de *blastema subperiostal* de Ollier.

Este tejido, dice, es idéntico al de los conductillos de la médula fetal; la capa formatriz se halla compuesta de osteoblastos como la cubierta exterior de los conductillos medulares de la capa endocondral; de esta capa nacen prolongaciones que vegetan hácia el interior, se prolongan, ramifican, y pueden aún penetrar en el hueso endocondral; encuéntranse de nuevo conductillos medulares en el centro con las células de la capa formatriz, y tapizadas exteriormente por una capa de osteoblastos. La cara interna de la capa formadora y la externa de los conductillos medulares dan origen al tejido osteide, que se calcifica de una manera difusa como en el hueso endocondral; el tejido presenta desde luego caracteres particulares, y las laminillas principales una disposición concéntrica. Las capas centrales son naturalmente las más antiguas y las exteriores de formación reciente, distinguiéndose con perfección el hueso endocondral del periostal, los cuales se hallan separados por una capa muy delgada ó sea la *endocondral* de Strelzoff.

Sabemos que en la cara profunda del periostio se encuentra una capa delgada, blanda, blanco-amarillenta, llamada tejido de osificación de Kolliker; delgada en el adulto, se ostenta en todo su esplendor durante el período de crecimiento de los huesos, más adherente á los huesos que al periostio, que representa las capas más profundas de la membrana fibro-vascular últimamente citada, que se transforma en sustancia ósea, y cuya estructura comprende células llamadas subperiostales (muy análogas á los osteoblastos), de las cuales

las unas son esféricas, ó prolongadas, con uno ó dos núcleos, y las otras de muchos núcleos ó mieloplaxias, etc.; la sustancia intercelular que tiene mucha analogía con el tejido conjuntivo (las fibras perforantes de Sharpey ó filamentos osificados de tejido conjuntivo), y vasos de nueva formación que comunican con los del periostio propiamente dicho, y con los del mismo hueso. De modo que la cara profunda del periostio contiene un gran número de fibras elásticas, las unas libres y las otras anastomosadas, y esta capa, asociada al blastema subperiostal de Ollier, constituye lo que este autor llama capa osteógena del periostio.

Pues bien: cuando se produce el tejido óseo á expensas del periostio, éste deposita incesantemente por su cara profunda delgadas capas de sustancia ósea que se sobreponen, y cuya capa formatrix se transforma en sustancia ósea de la siguiente manera: la sustancia intercelular se incrusta desde su capa profunda ú ósea de sales calizas (fibras arciformes ó de Sharpey), que forman trabéculas ó trayectos directrices irregulares; las células de la capa osteógena análogas á los osteoblastos, siguen dos distintos caminos; las unas se transforman en una sustancia rojiza, blanda, que se vasculariza para formar la médula, y las otras se aplican á las sólidas paredes de los trabéculas ásperas ó irregulares antes mencionados, para transformarse insensiblemente en células de Virchow anastomosadas entre sí. Mas para completar este estudio, supongamos se ha separa-

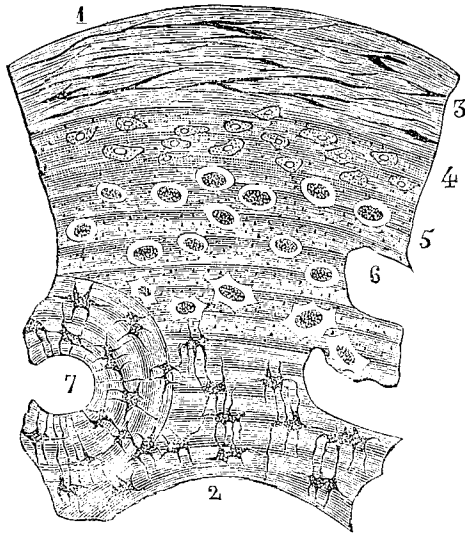


Fig. 76. — Fragmento de una sección transversal del húmero de un embrión de ocho meses, en el cual se demuestra la osificación por el periostio: 1, superficie externa del periostio; 2, superficie curva correspondiente á la sección de un conducto de Havers; 3, periostio; 4, tejido osteógeno de nueva formación; 5, tejido osteógeno en un período más avanzado; 6, espacio medular; 7, sección de un conducto de Havers rodeado de sustancia ósea, completamente formada con sus osteoplasmas.

do un fragmento bastante extenso de la superficie del hueso ó capa ósea incompletamente osificada, y se verá una laminilla cribada de agujeritos de diverso calibre, ó ya un tejido cavernoso, siendo cada uno de estos agujeros un futuro conductillo de Havers.

La sustancia ósea se deposita por capas sucesivas sobre las paredes de estas areolas, y constituye laminillas sobrepuestas y concéntricas, quedando, por último, un pequeño conducto de Havers, encerrando los vasitos y algunos elementos medulares, lo cual explica el considerable número de orificios de los conductos haverianos que se concentran en la superficie del hueso (fig. 76). Ya que estamos tratando del crecimiento de los huesos en espesor (1), dire-

(1) En el año de 1867 publicó en los *Archivos de anatomía y fisiología* de Reichert y Du Bois Reymond Hermann Meyer, profesor en Zurich, un importante artículo sobre la arquitectura de la sustan-

mos además, que relativamente al crecimiento de los mismos al nivel de los puntos de inserción de los tendones y ligamentos, es el cartílago el que crece; en los huesos cortos se efectúa por la superposición de nuevas capas emanadas de la formadora del periostio, observándose que, á medida que una nueva capa se forma, la antigua pasa del estado compacto al esponjoso.

El crecimiento en longitud de los huesos largos, tiene lugar principalmente por la diáfisis en la proximidad del cartílago epifisario; y, por último, el fenómeno de la reabsorción que se opera primitivamente en el interior del hueso para la formación de los conductos medulares y arcolas de la sustancia esponjosa, se continúa de un modo más lento, en términos, que el hueso se destruye al interior á medida que se forma al exterior, lo cual demuestra que el hueso se regenera muchas veces; dicho fenómeno es especialmente sensible á nivel de la diáfisis de los huesos largos, siendo para Dubuisson Christot la médula el agente de reabsorción de la sustancia ósea, y además, á cierta edad (desde los cincuenta en adelante), la reabsorción ósea, no siendo compensada por el crecimiento, adquiere proporciones considerables, constituyendo casi un estado patológico, ó sea la rarefacción ósea, etc.

Estudemos ahora la *osificación directa en el tejido conjuntivo*, puesto que ya sabemos que todos los huesos no son precedidos por un cartílago, ofreciendo la forma del futuro hueso; aquí tiene lugar la osificación de los huesos llamados secundarios, cuya mayoría completan el cráneo adicionándose al primordial, como ocurre en el hombre con la bóveda del cráneo, la porción escamosa del temporal y mitad posterior de la escama occipital, el ala interna de la apófisis pterigoides, todos los huesos de la cara y el círculo timpánico. El proceso es semejante al que hemos descrito para la formación de los huesos por el periostio, por cuanto faltando aquí el cartílago, es la membrana fibrosa la que se hace membrana de osificación.

La bóveda del cráneo de un embrión humano de dos meses, se halla constituida por una membrana que completa la cavidad craneal, y en cuyo espesor se presentan los primeros puntos de osificación bajo la forma de delgadas placas óseas que ocupan la parte central de cada parietal, de cada una de las mitades del frontal, la parte escamosa del temporal y la porción posterior del occipital, y que se extienden en forma de radios divergentes y visibles á simple vista, de verdaderas agujas óseas que se dirigen hácia los huesos vecinos, y que en el momento del nacimiento del feto aun no han llegado á los ángulos de los referidos huesos de la bóveda. Parece probable que el primer núcleo

esponjoso de los huesos, basándolo en cortes verticales de huesos (que había practicado), y los cuales sometió á la *Sociedad de naturalistas de Zurich*, entre los cuales estaba el profesor de mecánica Culmann, el cual observó que las laminitas óseas de la sustancia esponjosa se encontraban en tal dirección que venían á representar las líneas del efecto útil de las fuerzas que cargan sobre los huesos como palancas, es decir, que las laminitas óseas son la parte útil en las fuerzas que actúan sobre los huesos, de manera que todo lo que falta entre dichas láminas es innecesario. Resultando de esto que el hueso se halle aligerado del peso sin pérdida de solidez en su construcción; y como esta disposición es la misma en todas las edades, resulta que los huesos no pueden crecer por *yuxtaposición*, sino por *intussuscepción*, cuya doctrina vino á comprobar la opinión sustentada ya por J. Wolf, en un artículo publicado en 1870 en los *Archivos de Virchow*, con el nombre de *Arquitectura interior de los huesos y su importancia para el crecimiento de los mismos*, y en la cual demostraba que los huesos crecen por intussuscepción, en vista de que no varía con la edad la disposición interna de las laminitas de la sustancia esponjosa, y cuya doctrina merece un serio estudio.

óseo tenga su origen en la sustancia fundamental del tejido fibroso, y desde que se forma obsérvase sobre sus bordes y caras la presencia de una delgada capa de sustancia blanda, análoga á la que hemos indicado en el periostio, que se compone de una materia intercelular fibroide y de células redondeadas

ó poliédricas que se transforman en estelares y despues en células óseas, las que pueden afectar como bajo el periostio y en la médula primitiva, las formas de células uninucleares que constituirán los corpúsculos óseos (osteoblastos), y las multinucleares, que darán origen á la médula (fig. 77).

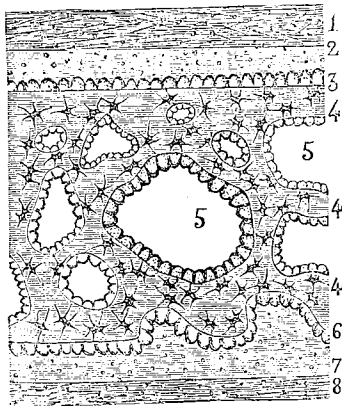


Fig. 77. — Fragmento de un parietal de feto de vaca : 1, periostio exterior; 2, blatema subperiostal; 3, capa de osteoblastos por debajo del periostio; 4, 4, 4, sustancia ósea con sus osteoplasmas; 5, 5, espacios vacíos preliminarmente llenos de médula y tapizados por una capa de osteoblastos; 6, capa de osteoblastos por debajo del periostio interno; 7, 8, periostio interno. (Aumento de 100 diámetros, Kölliker.)

A lo largo de las agujas óseas ya indicadas y que son formadas por una incrustacion calcárea de la sustancia intercelular del tejido conjuntivo, se ve una capa de jóvenes células resultado de la proliferacion de los corpúsculos del tejido conectivo; entre las agujas, se observan, pues, las prolongaciones anastomosadas, de manera que el aspecto de la sustancia ósea es el de una red; y á medida que las células se transforman en corpúsculos óseos, exhalan alrededor de sí una capa que se condensa y transforma en sustancia fundamental de los huesos; es, por consiguiente, el mismo

fenómeno que hemos visto en el cartílago; las cavidades se llenan de médula, y análogas á las que ya hemos estudiado, se forman, ensanchan y desgastan la sustancia intersticial calcárea, dando origen á la sustancia esponjosa. Además, la sustancia compacta de las dos láminas de los huesos del cráneo se desarrolla de la misma manera que las capas óseas superficiales nacidas del periostio, creciendo en espesor por este mecanismo; y, por último, la formacion de los conductos de Havers siguen igual procedimiento que en la osificación del cartílago.

Hé aquí, pues, la opinion osteógena, en nuestro concepto más admisible, y no entraremos en más detalles referentes á la formacion de los puntos de osificación; lo que debe, segun C. Robin, entenderse por osificación substitutiva, por invasion, y la inmediata; lo que son puntos de osificación primitivos y complementarios, secundarios ó epífisis; marcha de la aparicion sucesiva y soldadura final de los puntos óseos; las leyes de Serres, etc., etc., por ser cuestiones que pueden estudiarse extensamente en los libros modernos de anatomía descriptiva, y cuyo conocimiento concedemos á los alumnos que consulten esta obra elemental.

Usos. — Son los huesos las partes duras y resistentes que por su reunion forman el esqueleto del cuerpo y sirven de sosten á todas las partes blandas; es tan importante la presencia de estas partes duras en medio de las blandas, que este hecho ha servido á los naturalistas como base de sus clasificaciones;

los huesos constituyen las palancas pasivas de la locomocion, el eje de los miembros y las paredes de proteccion de diversas cavidades ; y, segun el doctor Sappey, una forma fija, una locomocion fácil, alimentacion asegurada, gran libertad en el ejercicio de todas las funciones, una vida exterior coronando la vida nutritiva, la inteligencia asociada al instinto, y llamada á dominarle ; tales son los felices resultados que se deducen para la organizacion animal de la aparicion de las partes duras ó huesos en el interior de las partes blandas.

PREPARACION. — Estas preparaciones se efectuarán, ora sobre los huesos secos, ó bien en huesos decalcificados. En el primer caso deberemos operar sobre huesos perfectamente macerados y destituidos por completo de grasa, para lo cual se utilizarán los métodos conocidos en la preparacion de huesos para el estudio de la osteología. Elegido que sea el hueso, se le sujetará convenientemente entre los bocados de un tornillo, dejando libre una porcion sobre la que se actuará con la sierra pelo de relojero, con la que se practicarán las secciones convenientes, obteniendo láminas lo más delgadas posibles (de un milímetro de espesor) ; pero como de todas maneras éstas serán demasiado gruesas para la observacion microscópica, habrá que desgastarlas por medio de la piedra pomez y un poco de agua primero, y despues entre dos piedras de Levante perfectamente planas y humedecidas, luego por dos piedras de afilar de los Estados-Unidos, y en todas estas operaciones se sostendrá en muchos casos la laminita ósea sobre la piedra con el pulpejo del índice, desgastándola por un movimiento circular (y se le desgasta entre dos piedras por un frotamiento de vaiven) hasta tanto que por su delgadez puedan percibirse todos sus detalles, para lo cual se la examinará con frecuencia. Cuando ha adquirido completa transparencia se la lavará en agua destilada, se la tratará por el alcohol absoluto para deshidratarla, y despues se la dejará secar para dar tiempo á la evaporacion del líquido que llena los conductillos ; á continuacion se la frotará en seco por sus dos caras sobre una piedra muy fina con el objeto de pulimentarla y de que desaparezcan las estrías que hubieran podido haberse producido por el desgaste en piedras de grano más grueso.

Entonces se procederá á conservarlas en preparaciones definitivas, lo cual podrá efectuarse en seco, es decir, encerrando la lámina ósea entre los cristales porta y cubre-objeto, sin adiccion de ningun líquido, viéndose entonces los conductillos de color negruzco por el aire que les llena, y se fijan dichos cristales por un cemento de goma arábica, ó bien pegando sobre el porta-objeto un pequeño marco de papel, ó ya conservándolo en el bálsamo, para lo cual se calienta éste por algun tiempo con el fin de que la esencia se evapore completamente, y despues se sumerge en él la laminita ósea, teniendo cuidado de aplicar sobre ella pronto el cristal cubre-objeto, depositando en seguida la preparacion sobre un cuerpo frio para que el bálsamo se solidifique bruscamente, de suerte que la resina penetre en la sustancia fundamental, á la que da transparencia, pero que no invada el tejido á mayor profundidad, respetando los conductillos óseos que continúan ocupados por el aire y se destacan de este modo perfectamente. Si se trata de un hueso esponjoso sobre el

que no puede hacerse obrar á la sierra sin romperlo, se comienza por colocarlo dentro de una solución gomosa muy espesa, la que llenará las areolas; después se le pone en el alcohol, y entonces se practican los cortes, los cuales se desgastarán y pulimentarán en piedras convenientes con un poco de alcohol, y cuando la sección sea muy fina, se le pondrá en agua para desgomarla y después se le desecará.

Para estudiar los conductos de Havers se puede colorear la lámina ósea por la solución amoniacal de carmin, y en seguida se la pulimenta sobre una piedra de Levante, con la que se desgastan las dos superficies rojas, y sólo se conserva la capa media, en la que son solamente coloreadas las paredes de dichos conductos. Con el objeto de apreciar la anastomosis de los conductillos se coloran los cortes (calentándolos hasta la desecación), en el azul de anilina soluble en el alcohol, después de haber raspado con un escalpel las dos superficies de la laminilla para sustraer el polvo del hueso que obstruye los orificios de los conductos y conductillos; se la lava en seguida en una solución de 2 por 100 de cloruro de sodio para fijar la anilina, y después se pulimenta en la piedra con la misma solución y se la conserva en la glicerina adicionada de una parte igual de agua salada. Debe tenerse en cuenta que las secciones verticales que practiquemos en un hueso largo (fémur) nos presentará los conductos de Havers cortados al través, rodeados por zonas concéntricas que ofrecen en su espesor los osteoplasmas; en la periferia de la capa una zona general formada igualmente de muchas capas, así como los conductillos que parten de los osteoplasmas abriéndose en los conductos de Havers; y en las secciones paralelas al eje del hueso, en vez de percibirse la luz de los conductos cortados al través, se verán largos tubos más ó menos ramificados, que son los conductos de Havers en su longitud.

En otras circunstancias efectuamos la decalcificación del hueso con el fin de estudiar las células que ocupan la cavidad de los osteoplasmas, para lo cual se tratará el hueso con una mezcla de partes iguales de ácido clorohídrico y de agua (Ranvier), mezcla mucho mejor que la de ácido crómico á 3 por 1.000, por cuanto ésta produce en las preparaciones cristales ó gránulos; también puede usarse el ácido pícrico saturado, pero con la condición de que la pieza ósea sea muy pequeña y en extremo delgada. Luego que el hueso se ha reblandecido y lavado en agua se practicarán en él cortes con el cuchillo, que podrán colorearse por el picro-carminato ó bien con la purpurina, en donde permanecerán veinticuatro ó cuarenta y ocho horas, pudiendo después observarse al microscopio, y verse en el osteoplasma una célula más ó menos contraída con un núcleo voluminoso y fuertemente entintado.

Empleando el ácido clorohídrico á 1 por 100 podremos, en las láminas óseas situadas bajo el periostio y en los huesos del cráneo, disociar las láminas óseas, y arrancándolas por medio de una pinza, aislar las fibras de Sharpey en bastante longitud. Para el estudio de los vasos de los huesos se deberán utilizar piezas que se hayan inyectado (inyección general por una de las carótidas) con una solución acuosa simple ó gelatinizada de azul de Prusia (soluble), se separa entonces el hueso con el periostio, se le coloca en el alcohol y se le de-

calcifica en el ácido pírico para colorearle en seguida con el picro-carminato, ó en el bicromato de amoniaco y ácido crómico para entintarlo con la purpurina. En la preparacion del tejido óseo deberemos no olvidar las que se refieren á su evolucion ó desarrollo; para esto, se utilizarán huesos de embrion y de animales jóvenes, de los cuales se separarán pequeños fragmentos, que comprenden los huesos y el cartílago de osificacion, que se pondrán á macerar por algunas horas en el alcohol absoluto para fijar los elementos; despues se le decalcificará por el ácido crómico, ó mejor por el ácido pírico, y luego que la pieza se encuentre en las condiciones convenientes, se la endurecerá por los procederes más usados (la goma y el alcohol, etc.), y se practicarán secciones sumamente finas (que suelen ser difíciles atendiendo á la diferente consistencia de las diversas capas) con el cuchillo, las cuales se lavarán, y despues se les colorearán con el carmin, reactivo específico de la sustancia ósea de nueva formacion, al paso que colora muy poco ó nada al antiguo hueso y al cartílago; ó bien se puede usar la purpurina, que no colora la sustancia ósea.

Ademas, el azul alcohólico de anilina colora en azul al cartílago, y no obra sobre la materia ósea; y el azul de quinoleina tiñe en violeta intenso al cartílago y en azul claro á la sustancia ósea. Tambien podrán efectuarse preparaciones con dos materias colorantes, como, por ejemplo, la purpurina, que colora las células, ó bien despues de lavada, con el azul de quinoleina, que tiñe al cartílago y á los trabéculos en violeta intenso y al tejido óseo en azul claro, cuyo proceder se usará con ventaja para el estudio del desarrollo de los huesos periósticos (fémur de rana) decalcificados por el bicromato y ácido crómico y solidificados despues si fuera necesario por la goma y el alcohol; é igual proceder de decalcificacion y coloracion por la purpurina se seguirá al estudiar la formacion ósea á expensas del tejido conjuntivo de los huesos de la bóveda craneal.

ARTÍCULO VI.

Tejido epitelico.

SINONIMIA. — Epithelium. — Tejido epitelial. — Superficie ó capa epitelica.

DEFINICION. — *Se entiende por tejido epitelial aquel que, compuesto únicamente por células unidas por una insignificante cantidad de sustancia intercelular ó cementaria, y cuyas formas y dimensiones son variables, se hallan dispuestas en superficies membranosas de una ó muchas capas que sirven de revestimiento á todas las superficies tanto exteriores como internas, conductos excretorios y cavidades cerradas del cuerpo del hombre y demas animales, se halla destituido de rasos y corresponde á los tejidos realmente celulosos (Kölliker, Frey), ó, segun otros histólogos (C. Robin), á los tejidos productos.*

DISTRIBUCION Y DIVISION. — Estos elementos anatómicos, los más numerosos sin contradicción en la economía animal, ofrecen una disposicion que varía segun la region que ocupan; mas, á pesar de esta diferencia aparente,

puede formarse un sólo grupo, al cual se referirán una multitud de consideraciones generales. Todas las superficies libres del cuerpo humano que se hallan en contacto de un medio exterior (la piel, mucosa digestiva y sus anexos, conductos pulmonares y glandulares), las que contienen ó encierran el medio interior (sangre y linfa), y todas las cavidades cerradas (serosas ó sensoriales, salvo raras excepciones) están tapizadas por una membrana epitelial, ó sea un epitelium. Véase cómo los epitelium son intermediarios entre el medio exterior y la sangre, así como entre ésta y el tejido, no pudiendo llegar nada á los tejidos, ni salir de los mismos, sin atravesar diversos epitelium, muchas veces delgados é indiferentes, pero en otros casos también dotados de una acción especial modificatriz sobre la sustancia que les atraviesa.

Siendo el carácter del elemento epitélico la célula, dispuesta una al lado de las otras (con escasa ó mínima sustancia intercelular destinada á pegar las células entre sí) para constituir una ó varias capas delgadas y regulares, afectan, sin embargo, formas variadas que han hecho se le divida en muchas especies, pero debiendo comprenderse que la importancia de esta división es muy secundaria, por cuanto no se refiere más que á la forma de estos elementos, olvidando sus propiedades. A pesar de todo, se ha tenido muy en cuenta en la división de los epitelium el número de capas que forma, ora una, *epitelium simple*, ó ya varias, *epitelium estratificado*, así como las variedades de forma de las células que las constituyen. En efecto, C. Robin los divide en *nucleares* (generalmente glandulares), en *poliédricos* y *pavimentosos* (tegumentarios, glandulares y parenquimatosos, serosos y pigmentados), en *esféricos* (generalmente glandulares en los animales de sangre caliente) y en *prismáticos* ó *cilíndricos* (en general en las mucosas); y el Dr. Farabeuf (1877) los clasifica en nucleares (*con interrogacion...* en los ganglios linfáticos), en esferoidales (glándulas y todo joven epitelium), y en cilíndricos, ora simples (conductos excretores, é intestinos) ó ciliados (vías respiratorias, trompas); y en pavimentoso, bien laminar ó en simple capa (serosas, vasos), ó ya estratificados, blandos (boca, vejiga), ó córneos en la superficie (epidermis).

Para Kœlliker los epitelium son: de *una sola capa*: 1.º *pavimentoso simple*, constituido por células poligonales (plexos coroides del adulto, cara interna de la coroides y del iris, superficie interna de la mitad anterior de la cápsula cristalina, lámina interna de los tubos membranosos y del sáculo del oído interno, glándulas sudoríparas, ceruminosas, conductos interlobulares del hígado, red de Haller, conducto deferente, vesículas seminales y pulmonares y cuerpo tiroides); 2.º *epitelium cilíndrico* (tubo digestivo desde el cardias hasta el ano, conductos excretorios de las glándulas del jugo gástrico, de todas las glándulas que se abren en el intestino, de las mamarias y lagrimales, uretra del hombre, próstata y conductos excretores de las glándulas de Cowper y de Bartholino); 3.º *cilíndrico vibrátil simple* (el de los bronquios más finos, de una porción de las cavidades accesorias de las fosas nasales, del útero, á partir desde la porción media de su cuello, de las trompas Falópicas hasta la superficie exterior de las franjas, de los conductos del órgano de Rosenmüller y conducto del epéndimo), y 4.º *vibrátil pavimentoso simple* (el de las cavidades

encefálicas del embrión y del adulto, y el de una porción de la cavidad del tímpano); ó bien *epithelium de varias capas*: 1.º pavimentoso estratificado (el de la cavidad bucal, mitad inferior de la faringe, del esófago, cuerdas vocales, conductos lagrimales, conjuntiva ocular, vagina y uretra de la mujer, vejiga, uréteres y pelvis renal; 2.º vibrátil estratificado (de la laringe, tráquea y gruesos bronquios, cavidades nasales del hombre, del saco y conducto lagrimal, mitad superior de la faringe y trompa de Eustaquio), y 3.º cilíndrico estratificado (el de la región olfativa de los animales irracionales).

Dice el célebre Frey que se observa rara vez en el hombre y en algunos puntos limitados la forma esférica, fundamental y primitiva de la célula, pues, en general, éstas son, ó bien aplanadas, ó ya comprimidas lateralmente, y de ahí resulta, entre numerosas modificaciones, dos variedades, principales de epithelium: 1.º *aplanado ó pavimentoso*; y 2.º *cilíndrico*, al que puede agregarse una tercera variedad llamada *epithelium de pestañas vibrátiles*, que en el hombre y animales superiores sólo se observa en el cilíndrico; además en ciertos puntos del cuerpo, las células epitéllicas contienen granulaciones pigmentosas (melanina), como ocurre con las células pavimentosas profundas de la epidermis y las epitéllicas de la coroides, constituyendo los epithelium pigmentados.

Comprende al *pavimentoso simple*, según dicho histólogo, el que reviste la cara interna de las cavidades cardíacas y de todos los vasos (Henle y Luschka), superficie interna de los sacos serosos, membranas sinoviales, bolsas serosas, vainas tendinosas, cara posterior de la córnea, la anterior del iris (Luschka y Arnold), cara interna de la cristaloides (Valentin, Brücke y Henle), conductos semicirculares y vestíbulo (Corti), conductos excretores de las glándulas sebáceas y ceruminosas, los alvéolos pulmonares y los ventrículos del cerebro en el adulto; el *pavimentoso estratificado* cubre la superficie interna del tímpano (Gelarch), la cara interna de la dura-madre, las sinoviales articulares, el aparato urinario (Linck y Henle), conjuntiva ocular (Schneider), entrada de las narices, cavidad bucal, faringe, esófago, cuerdas vocales (Rheiner) y órganos genitales de la mujer, incluso el útero; el *pigmentario* (de células poliédricas pigmentosas de los antiguos histólogos), forma la uvea, reviste la coroides, procesos ciliares y capa profunda de la epidermis; el *cilíndrico* tapiza la mucosa digestiva desde el cardias al ano, los conductos excretorios de las glándulas que se abren en el intestino, conductos pancreático y colédoco, conductos galactóforos y anchas papilas de la lengua de la rana; el *cilíndrico con lámina perforada* cubre la mucosa del intestino delgado del hombre y demás mamíferos; y el de *pestañas vibrátiles*, la mucosa de las vías respiratorias desde la base de la epiglotis, excepto las cuerdas vocales inferiores, mucosa nasal y el útero hasta la mitad inferior de su cuello, conductos deferentes, seminíferos, el epidídimo, las cavidades del cerebro y de la médula en el recién nacido, trompa de Eustaquio y caja del tímpano.

El Pr. Morel los divide en epithelium *poliédrico, cilíndrico ó cónico*, y en *vibrátil*; Van Kempen en epithelium pavimentoso simple y estratificado; en cilindroides, que comprende el conoidal y el vibrátil; y el de transición; G. Pou-

chet en *nucleares* (pero siempre contenidos en una masa hyalina ó granulosa, que puede considerarse gozando con relacion á ellos el papel de la sustancia del cuerpo de las células); *poliédricos* ó *pavimentosos* simples, estratiformes ó formados por células engranadas; *cilíndricos* ó *prismáticos* simples, estratificados, con lámina ó chapa en su porcion libre, vibrátiles y compuestos de células caliciformes (de dos tipos: 1.º la célula se presenta bajo el aspecto de un cáliz de base ensanchada y vértice estrecho; 2.º difiere del precedente en que es sólo la parte superior del elemento la que parece excavada), y los *epitelium de las serosas* designados muchas veces con el nombre de endotelium. Y por último, el Dr. Henle admite tres especies diferentes: el *epitelium pavimentoso*, ora simple, ó ya estratificado; el *cilíndrico* ó *cónico*; el *vibrátil*; y puesto que no se hallan en todos los casos estas formas rigurosamente separadas entre sí, acepta grados intermedios, por cuanto dice, nunca un *epitelium* pasa bruscamente de una á otra forma, sino por transiciones graduales ó formas intermedias que vienen á constituir el *epitelium* de transicion.

Teniendo, pues, en cuenta, ora la lámina ó láminas que constituyen el *epitelium*, y la forma de las células de cuya agrupacion en superficie resultan los planos epiteliales de revestimiento, y no aceptando la doctrina de Robin respecto á la existencia del *epitelium nuclear*, que sólo él admite y hasta cierto punto su discípulo G. Pouchet, y que nosotros rechazamos, por cuanto creemos que los núcleos libres son incapaces de vivir y generar independientemente de las células, de las cuales proceden, una vez que aquellas han sido rotas para destruirse muy en breve; ser un error de observacion de algunos histólogos que los creen libres, sin embargo de confesar á la vez que se hallan contenidos en una masa hyalina ó granulosa que dicen puede considerarse, gozando con relacion á ellos el papel de la sustancia del cuerpo de las células, lo cual contraría su primera creencia, y ademas, por hallarse en oposicion con nuestras doctrinas sobre la generacion y multiplicacion celular; y no concediendo tampoco una real existencia al *epitelium esférico* de Robin, por cuanto las jóvenes células esféricas se las encontrará, ora transitoriamente, ya en las capas profundas ó de nueva generacion de los *epitelium estratificados*, ó bien que en los otros *epitelium jóvenes*, cualesquiera que sea, por otra parte, la forma definitiva de sus elementos, aplanados, cilíndricos, y ciliados ó no (del *epitelium* propiamente glandular, nos ocuparemos detenidamente al tratar del tejido de este nombre), manifestaremos en el siguiente cuadro cuál sea, á nuestro entender, la disposicion y caracter de las superficies epitélicas en el organismo.

CUADRO DE LOS EPITELIUM.

<p>1.º Superficies de <i>epithelium pavimentoso</i>, <i>poliédrico</i> y <i>pavimentoso</i> del grupo 2.º de C. Robin; <i>Pflaster epithelium</i> de los alemanes, y <i>Tessellated epithelium</i> de los ingleses.—Aplanado de Frey.....</p>	<p>Simple.....</p> <p>Estratiforme.....</p> <p>Pavimentoso pigmentario (Frey).</p>	<p>Propiamente dicho.....</p> <p>Vibrátil (Kölliker).....</p> <p>Capa epidermoica de la piel.—Mucosa bucal.—Conductos lagrimales.—Córnea, conjuntiva ocular (Schneider).—Mucosa vulvar, vagina y la uretra de la mujer.—Mitad inferior de la faringe.—Esófago.—Conductos lagrimales.—Vejiga, uréteres y pélvis renal (Kölliker, Linck y Henle).—Sinoviales (Sappey).—Superficie interna del tímpano (Gerlach).—Cara interna de la dura-madre (Henle).—La entrada de las narices.—Cuerdas vocales (Rheiner).</p>	<p>Los conductos excretores de las glándulas sebáceas y ceruminosas, ventriculos cerebrales en el adulto (Frey).—Conductos glandulares, cara interna de la cristaloides anterior.—Cara posterior de la córnea y anterior del iris (Luschka).—Oído interno, conductos semicirculares y vestibulo (Corti).—Conductos interlobulares del hígado, red de Haller, conducto deferente y vesículas seminales (Kölliker).—Alvéolos pulmonares.—La cara interna de las cavidades cardiacas y de los vasos linfáticos y sanguíneos, lagunas conjuntivas, cara interna de las serosas, sinoviales, bolsas mucosas (en ciertos casos), y vainas tendinosas <i>endotelium</i> ó <i>epithelium interior</i> ó <i>falso</i> (Häs).—Uretra (Fort).</p> <p>El de las cavidades encefálicas del embrión.</p> <p>El de una porcion de la cavidad del tímpano.</p>
<p>2.º Superficies de <i>epithelium cilindrico</i> (<i>Cylinder Epithelium</i>) de los alemanes.—<i>Columnar</i> ó <i>prismático</i> (<i>Columnar Epithelium</i>) de los histólogos ingleses.—<i>Prismático</i> ó <i>cilindrico</i> de C. Robin.....</p>	<p>Simple.....</p> <p>Estratificado (Kölliker).....</p> <p>Cilíndrico con lámina ó chapa perforada (Frey, Kölliker y Virchow).....</p> <p>Con pestañas vibrátiles ó sea vibrátil propiamente dicho.....</p>	<p>Revestiendo la mucosa digestiva desde el cardias hasta el ano.—En los conductos excretores de las glándulas que se abren en el intestino, en los conductos pancreático y colédoco, en los de las glándulas mamarias y lagrimales.—En varias partes de los órganos genitales internos.—En el repliegue óculo-palpebral de la conjuntiva.—En la uretra del hombre, próstata y conductos excretores de las glándulas de Cowper y Bartholino (Kölliker).—Cubriendo las anchas papilas de la lengua de las ranas (Frey).—Vias espermáticas (Fort).</p> <p>El epithelium de la region olfatoria de los animales irracionales.—Gerlach lo ha observado en la tráquea é intestino del feto.</p> <p>Intestino delgado del hombre y demas mamíferos.</p> <p>Vejiga hiliar y gruesos conductos biliares (Virchow, Friedreich y O. Funke).</p> <p>Al nivel del grueso intestino (Wiehen).</p> <p>Otras mucosas.</p> <p>Simple (Kölliker).....</p> <p>Estratificado (Kölliker).....</p>	<p>El de los tubos bronquiales más finos.—Reviste las cavidades accesorias de las fosas nasales.—La mucosa del útero desde la parte media del cuello de dicho órgano.—Trompas Falópicas hasta la superficie externa de las franjas.—Conductos y órgano de Rosemmüller.—Conducto del epéndimo y cavidades del cerebro en el recién nacido.—Los vasos eferentes, conos seminíferos y epididímicos hasta su parte media en el hombre (Kölliker y Becker).</p> <p>Laringe, salvo las cuerdas vocales inferiores, tráquea y gruesos bronquios.—Mucosa pituitaria del hombre.—Saco lagrimal y conducto nasal (Kölliker).—Mitad superior de la faringe.—Trompa de Eustaquio.—Conductos excretorios del hígado y de la próstata (C. Robin).—Conjuntiva palpebral (Henle).</p>
<p>3.º Superficies de <i>epithelium mixto</i> (C. Robin).....</p>	<p>En la mucosa de la pélvis renal, uréteres y vejiga urinaria.</p>	<p>Pueden el cilindrico y pavimento normal hacerse mixtos en ciertas condiciones morbosas.</p> <p>Tambien se ha observado el epithelium del esófago mezclado con otros epithelium.</p>	
<p>4.º Superficies de <i>epithelium de transición</i> (Henle).....</p>	<p>En la membrana mucosa del estómago.</p>	<p>En otros varios puntos del revestimiento de membranas en que se sorprende el tránsito de una forma epitética á otra.</p>	

CARACTERES FÍSICOS. — Como hemos expuesto en el cuadro anterior, este tejido se halla representado especialmente por la célula, no contiene vasos, algunas veces recibe nervios, pero de una manera excepcional, y la sustancia amorfa intercelular es en tan corta cantidad, que algunas veces cuesta trabajo el percibirla, siendo negada por varios autores que creen están únicamente adheridas las células entre sí; por consiguiente, sus caracteres se refieren á los de las células que le constituyen. Además, las membranas que forman por su adhesión, pueden ofrecer cierta resistencia, como se observa en un fragmento de epidermis del talón ó, por el contrario, ser muy débil.

TEXTURA. — Siendo el elemento celular el básico de este tejido, casi todas las consideraciones relativas á la célula en general serán aplicables á las células de los epitelium, y cualquiera que sea su forma, se las observará, las unas con todos sus caracteres de tales células perfectas, conteniendo su protoplasma en ciertos casos (en una forma del llamado pavimentoso) granulaciones pigmentarias en mayor ó menor cantidad; y las otras, que se hallan especialmente en la superficie de la piel y mucosas de epitelium pavimentoso, se las observará aplanadas y transformadas en laminillas escamosas, habiendo desaparecido su cavidad, y por consiguiente, reducidas á su pared aplicada sobre sí misma.

Las células epitélicas ofrecen bastante diferencia las unas de las otras; en algunos casos estas células, *completamente desarrolladas*, presentan caracteres que permiten sean reconocidas, no tan sólo como células epitélicas, sino que también pudiendo referirlas á una especie particular de epitelium; así, pues, toda célula provista de pestañas vibrátiles es necesariamente epitelial, y esta misma, de forma cilíndrica y con prolongaciones vibrátiles, pertenecerá en su mayoría á las vías aéreas, ó al aparato genital de la mujer; y las poligonales con iguales proyecciones, al revestimiento de los ventrículos del cerebro. Las células de superficie dentada, ó bien las llamadas engranadas, corresponderán á los epitelium pavimentosos estratificados; y por consiguiente, á la capa media del cuerpo mucoso de Malpighio, y cuello vesical; las cilíndricas que presenten una lámina ó chapa con perforaciones, al epitelium de la mucosa del tubo digestivo delgado; las cilíndricas con ramificaciones, á los órganos de los sentidos; pero en multitud de casos no podrá clasificarse una célula epitelial aislada por faltarle caracteres específicos, teniendo entonces que recurrir á su situación y relaciones, que nos indicarán su naturaleza, como sucede con las células de las serosas, vasos, riñón, pulmón, etc.

De todas maneras, las células de los epitelium se presentan, en general, bajo el carácter de células pálidas, transparentes, con núcleo muy perceptible (puede desaparecer con la edad de la célula en ciertos tejidos); el tamaño de dichas células variará, segun Frey, entre $0,0074^{\text{mm}}$ y $0,056^{\text{mm}}$, y el núcleo vesiculoso homogéneo, y algunas veces granuloso, presentará un volumen, término medio, de $0,0045^{\text{mm}}$, $0,0091^{\text{mm}}$ de diámetro; además las células epiteliales excretan en su periferia una especie de cemento (*Kittsubstanz*), que las suelda entre sí para formar membranas, ó masas resistentes, y elaboran en su interior los productos más variados (sustancia córnea ó keratina, grasas, mucina, fermentos, ácidos, pigmentos, etc.); de manera que cuando estas células

nacen, se hallan todas formadas por una misma materia granulosa semejante al protoplasma; pero á medida que se desarrollan y envejecen, lo cual es diferente para cada especie de epithelium, producen, segun la naturaleza del revestimiento epitelial, estas diversas sustancias.

Para constituir un tejido epitélico, las células, como ya hemos indicado, se sueldan entre sí por un cemento tan sólido, especialmente en los epithelium pavimentosos estratificados, que si se practica la disociacion con las agujas, se romperán las células antes de separarse las unas de las otras; en otros epithelium el cemento se halla formado por una materia mucho más blanda, que permite la disociacion celular por acciones puramente mecánicas; mas dichas sustancias cementadoras son atacadas y disueltas por la potasa y la sosa cáustica, cuyos álcalis en soluciones débiles (1 á 10 por 100) destruyen tambien las células, pero en soluciones más concentradas (de 30 á 40 por 100) no modifican mucho su forma (Moleschott); estas últimas soluciones serán un medio excelente para aislar las células epitélicas; pero se podrán emplear con el mismo objeto una maceracion prolongada en el suero iodado de Schultz, ó ya en las débiles soluciones de ácido crómico ó de bicromato de potasa; y no deberemos olvidar el soluto importante propuesto por los His y Recklinghausen, para estudiar los epithelium, fundando en la propiedad que tiene el cemento intercelular de reducir rápidamente las sales de plata.

Las células más profundas de una capa epitelial se hallan sólidamente unidas á los tejidos sobre los cuales reposan; no se sabe con exactitud cómo esta union se establece; sin embargo, dice Ranvier, que es muy probable que el revestimiento epitelial se suelde á los tejidos subyacentes por una sustancia análoga á la que une á las células entre sí, por cuanto su adherencia es igual, y es asimismo atacada por los reactivos que disuelven el cemento intercelular, y ademas por las crestitas del plano profundo de las células y las prolongaciones muy finas que el tejido conjuntivo envía en el cemento intercelular. Admítase generalmente, que por debajo del epithelium existe siempre una membrana anhistica continua, muy delgada, y constituida de materia amorfa hyalina, con algunos núcleos, llamada *basement membrane* de Bowman, mas esta capa fundamental no es constante, se la considera como un producto de secrecion de las mismas células, siendo membranas análogas la cápsula del cristalino, la cubierta de Descemet y la lámina vítrea de la coroides.

Si bien en el hombre y en los animales superiores no se observa la *membrana cuticular*, es decir, una *capa amorfa y continua* revistiendo toda la superficie de un epithelium, vemos en las células de algunos epithelium de células vibrátiles, y de las cilíndricas del intestino, y sobre su cara libre un espesamiento, una especie de lámina ó chapa distinta para cada célula, y comparable á una cutícula en el sentido de hallarse como sobreañadida (sin embargo, la membrana vitelina del huevo maduro, segun Waldeyer y Pflüger, es una membrana cuticular); esta membrana homogénea que parece como segregada por las mismas células, es algunas veces bastante gruesa, Leydig la considera como porosa y atravesada por multitud de conductillos en comunicacion con las células epiteliales, y Kælliker ha descrito perfectamente la lámina ó chapa (ex-

cavada por conductillos microscópicos) que cubre la base de las células cilíndricas del intestino delgado, cuya cutícula ha sido designada con el nombre de *túnica íntima* (en las aves la cutícula del estómago se denomina capa córnea).

Por consiguiente, considerado el tejido epitelial en su conjunto, se presenta con grande simplicidad, por cuanto se halla enteramente formado por células y una mínima cantidad de sustancia intercelular. Los epitelium representan una capa uniforme y regular, ó varias, ofreciendo la superficie libre de las membranas epitélicas, además de los orificios glandulares, segun Von-Recklinghausen, aberturas entre las células epitélicas de las serosas que ponen en comunicacion la cavidad de la serosa con la de los capilares linfáticos, ó ya, que segun Ranvier, dichos orificios no están abiertos sino que se abrirán en el momento del paso de cuerpos extraños. Ya hemos indicado que los epitelium se hallan destituidos de vasos, no penetrando éstos en medio de sus células; mas no sucede lo mismo con los nervios, los cuales, en 1866, Cohnheim, Hoyer, y despues Koelliker, han demostrado en el epitelium de la cara anterior de la córnea; Langerhans, de Berlin, estudiando la piel por el método de Cohnheim, ha descrito un sistema nervioso interepitelial; Key ha comprobado la conexion de los filetes nerviosos con las células epiteliales que cubren las papilas de la lengua de la rana; M. Schultz, los ha visto en la porcion olfativa de las fosas nasales; Pflüger, en las células glandulares, etc. Despues de estas consideraciones generales, describiremos los epitelium en particular y en el orden en que se hallan colocados en nuestra clasificacion.

I. El *epitelium pavimentoso* es la forma epitélica más comun en el organismo, puesto que se le observa revistiendo inmensas superficies, como la piel, muchas mucosas, las serosas y la túnica interna de todo el aparato vascular, y el espesor de este epitelium es muy vario, puesto que en unos casos se le ve en forma de un simple revestimiento, y en otros constituye capas de distinto grueso, en vista de lo cual estudiaremos la célula formadora de este epitelium en el pavimentoso simple, el estratiforme, y el pavimentoso pigmentario.

1.º PAVIMENTOSO SIMPLE. — Antes de describir esta variedad de epitelium tenemos que resolver una cuestion previa, cual es la que se refiere, tratándose de células planas y dispuestas en una sola capa, á la existencia especial y distinta de los llamados *falsos epitelium*, ENDOTELIUM DE HIS, membranas celulosas de Koelliker, ó células aplanadas de tejido conjuntivo de Rindfleisch, cuyos autores dicen han observado en cierta clase de epitelium caracteres particulares como los correspondientes á las serosas, los vasos sanguíneos y linfáticos, las bolsas mucosas y tendinosas, cámara anterior del ojo, vesículas pulmonares y glomérulos del riñon, y que, segun los citados histólogos, se distingue: 1.º por desarrollarse especialmente á expensas de la hoja media del blastodermo, cuyos elementos son lo mismo que los de los falsos epitelium en el momento de su formacion (His); 2.º por estar los endotelium formados por células muy aplanadas con escasísimo protoplasma, de manera que los fenómenos de nutricion son en ellas muy oscuros; 3.º por presentar la capa que les constituye una conformacion variable; en efecto, ora es uniforme y

continua, como sucede en las grandes serosas, ya la capa falta por placas, como tiene lugar en las vainas tendinosas y bolsas mucosas, ó bien no existe completamente, como se ve en muchas bolsas mucosas subcutáneas y en el laberinto óseo, y 4.º y último, por no hallarse regularmente dispuestas, como ocurre con las verdaderas células epitelicas, y formar masas compactas en las franjas sinoviales, pudiendo hasta transformarse, como se observa en los capilares cuyas células parietales (Kœlliker) se convierten algunas veces en glóbulos sanguíneos.

Mas otros autores, á cuya cabeza figura Frey, manifiestan que los epitelium pavimentosos de una sola capa no son en su mayoría sino los llamados endotelium, por lo cual estudian á la vez todos los de este grupo; y Ranvier indica que la palabra endotelium no significa necesariamente que los revestimientos celulares así designados tengan especialmente su origen en la hoja media del blastodermo, puesto que para dicho autor el endotelium tendrá la significacion puramente anatómica de células planas y dispuestas en una sola capa, estudiando por lo mismo bajo el concepto de endotelium al epitelium pavimentoso simple. Nosotros, sin embargo de nombrar cuando el caso lo exija cuáles sean los que verdaderamente, segun el Pr. His, reciban el nombre de endotelium en el estricto sentido de este autor, ó bien en concepto embriogénico, y en la imposibilidad actual anatómicamente hablando, de concederles un límite preciso ni probar nada en favor de su analogía de especie la continuidad de los epitelium, por cuanto un revestimiento endotelial puede continuarse en una misma superficie á un epitelium de una especie muy distinta (el endotelium peritoneal se continúa sobre el pabellon de la trompa uterina con un epitelium vibrátil; el ovario se halla cubierto por células cilíndricas que suceden bruscamente á las planas del resto de la serosa; en el pulmon, el endotelium de las vesículas pulmonares es reemplazado en los pequeños bronquios por el epitelium vibrátil, etc.), los comprenderemos en los siguientes párrafos, destinados á la descripcion del epitelium ~~pavimentoso~~ simple y en un concepto puramente anatómico.

Los elementos celulares del epitelium pavimentoso simple son aplanados, pálidos, sumamente delgados, no contienen algunas veces ninguna granulación á no ser en ciertos casos de naturaleza grasienta, y en otros, sólo existen moléculas muy finas y delicadas; su núcleo es aplanado, se marca con pureza, y á su nivel se halla el protoplasma ligeramente abultado de modo, que vista la célula de perfil, parece fusiforme; tiene unas veces bordes sinuosos ó dentados; otras, son lisos; contienen generalmente uno ó muchos nucleolos, y las células que representan una placa de protoplasma conteniendo un núcleo, se hallan reunidas por una sustancia intercelular apenas apreciable, lo que determina que los contornos celulares puedan escapar á nuestra vista; mas se dibujan con exactitud por medio de líneas negras cuando la preparacion es tratada por las soluciones de nitrato argentino y especialmente por el proceder de Schweigger-Seidel.

Estas células ofrecen dos formas en extremo notables; pueden ser anchas, poligonales, de bordes dentados y sinuosos (epitelium de las serosas, endocar-

dio, vesículas pulmonares y glomérulos del riñón), de 0,0226 á 0,0090^{mm} de diámetro, conteniendo un núcleo redondo de 0,0075 á 0,0057^{mm} de diámetro (fig. 78), ó presentar la forma de una pequeña escama aplanada y lanceolada, de 0,026 á 0,0455^{mm} de longitud, con núcleo prolongado; vistos estos elementos de perfil ofrecerán el aspecto de una pequeña fibra engrosada al nivel del

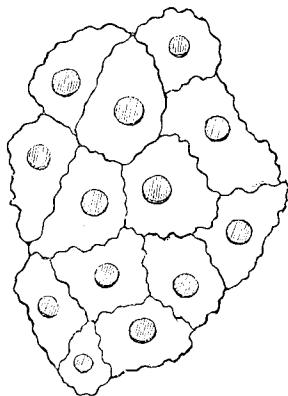


Fig. 78. — Células epitelíicas del mesenterio.

El espesor de las células epitelíicas y de la capa que forman es muy variable; en los sitios en donde las células son poco aplanadas puede tener el revestimiento 0,0056^{mm} de espesor, pero en donde los elementos están agrupados, es de 0,037 á 0,0032^{mm}. Las células que tapizan los ventrículos cerebrales y los plexos coroides tienen grandes dimensiones, y estas últimas son gruesas, redondeadas, provistas de una ó muchas prolongaciones, y contienen, además del núcleo, granulaciones morenas que no existen en la juventud (Frey). Los epitelium que revisten el interior del árbol circulatorio, lagunas conjuntivas y membranas serosas son verdaderos ejemplos de los endotelium, según His. Los epitelium pavimentosos de una capa y cuyas células ofrecen una grande analogía con las del tejido conectivo y que se hallan sujetas á las mismas modificaciones patológicas que ocurren en este tejido, se desagregan rápidamente en el cadáver; durante la vida resisten mucho, y no se reproducen sino con mucha lentitud, salvo el de las vesículas pulmonares, que parece encontrarse en condiciones diferentes; y, por último, las células de esta variedad de epitelium se destruyen cuando se cargan de grasa. El pavimentoso vibrátil ha sido observado por Kœlliker en el revestimiento de las cavidades encefálicas del embrión, y en una porción de la cavidad del tímpano.

2.º EPITELIUM PAVIMENTOSO EXTRATIFORME. — El pavimentoso simple pasa por diferentes formas intermedias poco marcadas para constituir los revestimientos de muchas capas; y dice el profesor Ranvier, que si se exceptúan los endotelium y epitelium glandulares, todos los otros que ofrezcan la

punto que corresponde al núcleo (fig. 79), y cuya forma pertenece á las células que cubren los manojos del epiploon mayor y que tapizan el interior de los vasos sanguíneos y linfáticos (las células que cubren el interior de las arterias son prolongadas y muy estrechas, el endotelium de las venas se halla compuesto de elementos más cortos y más anchos, y el de los vasos capilares es de grandes células incurvadas sobre sus bordes y recortadas, y también se las ve de esta condición sobre los manojos del epiploon mayor á los cuales se amoldan).

El espesor de las células epitelíicas y de la capa que forman es muy variable; en los

sitios en donde las células son poco aplanadas puede tener el revestimiento 0,0056^{mm} de espesor, pero en donde los elementos están agrupados, es de 0,037 á 0,0032^{mm}. Las células que tapizan los ventrículos cerebrales y los plexos coroides tienen grandes dimensiones, y estas últimas son gruesas, redondeadas, provistas de una ó muchas prolongaciones, y contienen, además del núcleo, granulaciones morenas que no existen en la juventud (Frey). Los epitelium que revisten el interior del árbol circulatorio, lagunas conjuntivas y membranas serosas son verdaderos ejemplos de los endotelium, según His. Los epitelium pavimentosos de una capa y cuyas células ofrecen una grande analogía con las del tejido conectivo y que se hallan sujetas á las mismas modificaciones patológicas que ocurren en este tejido, se desagregan rápidamente

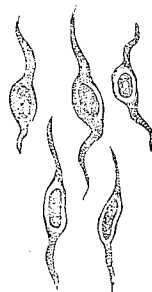


Fig. 79. — Células epitelíicas aisladas (arteria radial).

forma de un pavimento son estratificados, es decir, compuestos de muchas capas de células. Este epitelium cubre la piel, cuya capa superficial se deseca, endurece, y forma la capa córnea, ó epidermis, propiamente dicha; la conjuntiva, la córnea, el vestíbulo de las fosas nasales, los labios, boca, faringe, esófago, cuerdas vocales inferiores, el glánde, la uretra (Ranvier), la vejiga, uréteres, cálices y pelvis, vagina, etc., sobre cuyas mucosas siempre húmedas, será blanda su superficie.

Los epitelium de esta variedad presentan en las capas profundas, segun Frey la más inferior, una más alta que ancha, de pequeñas células, de 0,0075 á 0,114^{mm} de diámetro con núcleos vesiculosos de 0,0056^{mm}; despues de estas células prolongadas verticalmente vienen otras capas de elementos más redondeados, los cuales adquieren mayor volumen, empezando su aplanamiento conforme se aproximan á su superficie, y cuyas células del cuerpo mucoso de Malpighio (capa profunda de la epidermis) constituidas de la misma manera que los epitelium pavimentosos estratificados de las mucosas (salvo el de la córnea) presentan (Schultz) en su superficie dientecitos que engranan con otros semejantes de las células próximas (fig. 80), los cuales desaparecen en las capas superficiales del cuerpo mucoso de Malpighio y de los epitelium pavimentosos extratiformes de las mucosas; en donde, ademas, son las células muy delgadas, aplanadas así como los núcleos, lenticulares, parecen ovales cuando se miran de frente y muy prolongados si de perfil.

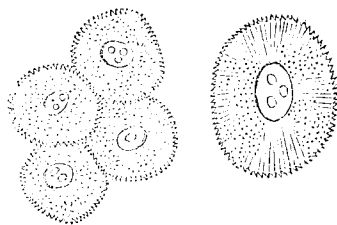


Fig. 80. — Células epitelicas engranadas.

En la superficie del revestimiento de las mucosas, y en la del cuerpo mucoso de la piel los núcleos celulares se atrofian, se hacen angulosos, se resuelven en gránulos, y, por último, desaparecen, y las células de 0,0285 á 0,0450^{mm} de diámetro se convierten en escamas que se desprenden incesantemente. Respecto á la adherencia de las células de este epitelium, observaremos que en el punto en que insiste sobre el tejido conjuntivo, es probable que éste le envíe prolongaciones muy finas en el cemento intercelular (Ranvier). En las capas profundas se aseguran las células por las crestitas de que se hallan provistas y por el cemento; en las medias el cemento adquiere más solidez, disminuyendo y desapareciendo luego los dentellones ó proyeccion espinosa, y llegadas que han sido las células al término de su evolucion en la capa corneal, dichas células se desprenden, ó bien sufren la transformacion córnea, en cuyo último caso el cemento desecado como las células, las funde en una sola masa.

Recientes observaciones de Rollett, Lott y Langerhan han probado que los epitelium pavimentosos estratificados se hallan compuestos de elementos esencialmente polimorfos. El espesor de las capas de este epitelium es variable, siendo de 0,2^{mm} en la faringe (Henle); de 0,4^{mm} á nivel de las encías, entre las papilas, etc. Las células epiteliales de las cavidades cerradas, y aun

de las vías urinarias, parecen permanentes (Frey); pero no sucede lo mismo en las mucosas, que se hallan revestidas de capas epitelicas gruesas, por cuanto en éstas las células superficiales son separadas continuamente por acción mecánica, ó van á formar uno de los elementos constantes del moco, durante cuyo tiempo otras células avanzan hácia la superficie, siendo las capas profundas el sitio de una activísima proliferación destinada á reemplazar los elementos que han desaparecido.

3.º EPITELIUM PAVIMENTOSO-PIGMENTARIO. — Esta variedad de epithelium se le encuentra en las células poliédricas de la retina, las cuales son muy delgadas, algun tanto planas, forman por su aglomeración un elegante mosaico, y contienen numerosas granulaciones de melanina. Obsérvanse constantemente estas células en la cara interna de la coroides, en donde forman una capa, y á nivel de la ora serrata son más pequeñas y se agrupan cubriéndose las unas á las otras; igualmente los procesos ciliares y la cara posterior del iris en el hombre, se halla tapizados por células de esta índole (los epithelium de las mucosas no contienen pigmentum en el hombre, pero sí en los otros mamíferos, como, por ejemplo, en la conjuntiva del caballo). Las granulaciones pigmentarias de naturaleza probablemente cristalina son, ora prolongadas, ó bien redondas, siendo tanto más marcadas cuando son más pequeñas, y su coloración es en el hombre de un moreno negruzco; su diámetro inferior á 0,023^{mm}, y cuando nadan en libertad en un líquido ó se encuentran en el interior de células llenas de una sustancia fluida, poseen un movimiento molecular muy vivo.

El número de granulaciones no es el mismo en todas las células: unas contienen muy pocas, siendo entonces fácil el reconocer el núcleo, que es voluminoso, redondo ú oval, unido y encerrando uno ó muchos nucleolos, al paso que otras, y esto es lo general, poseen abundantes granulaciones, apareciendo entonces el núcleo por transparencia en forma de una mancha brillante. Si las granulaciones se hallan situadas á cierta distancia de la membrana de cubierta, se podrá creer al pronto que las células están separadas por una delgada capa de sustancia intercelular transparente, y cuando las granulaciones son en número considerable, pueden ocultar al núcleo é impedir el distinguir el citoblasto celular; mas si dichas células se presentan de perfil, obsérvase que las granulaciones negruzcas se hallan aprisionadas en la mitad de la célula que se dirige hácia la retina, pues la otra mitad está formada por una sustancia transparente, y el núcleo se halla colocado en esta última sustancia ó en el límite de ambas.

El Pr. Frey manifiesta que de la cara interna de estas células (en las tres clases inferiores de vertebrados y con poco desarrollo en los mamíferos y en el hombre) parten proyecciones descendentes y pigmentadas que penetran entre los bastoncitos y el cuerpo de la retina. En el límite de la coroides, á nivel de los procesos ciliares y en la uvea, las células se encuentran sobrepuestas, son más pequeñas, no ofrecen una forma poligonal tan pura, pero contienen mucho pigmentum y no se ve al núcleo sino cuando se rompe la célula. Por último, nos encontramos células pigmentadas en las capas más profundas

de la epidermis (cuerpo mucoso), siendo el pigmentum depositado en este punto el que da á la piel su color moreno ó negro más ó menos intenso, y cuyas variedades de coloracion cutánea parecen debidas á tres causas; á saber, coloracion del núcleo por un pigmentum difuso, color del cuerpo de la misma célula, y formacion de un depósito de pigmentum granuloso en el interior del elemento.

II. El EPITELIUM CILÍNDRICO se nos presenta tambien bajo la condicion de simple, estratificado, con chapa ó lámina perforada y con pestañas vibrátiles, y en su virtud tendremos que hacer mérito de cada una de estas modificaciones en el estudio del mismo. El epiteliom cilíndrico que se observa sobre las mucosas constituye la segunda variedad del tejido epitélico. Formado este tejido por una sola fila de células blandas, prolongadas y fijas perpendicularmente á la superficie que cubren, le veremos tapizar de una manera continua el tubo digestivo, desde el cardias hasta el ano, los conductos excretores de las glándulas que se abren en el intestino, los conductos pancreático y coledoco, conductos galactóforos y lagrimal, algunas partes de los órganos genitales internos, etc.

1.º En el primer caso, se halla formado dicho epiteliom *por simples capas de células* delgadas, verticales, que, ora tienen el mismo diámetro en toda su extension (tocándose en todos sus puntos), ó bien son más anchas en su extre-

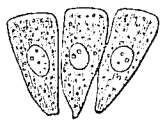


Fig. 81. — Células cónicas.

midad libre y se adelgazan hácia la profunda afectando la forma de un cono (acumulándose en sus espacios la sustancia intercelular y transparente); el núcleo ocupa generalmente la parte media (fig. 81), y aproximadas las células entre sí, se comprimen en términos que toman una forma poligonal y mirando una superficie de epiteliom cilíndrico ó cilindro-cónico, se nos presenta un elegante mosaico que

recuerda á una capa de epiteliom pavimentoso; sin embargo, se diferencia de él en que sus células, vistas de frente, constituyen campos más pequeños que las células pavimentosas, y sus núcleos ocupan un plano más profundo.

Estos son redondos ú ovals, de bordes puros y provistos de nucleolos; el cuerpo celular, en general, granuloso, la membrana es delgada, puede faltar en ciertos puntos como en la base de las células, en donde es reemplazada por una capa más blanda, y en otros casos se halla recubierta por una capa transparente que pertenece al cuerpo celular. Dichas células son, además, las unas muy cortas y las otras prolongadas en su extremidad profunda y aun ramificadas, y penetran sólidamente en el córion de la mucosa ó de las vellosidades. En el sitio de la célula ocupado por el núcleo, puede ocurrir, ó que la masa protoplasmática sea aquí abundante, quedando por lo mismo el núcleo á cierta distancia de la pared, ó que el núcleo, tocando al ectoblasto, le eleve á este nivel, y aun existen células que poseen dos núcleos sobrepuestos. Por último, los diámetros de las células de epiteliom cilíndrico del intestino delgado del hombre varían en las diferentes partes de este intestino, y puede ser su longitud de 0,0182 á 0,027^{mm} y su diámetro transversal de 0,0057 á 0,0090^{mm}, en la porcion superior.

2.º Este epitelium bajo la condicion de *estratiforme* lo ha observado Kœlliker en la region olfatoria de los animales irracionales, á nivel de las anchas papilas de la lengua de la rana, y aun Gerlach, en la tráquea é intestinos del feto.

3.º Ademas de las células cilindro-cónicas que ya hemos estudiado en el epitelium del intestino delgado, existen *células con lámina ó chapa perforada*, células caliciformes de Gruby. Las células con chapa perforada que Kœlliker y Gruby habían observado en el intestino delgado del hombre y demas mamíferos, y que Virchow y Otto Funke estudiaron tambien en la vejiga biliar y gruesos conductos biliares, presentan la superficie libre recubierta de una especie de gruesa membrana que se prolonga sobre todas estas células, pareciendo continua; pero esta membrana, formada por una sustancia albuminoide, se ha denominado *lámina ó chapa* (fig. 82), y es distinta de la membrana propia de las células,

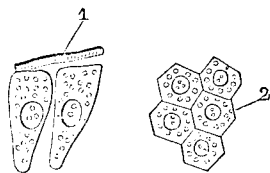


Fig. 82.—Células con lámina perforada: 1, lámina perforada despegada de las células; 2, sección horizontal de dichas células.

por cuanto dicha chapa puede desprenderse en cierta extension si se hace actuar el agua sobre dicho epitelium, y se ejerce á la vez alguna presion sobre la laminilla.

Ademas, penetrando el agua por endosmosis en la célula, la extiende como un globo, mientras que el protoplasma y núcleo, que no se abultan ni disuelven, quedan aplicados al interior sobre uno de los lados de la membrana celular, y al mismo tiempo la chapita que no se ha distendido queda fija como una calota muy pequeña sobre la célula aumentada de volumen, y que muchas veces concluye por romperse; en otros casos las células no se disocian, no pueden abultarse aunque penetre el agua; entonces la membrana celular forma hernia en la superficie libre por los intersticios de las células y de las chapas en forma de gotitas perladas; y examinando la chapa despues de la accion del agua con fuertes aumentos, en cortes perpendiculares á la superficie de la mucosa, se observa que es finamente estriada y *como recorrida por pequeños conductos* (Kœlliker), que van de la membrana de la célula á la superficie libre de la lámina ó chapa. No se ha podido aún reconocer si estos conductitos penetran en la célula; de cualquier modo que sea, los conductillos de la chapa indicados por Kœlliker, dividen muchas veces por la maceracion, la chapita en pequeñas porciones perpendiculares á la superficie de la célula, las que parecen formar como las líneas de separacion entre los prismas y los bastoncitos, y cuya particularidad dió motivo á la opinion aventurada que acerca de este punto sostuvieron Gruby, Brettauer y Steinach. Mas Ranvier manifiesta que la descomposicion de la chapa de dichas células en prismas ó en pestañas no vibrátiles, se obtiene por la accion del agua y demuestran realmente lagunas comprendidas entre los bastoncitos, y en las cuales pueden penetrar las granulaciones grasas.

Todos los detalles de constitucion de la chapa ó lámina, así como de las células cilindricas, se podrán observar perfectamente en preparaciones colo-

readas por el azul de anilina que tiñe desde luego en azul intenso la capa inferior de la chapa, ó sea la zona de la célula, colocada inmediatamente por debajo de la lámina; y asimismo este método de coloracion, permitirá reconocer entre las células con chapa del *epitelium intestinal*, otras que fueron encontradas por Gruby y Delafond, que denominaron *epitelium capitatum*, que en 1866 Letzerich consideró como conductos ó vacuolos situados entre las células epiteliales, y que F. E. Schultze, Eimer y Erdmann han descrito hoy perfectamente en medio de las células epiteliales cilíndricas, bajo la forma de vesículas esféricas y transparentes, distribuidas de un modo irregular en el revestimiento epitelico, y que cuando se presentan de frente se les distingue dos círculos concéntricos, el interno, pequeño, superficial, y que corresponde á un orificio, y el externo, más profundo, representa el contorno de la vesícula; en los bordes de la vellosidad estas vesículas se perciben de perfil, y afectan entonces la forma de un elegante vaso etrusco ó de una copa; de ahí, pues, el nombre alemán de *Becherzellen* (F. E. Schultze), ó de *células caliciformes* (fig. 83).

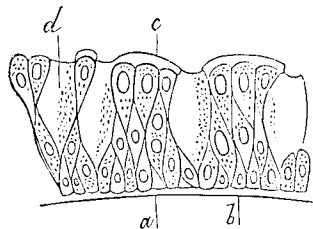


Fig. 83. — Células epiteliales de la mucosa intestinal de un gato: a b, pequeñas células de la capa profunda; c, chapa ó lámina perforada; d, células caliciformes (Caciat).

Además, estas células se hallan colocadas al lado de las cilíndricas con chapa, y en la misma fila pueden aislarse por una maceracion de algunos instantes en el picro-carminato de amoniaco perfectamente neutro, el cual colora el protoplasma celular en amarillo y los núcleos en rojo, y aisladas dichas células nos ofrecen un orificio con borde muy delgado, y algunas veces ligeramente sinuoso; su cuerpo es claro, transparente y no granuloso, limitado por una membrana con doble contorno característico, y hácia su fondo, es decir, hácia la extremidad opuesta al orificio, se ve un núcleo plano situado á lo largo ó al traves, y sumergido en una pequeña masa de protoplasma granuloso que presenta una prolongacion cónica que se ve desprender del cuerpo de la célula, y cuyas células caliciformes parecen segregarse como dicen F. E. Schultze y Ranvier el moco que barniza la superficie de la mucosa intestinal, y que la protege y facilita el transporte de los materiales contenidos en el intestino.

Por debajo de las células cilíndricas del intestino y entre sus prolongaciones cónicas, se encuentran *células esféricas* pequeñas (Rindfleisch), análogas á las células embrionarias, y dispuestas por grupos (Eberth), las que, segun Ranvier, ocupan dicho sitio como en reserva, para reemplazar á las células epiteliales propiamente dichas cuando han llegado á su término evolutivo. Todas estas células epitelicas del intestino se hallan unidas entre sí por un cemento análogo al de los otros *epitelium*, y esta sustancia se liquida rápidamente despues de la muerte, motivando el por qué las células se desprenden de la mucosa haciéndose independientes.

4.º *El epitelium vibrátil* puede ser, segun Kœlliker, Ranvier y Frey, sim-

ple y *estratificado*; por consiguiente, forman capas simples ó ya sobrepuestas, y constituidas de células cuya superficie libre se halla cubierta de pestañas flotantes. Cuando estas células están completamente desarrolladas, ofrecen en general una forma cilíndrica (fig. 84), y rara vez son redondas ó planas; las células profundas y no desarrolladas aún de los epitelium vibrátiles de varias capas, son redondeadas y desprovistas de pestañas. Las células cilíndricas con pestañas vibrátiles tienen la misma variedad de forma y longitud que las cilíndricas ordinarias, el borde libre de la célula presenta un contorno más marcado que las partes laterales, ó una especie de engrosamiento, sobre el cual las pestañas parecen implantadas, y la sustancia celular es, ora transparente, ó ya finamente granulosa (las pestañas parecen salir del protoplasma), pero siempre muy pálida, y sus núcleos son redondos ú ovals.



Fig. 84.—Células vibrátiles.

Ya hemos mencionado que cuando el epitelium es simple, todas las células están provistas de pestañas, y que cuando es estratiforme, sólo las células superficiales las poseen; un mismo revestimiento puede ser constituido por muchas capas de células en uno de sus puntos, y por una sola en los otros, como observamos en la laringe, tráquea y gruesos bronquios que lo tienen estratificado, al paso que en los bronquios más pequeños, el revestimiento epitelial es simple. El número de pestañas varía entre 10 y 30; en el hombre y demás mamíferos parecen las pestañas ligeramente aplanadas y terminan superiormente por una extremidad redondeada; su longitud varía algunas veces en una misma célula y puede ser diferente en un punto dado del organismo, y en el hombre no llega su longitud á la que ofrecen en ciertos animales inferiores. Las pestañas más largas tienen, segun Frey, $0,0216^{\text{mm}}$ á $0,0340^{\text{mm}}$, y se hallan fijas en el hombre en células cilíndricas que ofrecen $0,045^{\text{mm}}$ de longitud; se les encuentra (Kölliker) en la parte superior del epidídimo; á nivel de los conos del testículo tienen $0,0114^{\text{mm}}$ de longitud, y en las células del aparato respiratorio llegan de $0,0056^{\text{mm}}$ á $0,0038^{\text{mm}}$, variando la longitud de las células entre $0,0285^{\text{mm}}$ y $0,0570^{\text{mm}}$. Estas pestañas son en general muy delicadas, y se destruyen algunas horas despues de la muerte; sin embargo, algunas veces se conservan por muchos días en el cuerpo de los animales de sangre caliente.

Ya manifestamos en la clave de los epitelium los sitios en donde se encuentran los vibrátiles simples y estratiformes. Al tratar de los movimientos celulares, y del vibrátil en particular, en otro sitio de esta obra, hemos expuesto los notables estudios de Purkinje y de Valentin sobre esta importante cuestion (págs. 189 y 190). En sus movimientos combinados, las pestañas vibrátiles imprimen al líquido que baña su superficie una direccion fija. El movimiento de las pestañas continúa sobre las células completamente aisladas, y si son colocadas en condiciones convenientes de temperatura y de medio, pueden las pestañas vibrátiles conservar su movimiento durante muchos días. Las células vibrátiles de los animales de sangre caliente siguen moviéndose por

algunos minutos aun cuando su temperatura haya descendido por bajo del grado necesario á la vida de estos animales; por ejemplo; 12 ó 15 grados centígrados; las células de esta condicion de los animales de sangre fria se mueven por muchas horas en un medio elevado á la temperatura de 36 á 38 grados, cuyos hechos establecen ser muy grande la individualidad fisiológica de las células con pestañas vibrátiles.

Si examinamos al microscopio, como dice Ranvier, células vibrátiles del esófago de la rana en una solucion neutra de carmin, se observa que las células en movimiento no se dejan penetrar por la materia colorante; pero tan pronto como el movimiento de las pestañas cesa, penetra el carmin disuelto en la célula y colora el núcleo; y si se colocan células vibrátiles á la temperatura de 40 grados, se paralizan sus pestañas, lo cual nos indicará la coagulacion del protoplasma, que tiene lugar á esta temperatura. El oxígeno activa el movimiento de las pestañas vibrátiles; el hidrógeno y el ácido carbónico, le suspenden; mas, segun Kühne, el oxígeno despierta nuevamente los movimientos. Es, por consiguiente, indudable que la actividad motriz de las células con pestañas vibrátiles es independiente de los vasos y nervios, por cuanto las pestañas gozan de movimiento en células completamente aisladas; así las vemos continuar despues de la muerte en los animales de sangre caliente, hasta el total enfriamiento del cadaver, y durar muchos dias en los animales de sangre fria, cuando todas las otras funciones han cesado. La rapidez del movimiento de las pestañas vibrátiles ha sido evaluada en 12 contracciones por segundo (Foster). Por último, no se observan células de pestañas vibrátiles pigmentadas; y la renovacion fisiológica de los epitelium vibrátiles parece muy limitada. Segun Schultze, algunas veces se encuentran células caliciformes con pestañas vibrátiles.

III. SUPERFICIES DE EPITELIUM MIXTO. — Existen superficies revestidas de epitelium, en las cuales se observan varias especies de células epiteliales sin predominio de ninguna variedad, como ocurre en el revestimiento de la mucosa de la pelvis renal, lo cual ha determinado la denominacion de *mixto*; y ademas puede encontrársele en medio de un epitelium compuesto de células de variedad diferente.

IV. SUPERFICIES DE EPITELIUM DE TRANSICION. — Hay regiones en las que el epitelium no presenta una forma regular, como ha sucedido con otras variedades; y muchas veces es intermedia entre el epitelium pavimentoso y el cilíndrico, como ocurre en el revestimiento de la mucosa del estómago, y para algunos autores con el endotelium de los vasos, y como éste indica el paso de una variedad á otra, ha recibido por el profesor Henle el nombre de *epitelium de transicion*, lo cual armoniza con el hecho general de no pasar en general bruscamente una superficie mucosa de una á otra forma; en efecto casi siempre hay transicion gradual por formas intermedias que ocupan cierta extension.

COMPOSICION QUÍMICA. — Desgraciadamente no se han podido aislar los diversos elementos que componen los tejidos epiteliales, y en su consecuencia, el análisis ha sido de conjunto. Las capas profundas de los epitelium, com-

puestas por elementos celulares jóvenes, se hallan formadas generalmente de protoplasmas (sustancias albuminoides), al paso que las capas superficiales y antiguas se han transformado en una masa dura, seca y resistente, conocida con el nombre de sustancia córnea ó keratina; es decir, estas capas han experimentado la transformación córnea. Las células cilíndricas ordinarias y las cilíndricas de pestañas vibrátiles ofrecen todos los caracteres de los elementos formados de protoplasma, y se abultan y terminan por romperse cuando se les sumerge en el agua. Algunos epitelium pavimentosos simples resisten al agua fría y caliente, y no se disuelven sino en los ácidos y álcalis, y el núcleo de los epitelium de una sola capa resiste enérgicamente á la acción del ácido acético. Después de hacer actuar sucesivamente el agua, el alcohol y el éter sobre los núcleos (Frey), el cuerpo celular, su cubierta y aun la sustancia intercelular, queda un producto, que es la keratina, la cual es insoluble en el agua fría y caliente, no suministra cola por la cocción, á menos que no se halle mezclada á colgajos de tejido conjuntivo; el ácido acético no la ataca, resiste por mucho tiempo al ácido sulfúrico, el cual la hace aumentar de volumen; tratada la queratina por los ácidos clorhídrico y nítrico, da las reacciones de las sustancias protéicas; mas en presencia de los álcalis aumenta de tamaño y forma una combinación que se disuelve en el agua, y adicionando á esta solución el ácido acético, se obtiene el precipitado de los productos de desasimilación de las sustancias albuminosas que contienen azufre.

Estos tejidos aumentan de volumen antes de disolverse, y de su estudio saca el micrógrafo un gran partido del uso de los álcalis. Las células pigmentarias tienen los caracteres de las variedades á las cuales pertenecen; por ejemplo, las de los ojos entran en la variedad de las células de una sola capa; la melamina que contienen es de naturaleza probablemente cristalina, pero se desconoce hoy (Frey) la composición de la materia negra que colorea los núcleos de las células de la piel.

PROPIEDADES FISIOLÓGICAS. — En el concepto fisiológico, divide el doctor Fort muy oportunamente los epitelium en protectores (epidermis y el de la superficie mucosa), y formadores (células de las glándulas y superficies serosas). Los protectores ó de revestimiento, protegen los tejidos sensibles y vasculares colocados por debajo de ellos, y representa para la epidermis y las mucosas un barniz que forma un límite á los elementos subyacentes, que impide hasta cierto punto el fenómeno de la absorción, lo cual ha hecho creer á Goodsir que el intestino se despoja de su epitelium en el acto de efectuarse la acción absorbente; á Gruby, que dichos elementos en las mucosas se hallan horadados, y á Henle, que el epitelium del estómago se destruye en cada digestión. Los formadores están en relación con las secreciones, observándose que la secreción de muchas glándulas no consiste más que en el desarrollo seguido de la disolución de una célula particular, la epitelial. Desprovistos de vasos (y en su gran mayoría de nervios), se nutren los epitelium como los cartílagos; es decir, por imbibición, siendo muy probable que en las células del formador exista un movimiento de asimilación y desasimilación, y no así en el protector, que no es más que un producto, y cuyas células se convierten en escamas

que se desprenden incesantemente, ocurriendo, por lo mismo, una continua renovacion de sus elementos.

Los epithelium, en general, se hallan destinados á regularizar los fenómenos de trasudacion, difusion y reabsorcion que tienen lugar en el organismo. Los epithelium no están generalmente destinados á sufrir un desarrollo ulterior; así, pues, en el período embrionario, las hojas epidérmica y mucosa del blastodermo toman parte en la formacion de órganos muy importantes; mas en el adulto no ocurre así, por cuanto las células epiteliales sólo pueden formar entonces elementos idénticos á ellos mismos. El papel de los epithelium pavimentosos estratificados es esencialmente protector, y se les encuentra en todos los órganos que son sometidos habitualmente á las irritaciones mecánicas, como la piel, boca, faringe, cuerdas vocales, etc., y en el trayecto de las orinas.

Las células cilíndricas del intestino delgado dan paso á una serie de sustancias, por cuanto presiden á la absorcion de la grasa y de otros elementos del quilo; las caliciformes segregan el moco que baña la superficie de la mucosa intestinal, y protege y facilita el trayecto de las sustancias contenidas en el intestino; y tanto estas últimas células como las anteriores y las vibrátiles, pueden contener partículas colorantes muy finas, que se han introducido previamente en los vasos sanguíneos ó linfáticos, y aun corpúsculos de moco ó de pus; y el papel de las células con pestañas vibrátiles es doble, pues, como las otras células epiteliales, protegen á los órganos que recubren, y además, á beneficio del movimiento de sus pestañas, hacen caminar á los líquidos, de modo que, ora les extiende en una superficie, ó bien les imprime una direccion determinada; así, vemos en los conductos respiratorios donde el paso continuo del aire tiende á desecar la mucosa, como las pestañas vibrátiles agitan por su movimiento la capa del líquido, y mantienen la constante humedad de la superficie; del mismo modo determinan en los bronquios un movimiento de abajo arriba, cuyo resultado será la expulsion del polvo ó de los pequeños cuerpos extraños introducidos accidentalmente en las vías aéreas; admítase tambien que el epithelium vibrátil de las trompas sirve para la emigracion del óvulo desde el ovario hasta la cavidad uterina, etc.

DESARROLLO. — Como el papel de los epithelium en la economía es de la mayor trascendencia, son de los elementos que se forman primero en el desarrollo del embrión en el huevo, por cuanto los tejidos de este embrión tienen necesidad desde el primer momento, de efectuar notables cambios con el vitelus destinado á subvenir por cierto tiempo á su nutrición; por consiguiente, dada la formacion de la membrana blastodérmica ó blastodermo, es decir, de los primeros epithelium, veremos cómo éste se divide en tres hojas: la externa córnea ó ectodermo de Remak (la más importante), que produce los epithelium exteriores y los órganos anexos, como los pelos, las uñas y el cristalino, las glándulas de la piel, las mamas y glándulas lagrimales. El eje de esta hoja forma el sistema cerebro-espinal (cerebro y médula), partes centrales de los órganos de los sentidos y probablemente los nervios periféricos; la epidermis que comprende las capas de células córneas que tapizan

la embocadura de los principales conductos del organismo, el epitelium pavimentoso pigmentado de la coroides, y revestimiento epitelial de las cavidades cerebrales.

La segunda hoja ó mucosa (entodermo de Remak), que da origen á los epitelium del aparato digestivo y elementos celulares de las glándulas que comunican con él, comprendiendo al pulmon, el páncreas y el hígado, y ademas las células que nacen de esta hoja son generalmente cilíndricas, ora simples ó bien con proyecciones vibrátiles. Y la tercera hoja ó media (mesodermo de Remak), que produce en primer lugar el esqueleto del organismo, es decir, todo el grupo de tejidos de sustancia conjuntiva, despues los músculos, la sangre, la linfa con su sistema complicado de conductillos, las glándulas linfoides ó vasculares sanguíneas, incluso el bazo, la porcion vascular del dermis, de la piel y de las mucosas y glándulas verdaderas, el epitelium de las serosas, y los del corazon y vasos sanguíneos y linfáticos, cuya última diferencia embriogénica condujo á Rindfleisch, His y Thiersch, á establecer divisiones entre los epitelium en el concepto fisiológico y patológico, segun nacían á expensas de las hojas cutánea y mucosa, ó de la media, é impulsando á His á dar á las últimas el nombre de endotelium; pero la diferencia embriogénica no corresponde siempre á una diferencia morfológica, como pueden citarse entre otros ejemplos el del epitelium de los alvéolos pulmonares y el de las franjas sinoviales, que, aunque procedentes de la hoja media, no son iguales, ni por lo mismo existe fijeza absoluta en la forma de tal epitelium, como tambien se demuestra en el terreno patológico, etc., lo cual nos prueba que el origen de un epitelium no le imprime una forma necesaria, y que si hay relacion entre el origen y la forma, ésta depende tambien de condiciones puramente físicas, pudiendo variar con ellas.

Ademas de lo expuesto, observaremos que los epitelium se hallan en una constante evolucion, y refiriéndonos á las capas epidérmicas, que éstas se desarrollan y aumentan de número á medida que el cuerpo se desenvuelve, viéndose asimismo que las células superficiales de la segunda mitad de la vida fetal están destinadas á formar las células córneas que se observan despues del nacimiento; y con respecto á los epitelium de la hoja mucosa, revisten éstos igualmente pronto sus formas características, y como dichos epitelium tienen por objeto cubrir una extension considerable, tiene lugar en los mismos una abundante proliferacion celular con division de los elementos. Por último, el Pr. Kölliker manifiesta que la mayor parte de estos tejidos se regeneran con grande facilidad cuando se hallan completamente desarrollados, y se han destruido parcialmente ó en todo su espesor, siendo en tal caso debido su crecimiento especialmente á la multiplicacion de sus elementos por vía de ex-cision.

Usos. — Los epitelium constituyen desde luego capas de revestimiento en todas las superficies, como la piel, mucosas, serosas; pero no son capas inertes, puesto que por su intermedio tiene lugar el cambio necesario para la nutricion entre los tejidos y los elementos del plasma, la excrecion de aquellos elementos que son desasimilados, y á la vez la secrecion de diversos productos

necesarios al cumplimiento de varias funciones del organismo. Así sucede, por ejemplo, que el epitelium de las vellosidades intestinales absorbe para transmitir á los quilíferos los materiales del quilo; que el endotelium de los vasos sanguíneos lleva á todos los tejidos el oxígeno de los glóbulos rojos; el epitelium del riñon extrae de la sangre los principios constituyentes de la orina; otros epitelium (glandulares) fabrican con los materiales del mismo plasma, los unos moco, los otros ácidos, pepsina, materia glucógena, bilis, pancreatina, ciertos elementos del esperma, etc.; por consiguiente, cada epitelium elige en el plasma linfático ó sanguíneo los principios que le convienen, sea para transmitirlos, elaborarlos, tenerlos en reserva ó expulsarlos bajo forma de secrecion ó de excrecion. Los epitelium vibrátiles tienen además una función especial: la de dirigir en cierto sentido los cuerpos sólidos ó líquidos, á los que puede transmitir el movimiento de sus pestañas. En fin, los epitelium son, por lo mismo, protectores ó de revestimiento, y formadores.

PREPARACION. — El estudio de los epitelium deberá hacerse ó disociando las células que le componen para examinarlas aisladamente despues de haberlas fijado en su forma, ó bien conservándolas intactas para reconocer su asociacion mutua. En el primer caso, la operacion consiste en disociar las superficies epiteliales destruyendo el cemento que reune las células. El proceder más comun es la maceracion de una membrana en el alcohol á $\frac{1}{3}$ por veinticuatro á cuarenta y ocho horas, despues de lo cual los elementos han conservado su forma, pero se separan con facilidad por una simple raspadura con un escalpel; el residuo así obtenido se deposita sobre un cristal y se le adiciona una gota de picro-carminato, y toda la masa se la agita ligeramente con una aguja á fin de que penetre por todas partes la materia colorante, y despues de algunos minutos se añade una gota de glicerina, se cubre con una lámina de cristal y se la examina con un aumento de 250 á 300 diámetros, observándose entonces las células aisladas y flotando en el líquido de la preparacion, y el núcleo y los nucleolos (cuando los hay) perfectamente visibles por su color rojo. Si las células son antiguas y contienen granulaciones grasientas se las tratará por el ácido ósmico. Se puede tambien disociar las células epitéllicas macerando una porcion de membrana en el suero iodado.

Para apreciar los epitelium en su situacion propia y asociacion mutua de sus elementos, se utilizará la impregnacion por las sales de plata. Latteux describe el siguiente proceder: Supongamos que se trata de observar la superficie epitelial de la vejiga; entonces, despues de haber separado el órgano evitando el contacto de la sangre, se la sumerge en agua destilada ó se la agita en ella para lavarla, y despues se la retira y extiende sobre una lámina de corcho, fijando sus bordes con alfileres, y cuando está tensa la membrana se la riega de nuevo con agua destilada, que se verterá gota á gota (ó valiéndonos del pequeño instrumento que usan los dibujantes para fijar el lapiz), y á continuacion se vierte sobre la membrana dicha una solucion de nitrato de plata á 1 por 300, ó mejor á 1 por 500, y se continúa la accion del reactivo hasta que tome la superficie un tinte lechoso, en cuyo momento se lavará para quitar el

exceso de la sal de plata, y se le expone á la luz, para que la reduccion del metal tenga lugar ; y para conservarlas en seguida se trata el preparado con una ligera solucion de hiposulfito de sosa, que se apodera de la sal de plata en exceso, y se conservará la preparacion en la glicerina. Cuando se desee preparar el epitelium que tapiza un vaso ó conducto glandular, se recurrirá á la inyeccion con una solucion de nitrato argéntico, ó á una mezcla de esta solucion y de gelatina ; y se pueden colorcar las preparaciones por el picro-carminato despues de la accion del nitrato de plata. Para estudiar las superficies epitélicas en sus relaciones con las capas sobre que insisten, se practicarán secciones verticales en piezas endurecidas, y para ello se endurecerán en el alcohol absoluto (previamente extendidas y fijas las membranas en láminas de corcho), se practicarán cortes, que serán recibidos en el alcohol, y despues se les colora por el picro-carminato (sin lavarlos), ó bien en la hematoxilina (despues de lavados) ; y en cuanto á la conservacion de las preparaciones de epitelium, pueden efectuarse en la glicerina, segun los procederes ordinarios ó bien en el bálsamo del Canadá, en cuyo caso deberán hacerse las operaciones de deshidratacion y transparencia del tejido, hallándose la superficie perfectamente extendida y fija en una placa de corcho, y la preparacion se colocará en bálsamo frio ó muy poco caliente para evitar se arrugue la preparacion.

Para observar el epitelium bucal se raspará con la uña la cara interna de los carrillos, y la porcion de células que se arranquen, se las coloca en una gota de picro-carminato y se las estudia en la glicerina. Si descamos ver el movimiento vibrátil se raspará con un escalpel la mucosa faríngea de la rana ó el epitelium que rodea la glotis, y depositadas las partecitas separadas en una gota del humor acuoso del mismo animal, se apreciará el movimiento de las pestañas de dichas células, el cual se prolongará por muchos dias si se fija la preparacion con la parafina, y se observará que ninguna sustancia colorante se fija en el núcleo celular mientras que las pestañas conserven el movimiento, pero tan luego cesa, la materia colorante invade la célula. Ahora bien : las referidas células se las podrá estudiar en el suero iodado, se aislarán fácilmente despues de veinticuatro á cuarenta y ocho horas de maceracion en este líquido, se coloreará su núcleo por el picro-carminato y se conservarán en la glicerina, que se la hará penetrar entre la lámina y laminilla lentamente para evitar la crispatura de la pieza que se conserve.

ARTÍCULO VII.

Tejido seroso.

SINONIMIA.—Tejido seroso (Bichat).—Cavidades cerradas (Velpeau).—Membranas serosas succigentes. — Quistoso ó seroso, seroso, sinovial (Blainville).

DEFINICION. — El tejido seroso, *caracterizado por dos elementos, el conectivo y epitélico, constituye un gran número de membranas en forma de sacos aislados, que se encuentran en diversos puntos del organismo, de figura y magnitud diferen-*

tes, cerrados, excepcion hecha del peritoneo en la mujer, y cuya superficie interna se halla constantemente humedecida por la serosidad ó ya por la sinovia.

DIVISION. — La existencia de las serosas, como membrana propia, ha sido negada por varios anatómicos, fundándose en la dificultad de distinguir los planos serosos que envuelven ciertos órganos de la cubierta peculiar de estos mismos, y en el difícil aislamiento de la membrana serosa cuando cubre un plano membranoso, etc.; mas si bien es cierto que la union de las membranas serosas es muchas veces tan íntima con los tejidos subyacentes que su línea de separacion no puede ser rigurosamente demostrada, tampoco se puede negar que en algunos sitios las serosas abandonan los tejidos ó las membranas, sobre las cuales se extienden para marchar sobre otros órganos, apareciendo en estos puntos como membranas propias y distintas. Las serosas se confunden por su cara adherente con las membranas ó tejidos subyacentes, por cuanto constituidas por el tejido conjuntivo, ellas se aplican sobre partes que ofrecen su misma organizacion, siendo necesario romper los lazos que las unen.

Si se quiere que no sean otra cosa que superficies serosas y no membranas de este nombre, sería indispensable colocar entre estas superficies las areolas del tejido conectivo, que son, en efecto, espacios humedecidos por la serosidad; mas esta asimilacion no es conforme á la constitucion anatómica de la mayor parte de las membranas serosas, puesto que en éstas, ademas de su conformacion especial, entra á formarlas un nuevo elemento, el epiteliium, que las clasifica entre las membranas propias bajo el mismo concepto que las tegumentarias. Así, pues, todas tienen por caracter general el presentar una superficie tersa, lisa y humedecida por un vapor destinado á facilitar el deslizamiento de algun órgano, y dicha superficie, que puede compararse con la cara interna de una vejiga, resbala sobre sí misma, limitando únicamente una cavidad virtual que sólo existe como tal en el estado patológico.

El célebre J. Bichat, y los anatómicos de su escuela dividían las serosas en propiamente dichas y sinoviales: la primera clase estaba formada por las membranas serosas esplánicas, membranas succingentes, diáfanas, vellosas ó formatrices, de F. Meckel, y son: el peritoneo, pleuras, pericardio, aracnoides y vaginales; la segunda comprende las membranas sinoviales, entre las que se distinguen las propiamente dichas (articulares, cápsulas sinoviales) y las sinoviales de los músculos, de los tendones y sus vainas, bolsas vesiculares, vejigas unguinosas (vainas vesiculares y vaginales de Foureroy); y las sinoviales falsas, llamadas tambien membranas serosas subcutáneas, bolsas sinoviales ó mucilaginosas subcutáneas (Beclard), ó bolsas mucosas subcutáneas (Padiou).

Velpeau, aplicando á las cavidades serosas el nombre de cerradas, las dividió en cavidades serosas, sinoviales ó articulares, sinoviales tendinosas y cavidades celulares; y por último, en concepto de la verdadera estructura de las partes, el profesor Henle las ha dividido en dos clases: *membranas serosas verdaderas* (las esplánicas y articulares), en las que se aprecian las dos capas que las constituyen (corial ó dérmica, y la epitélica ó endotelial), y *en falsas* (bolsas sinoviales subcutáneas y de los tendones), en las que á las unas, como las

sinoviales subcutáneas, les falta el epitelium, mientras que en las sinoviales de los tendones sólo existe por placas; á pesar de todo, J. Beclard manifiesta, que, sin embargo de esta diferencia de organizacion, las bolsas subcutáneas y las de los tendones son sacos limitados que no comunican con las partes vecinas, y, por consiguiente, sus funciones y estados morbosos las colocan naturalmente en la clase de las membranas serosas. Nosotros nos ocuparemos, en primer lugar, de las serosas verdaderas como tipo de este tejido, y despues de los principales caracteres que se refieren á las falsas ó pseudo-serosas, estableciendo las analogías y diferencias con las primeras.

CARACTERES FÍSICOS. — Si consideramos el aspecto que ofrecen estas membranas segun la division establecida, observaremos que las primeras ó esplánicas son continuas en todas sus partes y se comparan á un saco sin abertura, á no ser el peritoneo en la mujer, el cual presenta un orificio que comunica la cavidad peritoneal con el interior de las trompas falópicas. Dichas membranas tienen una cara interna, libre, lisa, cubierta de endotelium, que mira á la cavidad virtual de la serosa, y una superficie externa desigual, adherente y formada por tejido conectivo, y estas serosas se asemejan, segun Bichat y Richet, á un gorro de dormir, en el cual, la parte profunda, en contacto con la cabeza, representa la hoja visceral de la serosa, al paso que la parte superficial, en relacion con el aire libre, constituye la hoja parietal; el espacio que existe entre las dos hojas del gorro representa la cavidad de la serosa, y el borde del gorro que rodea la cabeza y que reúne la hoja profunda con la superficial, los medios de comunicacion que establecen la continuidad entre las hojas parietal y visceral. La hoja parietal es generalmente más gruesa que la visceral y algo transparente, y la visceral más delgada, no se la puede ordinariamente separar de las vísceras que cubre y ofrece mayor transparencia; además las dos hojas se hallan en continuidad por las prolongaciones que parten de las vainas que rodean los órganos, y que se extienden desde las vísceras á las paredes de la cavidad.

Las serosas articulares ó sinoviales tapizan la superficie interna de las articulaciones móviles, y no ocupan toda la extension de la articulacion. Las superficies cartilaginosas se hallan desprovistas de serosa, pues ésta sólo reviste la cara interna de los ligamentos, y en los sitios en que una porcion del hueso se halla contenida en la cavidad articular, se refleja sobre la parte ósea hasta el cartílago articular; las sinoviales sólo cubren algunos milímetros de la circunferencia del cartílago, terminando en un contorno finamente dentado y constituido por las células epitélicas de su capa profunda, pues el centro del referido cartílago se halla desnudo de toda cubierta, como se demuestra por las curiosas observaciones, que, ora en el orden fisiológico, ó ya en el patológico, han efectuado J. Beclard y Meckaner.

Las sinoviales, consideradas como membranas anatómicamente separables, no existen sino sobre los medios de union de la articulacion. En muchas articulaciones se observa en el punto donde la sinovial se termina en los confines del cartílago, repliegues, sinoviales, ora laminosos, ó bien redondeados, en los que se acumula el tejido célula-adiposo. Las serosas de los tendones que

se encuentran situadas en los puntos en que estos órganos se hallan sujetos á frotos, son tanto más extensas, cuanto más marcados son aquellos, y las unas rodean completamente al tendón y se llaman vaginales (tendones de la muñeca, rodilla, maléolos, etc.); así como otras se presentan aplanadas en forma de vesículas, se sitúan debajo de los tendones planos, y se las denomina vesiculares (entre los tendones del dorsal ancho y del romboideo, entre la tuberosidad bicipital y el tendón del biceps, debajo del tendón del glúteo medio, etc.)

En algunos puntos comunican con la cavidad de una articulación (inserción superior del poplíteo con la de la rodilla), y ofrecen la misma disposición y estructura que las bolsas serosas subcutáneas, etc., salvo algunas placas de epitelium, y se hallan formando sacos con cavidad especial á los referidos tendones, asimilándose por lo mismo á las membranas de carácter seroso. Y las sinoviales subcutáneas, bolsas serosas ó mucosas desarrolladas en todos los sitios del cuerpo sometidas á frotos continuados, y cuya aparición accidental bajo la piel sólo representa una simple modificación del tejido conjuntivo subcutáneo, ó sea la fusión de muchas areolas en una mayor por la desaparición sucesiva de las mismas, debidas al empuje y aproximación mutua de las referidas laminillas, presentan en la época del nacimiento láminas de tejido coalescente, y su cavidad no se limita sino con el frote de las partes.

TEXTURA. — Las membranas serosas están constituidas por dos capas sobrepuestas, el dermis ó córion, y el endotelium. El dermis de estas membranas puede ser considerado bajo el punto de vista histológico como la condensación en forma membranosa de la capa más superficial del tejido conjuntivo, sobre las paredes de las cavidades interiores. Cuando se examina al microscopio una membrana serosa desprovista de su endotelium, se la verá constituida por haces de fibras conectivas entrecruzadas, siendo su unión más íntima cuanto más se aproximan á la superficie libre de la membrana; corpúsculos de tejido conjuntivo, y fibras de contornos oscuros y anastomóticas, llamadas elásticas (las fibras conjuntivas en las serosas sinoviales no forman paquetes y tienen pocas fibras elásticas). Por la cara profunda de las referidas serosas serpean numerosos vasos que forman redes de mallas poligonales, angulosas y muy apretadas, asimismo algunos filetes nerviosos muy delicados procedentes en su mayoría de los plexos del simpático mayor, y además vasos linfáticos en grande abundancia los más superficiales de los que, se hallan situados inmediatamente por debajo del endotelium (Recklinghausen, Ludwig y Schweigger-Seidel).

La segunda capa, ó más superficial de las serosas, se halla formada por un epitelium (que constituye una capa continua en el feto, pero en el adulto, en virtud de los frotos, puede encontrarse en el estado normal falta de epitelium en algunos sitios), al que se da el nombre de pavimento simple (endotelium), por hallarse formado por células poligonales colocadas las unas al lado de las otras de tal manera que constituyen un mosaico ó pavimento.

Las células epitelicas de las serosas son pálidas, delgadas, de una á dos centésimas de milímetro de diámetro, se pliegan con gran facilidad, tienen un núcleo voluminoso, y se las puede estudiar perfectamente al microscopio,

valiéndose del método de la nitratación, que colora en negro el cemento que une las células, las cuales se dibujan entonces con toda exactitud. Por consiguiente, si como comprobante de la textura de las serosas nos fijamos en el mesenterio del conejo que puede fácilmente estudiarse, le veremos, según nos manifiesta Ranvier, formado por dos ó tres hojas, en la media de las que, se distribuyen los vasos; estas hojas están constituidas por una red de haccillos conectivos entrecruzados en todos sentidos, los cuales se ostentan en su continuidad, no ofreciendo ningún indicio de ruptura, y por fibras elásticas finas anastomosadas en una redcilla que penetra en la red conjuntiva; en los puntos en que se anastomosan se hallan reunidas por una lámina elástica, presentando orificios redondeados y constituyendo, por lo mismo, lo que se llama una membrana perforada, y al mismo tiempo varias fibras de este orden pasan de la una á la otra hoja, dirigiéndose hácia todos los planos (fig. 85).

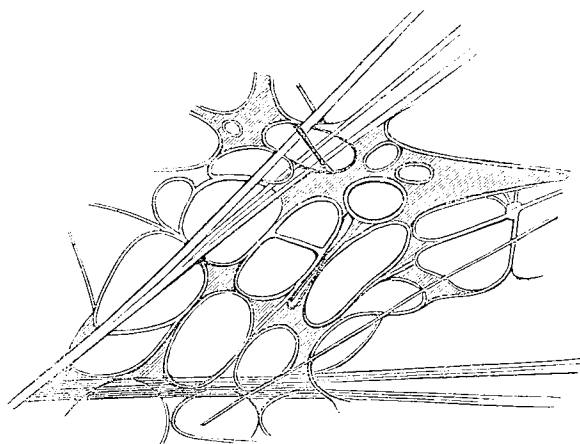


Fig. 85. — Una de las hojas del mesenterio del conejo adulto, aislada por insuflación y coloreada por el picrocarminato, en donde se ve la red elástica y los haccillos del tejido conjuntivo (500 diámetros Ranvier).

Cada una de las superficies de esta membrana se halla cubierta de células endotélicas formando un revestimiento completo que nos pone en evidencia el nitrato de plata. Después, bajo el endotelium y aplicadas sobre los haccillos, se encuentran las células conjuntivas planas esparcidas sin orden; mas si se limpia la preparación con un pincel se desprenden todas las células conjuntivas (al mismo tiempo que las del endotelium), lo que prueba que no se hallan situadas en el espesor, sino en la superficie, y bajo el mismo endotelium; asimismo es probable exista entre todos los elementos una sustancia amorfa unitiva en mínima cantidad, y que se la puede reconocer practicando cortes en preparaciones coloreadas; tejido adiposo y vasos sanguíneos y linfáticos.

En el grande epiplon del perro, del cochinillo de Indias ó de la rata, puede también estudiarse la textura de las serosas. Esta membrana, dice el Dr. Pelletan, se presenta como una red de horadaciones de diverso diámetro; sus tramos están formados por haccillos conjuntivos, entre los cuales, y en

los puntos en donde se cruzan, se hallan colocadas las células planas conectivas, y en su superficie las células endotélicas; varias de estas células están situadas sobre el borde de las mallas, en términos de replegarse desde la cara superior á la inferior de esta membrana, tapizando el perfil de la malla sobre el cual se observa destacar al núcleo; otras envuelven en totalidad á un pequeño trabéculo sobre el perfil del que forma relieve el núcleo; así se ven en el espesor de la membrana cavidades y mallas tapizadas por un endotelium en toda su superficie, formando por lo mismo los equivalentes de las grandes cavidades serosas, y en su interior se observan multitud de células linfáticas errantes.

En los jóvenes animales, el grande epiplon no presenta siempre esta estructura reticulada que se desarrolla despues; en tal concepto, en el conejo, por ejemplo, el epiplon mayor forma primero una membrana continua que luego se llena de perforaciones en número vario, pudiendo estudiarse en dicho animal el proceso de la perforacion; así, pues, examinando esta membrana en un conejo joven, despues de su impregnacion por el nitrato argentino, y coloreada por el picro-carminato, se puede distinguir el endotelium de la cara superior.

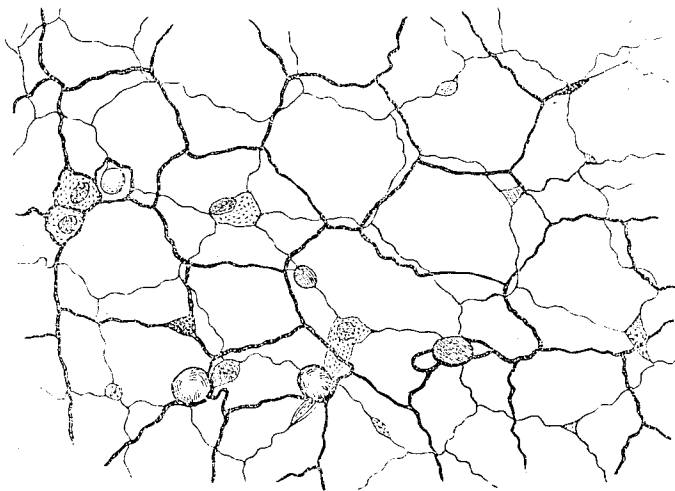


Fig. 86.—Epiplon mayor de un conejo de tres meses, el cual ha sido impregnado en su sitio propio en el animal que acaba de sacrificarse, en donde se ven los agujeros de la membrana, las interlíneas celulares de sus caras superior é inferior, así como las aglomeraciones de albuminato de plata intercelulares de las referidas superficies y pequeñas células intercalares.

y bajando el objetivo el de la inferior, y en ambas se aprecian los agujeros que atraviesan todo el espesor del tejido, que se hallan situados en los intersticios de las células, como si dichos orificios hubiesen sido producidos por cuerpos extraños, que, insinuados en los intersticios celulares y atravesando la membrana, hubieran perforado el otro endotelium (fig. 86). En efecto, encuéntranse muchas veces en estos orificios células linfáticas que á beneficio de sus expansiones amiboides han penetrado en los espacios intercelulares, habiendo insensiblemente excavado su camino á través de la membrana, todo lo cual se ofrece con entera evidencia en el mesenterio de la rana, membrana perforada.

y en los agujeros de la que se encuentran siempre como enclavadas un número, algunas veces considerable, de células linfáticas.

La presencia de estas células perforantes se podrá demostrar en preparaciones fijas é impregnadas, pero no lavadas, pues en este último caso desaparecerán las células móviles, y en estas mismas preparaciones se reconocerá la existencia de espacios intercelulares amplios, formando por el depósito de plata manchas negras más ó ménos extensas sobre el contorno de las células endotélicas, ó sea en forma de albuminatos, y cuyos espacios, considerados muchas veces como aberturas ó estomas preexistentes en el endotelium del epiploon, *no parece deban ser atribuidos*, como ha demostrado Ranvier, sino á un principio de accion ó de empuje de una célula linfática sobre el revestimiento endotelial, á tentativas de perforacion, por decirlo así, que han quedado incompletas, limitándose á la separacion en ciertos puntos del espacio comprendido entre dos ó tres células próximas. Estomas análogos y producidos del mismo modo encontraremos en el endotelium de los vasos capilares. Además existen sobre la cara peritoneal del centro frénico, segun Ranvier, lo que se ha comprobado por multitud de histólogos, orificios tapados por células blandas de variada forma, y dispuestas á la vez de otra manera que las células endotélicas, y las cuales son linfáticas y se hallan colocadas en el orificio de los pozos linfáticos, cuyas paredes estarán guarnecidas de idénticas células, y los que establecen una comunicacion directa entre la cavidad peritoneal y las hendiduras linfáticas. Dichas células no taponan los orificios de los pozos de un modo completo.

En las serosas articulares se presentan á nuestra consideracion superficies lisas ó vellosas; la sinovial, á nivel de las superficies lisas, se halla constituida por una hoja de tejido fibroso mezclado con fibras elásticas, en continuidad con el tejido conjuntivo peri-articular, y revestido, segun Cornil y Ranvier, lo cual nosotros afirmamos, de una simple capa de células epitélicas planas, y no de *epitelium pavimentoso estratiforme*, como suponen Kolliker, Tillmann, Sappey y otros varios autores; y las superficies vellosas ó franjas sinoviales se presentan en los sitios en donde la membrana forma repliegues para pasar de una á otra superficie. Estas franjas están constituidas en su base por dos hojas aproximadas de la sinovial, entre las cuales se encuentra tejido conjuntivo laxo, células adiposas agrupadas en forma de islotes y numerosos vasos sanguíneos, y de la extremidad libre de las franjas sinoviales se ven partir cuerpos de forma varia descritos por Kolliker; los unos son prolongaciones filiformes, formadas por un eje de tejido conectivo y revestidas por dos, tres ó mas capas de células epitélicas, muy parecidas al de los plexos coroides, y los otros en forma de maza, revestidos por un *epitelium* semejante al anterior, tienen un eje de tejido conectivo que contiene con frecuencia cápsulas de cartílago; estas diversas prolongaciones no tienen vasos sino en su base, en donde se ven varias asas. En las serosas tendinosas sólo se observa alguna que otra placa epitelial, y falta completamente este revestimiento en las bolsas mucosas.

COMPOSICION QUÍMICA.—Estando constituidas especialmente las membranas serosas por el tejido conjuntivo, ofrecerá los caracteres químicos de

éste, y la capa epitelial que las reviste por su superficie interna (salvo las bolsas mucosas) la propia ó peculiar que hemos indicado al tratar del epitelium.

PROPIEDADES FISIOLÓGICAS. — Hállanse las serosas en el estado normal privadas de sensibilidad é irritabilidad ; mas la nutrición tiene lugar en ellas con actividad, y se manifiesta, bien por la reproducción del endotelium que cubre su superficie interna, ó ya por la secreción y absorción continua de la serosidad ; su extensibilidad disminuye con su aumento de espesor. Las serosas propiamente dichas segregan la serosidad, y las sinoviales un líquido claro, muy viscoso, que forma hebra, mas denso que la serosidad, incoloro en general, de reacción alcalina, que tiene en suspensión leucocitos y células epitélicas, y le componen sales minerales, mucina, *albúmina* y una materia albuminoides llamada sinovina, y cuyo líquido se denomina sinovia.

DESARROLLO. — Hácia la cuarta semana de la vida embrionaria es cuando la aracnoides empieza á dibujarse, y casi al mismo tiempo se percibe el comienzo del pericardio ; pero las demas serosas no se manifiestan hasta los dos meses, induciendo todo á creer que dichas membranas toman origen del frote, motivado por el movimiento de los órganos y á la transformación en serosas del tejido conjuntivo que los envuelve, siendo probable suceda así, pues el mayor número de las serosas subcutáneas se desarrollan del mismo modo despues del nacimiento. En efecto, las tendinosas y mucosas son cavidades formadas por las areolas del tejido conjuntivo que se reúnen en una para constituir una cavidad, rechazando los tabiques paulatinamente, y á beneficio de lo cual se constituye la pared de la cavidad misma.

Usos. — Sirven las serosas para facilitar el deslizamiento de las vísceras sobre las paredes de las cavidades esplánicas ó sobre las otras vísceras contiguas, para lo cual se encuentra constantemente humedecida la superficie endotelial de estas membranas por la serosidad, que nunca se acumula en ellas en el estado normal. Las sinoviales (y bolsas mucosas) que pertenecen al aparato locomotor, facilitan el deslizamiento de los huesos y cartílagos entre sí, el de los tendones, de los músculos y de la piel sobre los huesos, etc. ; en efecto, existen serosas tendinosas y submusculares en la cabeza y miembros, cuyo estudio especial compete á la Anatomía quirúrgica. Así como entre las serosas subcutáneas ó bolsas mucosas las encontraremos normales y constantes, anormales y no constantes, patológicas y profesionales para el conocimiento detallado, de las que se podrá consultar con fruto la notable Tésis del Dr. Padiou, publicada en 1839, y los importantes estudios dados á la prensa sobre las bolsas profesionales por Max Vernois.

PREPARACION. — Para el estudio de estas membranas se examinarán como tipos el mesenterio y el eplon y algunas otras, como el pericardio, pleura, etc. El profesor Ranvier ha dado sobre este punto reglas bastante precisas. Como el conejo se presta bien á este estudio, se abrirá el vientre de este animal, y dirigiendo hácia fuera un asa del intestino con su mesenterio, se extiende esta membrana sobre una placa de cristal, pudiendo por solo este proceder formar una idea de su estructura general ; mas, operando con mucha precaución, se extenderá el tejido de manera que sus elementos conserven la

situación que tenían normalmente, y para esto se extiende la membrana, dejando secar ligeramente los bordes por la presión de los dedos, y cuando está seco un lado, se extiende y comprime sobre el borde opuesto: resultando así una superficie completamente rígida, en el centro de la que pueden efectuarse todas las reacciones sin el temor de que se retraigan los tejidos.

Entonces se actuará con el picro-carminato, el que no sólo colora las fibras conectivas, sino que el elemento celular; y relativamente á las células endoteliales, se las tratará por la solución del nitrato de plata (1/500), que marcará perfectamente su forma, y siendo la solución empleada bastante débil, se podrán colorear igualmente los núcleos celulares por el carmin. Para estudiar el epiplon, se le extenderá sobre una lámina de corcho perforada en su centro, y se la tratará por el nitrato de plata en solución (300 á 500), pero antes de obrar con el nitrato, deberá lavarse la superficie con el agua destilada: por este procedimiento, se apreciará una superficie endotélica indicada por líneas negras separando las células, y los núcleos se harán visibles tratando la preparación por el picro-carminato, ó bien se usará la solución de hematoxilina, la cual colora los núcleos con más intensidad que las fibras conjuntivas. Asimismo, inyectando los vasos con el azul de Prusia soluble, se estudiará la forma de éstos, dispuestos en pequeñas borlas, y podremos en seguida colorear los elementos nucleales con el picro-carminato, conservando después estas preparaciones en la glicerina. Iguales procedimientos son aplicables á las demás serosas.

ARTÍCULO VIII.

Tejido muscular.

SINONIMIA. — Tejido muscular (Lenkossek, Meyer, Beclard, J. F. Meckel y Gerdy). — Tejido muscular de la vida orgánica y de la vida animal (Bichat). — Tejido de los músculos (Chaussier). — Fibra muscular (Rudolphi).

DEFINICION. — *Entiéndese por tejido muscular aquel que se halla constituido por los elementos puramente contráctiles que forman parte del organismo, y los que, encontrándose en multitud de puntos de nuestra economía, se presentan al microscopio, ora bajo la forma de fibras musculares lisas ó fibras-células contráctiles é involuntarias, ó bien fibras estriadas y de contracción brusca y voluntaria.*

DIVISION Y CARACTERES FÍSICOS. — Sabemos por la anatomía descriptiva y la fisiología que los músculos son órganos formados por un tejido blando, rojizo, de apariencia fibrosa, y esencialmente caracterizados por la propiedad de contraerse, ó sea de disminuir de longitud bajo la influencia de la excitación del nervio motor correspondiente, cuya propiedad se designa con el nombre de contractilidad; mas esta propiedad no se manifiesta en idénticas condiciones para todos, puesto que los más llegan de repente á su mayor acortamiento, se contraen de un modo brusco y vuelven de igual manera á su longitud primitiva, al paso que los otros se distinguen, porque su contracción

acrece y decrece gradualmente, es lenta en producirse, así como en desaparecer; pues bien, á estos dos modos de accion tan distintos corresponden tambien dos diversos sistemas de constitucion.

En efecto, dice el Pr. Sappey, los músculos cuya accion es instantánea se hallan formados de fibras en las que se observan estrías transversales y longitudinales que permiten reconocerlas sin dificultad entre todos los demas tejidos de la economía; y los músculos cuya contraccion es gradual, se componen de especies de fibras mucho más delicadas y á las que le faltan las estrías; existen, pues, dos órdenes de músculos que han recibido atribuciones diferentes; los de fibras estriadas y de fibras lisas. Los estriados, teniendo su asiento, en general, en la periferia del cuerpo, agrupados al rededor de las palancas óseas que tienen que mover, se han designado tambien con el nombre de músculos voluntarios, exteriores, ó de la vida animal; pertenecen casi todos, en efecto, á la vida de relacion del individuo, tomando una gran parte en la formacion de dichos aparatos; y los músculos lisos anexos por el contrario á los aparatos de la digestion, circulacion y generacion, ocupan especialmente la cavidad del tronco, y se han denominado interiores, viscerales ó de la vida orgánica; pero todas estas denominaciones, aceptables en la época de Bichat y P. Beclard, no están en armonía con los progresos de la ciencia.

Efectivamente, vemos que el sistema muscular de la vida animal se prolonga en la primera parte de las vías digestivas hasta la extremidad inferior del esófago y que penetra profundamente en la cavidad del tronco; el diafragma es un músculo estriado, así como el corazon; por consiguiente los músculos de contraccion instantánea no son atributo exclusivo de los aparatos de la vida animal, puesto que se les encuentra en los de la digestion, respiracion, circulacion, en una palabra, en todos los puntos en donde el juego regular de las funciones reclama un agente mecánico de rápida accion; y los músculos de contraccion lenta á su vez se extienden mucho más allá de los límites que se les había podido haber asignado, como son ademas de las paredes vasculares, etcétera, en el sentido del tacto, de la vision, etc.; así vemos invadir en parte el sistema muscular de la vida de relacion el dominio de la vida orgánica, y recíprocamente el de la vida nutritiva al de relacion, estando por lo mismo situados en parte dentro y fuera de las cavidades esplánicas, y sólo diferir por su modo de contraccion y su estructura, siendo por lo mismo éstas las verdaderas bases de su distincion en lisos y estriados.

El profesor Kœlliker reúne todos los elementos contráctiles en un mismo grupo, y refiriéndose al hombre y animales superiores, conserva como subdivision del tejido muscular el liso y el estriado, fundándose en la génesis; y el Pr. Frey manifiesta que bajo la relacion histológica una parte de los músculos se halla formada de filamentos largos y estriados transversalmente, mientras que la otra está constituida por células lisas, prolongadas y fusiformes, distinguiendo en su consecuencia los músculos tambien en lisos y estriados; sin embargo, dice este autor, esta diferencia anatómica parece al primer aspecto mucho más importante que lo es en realidad; en efecto, bajo un concepto encontramos en el reino animal un gran número de transiciones entre estas dos

formas del tejido muscular, y bajo otro la historia del desarrollo nos ha demostrado recientemente que las dos especies de elementos constituyentes tienen análogos orígenes, puesto que ambos provienen de una célula. Así, pues, el elemento muscular liso conserva sus elementos celulares por toda la vida, mientras que la fibra estriada se ha apartado mucho de la anterior por su complicada estructura. Además hace observar que las fibras estriadas forman todos los músculos voluntarios de nuestro cuerpo, y el corazón entre los órganos cuyos movimientos son involuntarios, á la vez que los otros músculos que no están sujetos al imperio de la voluntad están constituidos por elementos lisos; por consiguiente, que las expresiones de músculo liso é involuntario y de músculo estriado y voluntario no se corresponden completamente para el hombre.

Si bien es verdad, dice Pelletan, que á medida que nos elevamos en la escala zoológica, se aprecia que cada orden está dotado de elementos contráctiles correspondientes á los órdenes que les son inferiores y de un elemento nuevo que caracteriza un progreso en la manera de producción y de manifestarse la contractilidad; es decir, que los vertebrados se hallan dotados de todos los elementos contráctiles que pertenecen á los demás animales, como vemos respecto á estos seres con la contractilidad amiboide en las células linfáticas, la ciliar en los epitelium vibrátiles, así como la contractilidad de las fibras-células y de las estriadas que se reúnen para formar masas sinérgicas más ó menos considerables designadas con el nombre de músculos lisos si están compuestos de fibras-células, y estriados si por fibras estriadas, se dividirán naturalmente los músculos en dos clases de la vida orgánica, lisos ó involuntarios, y de la vida animal ó de relación, voluntarios y estriados, haciendo una excepción del músculo cardíaco cuyas contracciones son debidas á fibras estriadas de una estructura particular, aunque involuntarias.

Ranvier ha descubierto en los vertebrados (de los mamíferos, especialmente el conejo) músculos particulares, que si bien voluntarios, correspondientes á la vida animal y compuestos de fibras estriadas, se contraen casi como los músculos de fibras lisas, á los que ha dado el nombre de rojos, para distinguirlos de los demás músculos de la vida animal en el conejo, resultando de este estudio que los músculos pueden dividirse en voluntarios de contracción brusca (blancos del conejo), voluntarios de contracción lenta (rojos del conejo), involuntarios de contracción brusca (músculo cardíaco), é involuntarios de contracción lenta (intestinos, túnica de los vasos), etc. Nosotros, después de apreciar en su justo valor las opiniones y estudios de los histólogos citados, diremos, refiriéndonos especialmente al hombre, preferente objeto de nuestras investigaciones, que sin embargo de ser todos los músculos iguales *en su esencia*, esto no obsta para que dejemos de considerar á este tejido bajo dos formas capitales de lisos y estriados con una variante relativa al músculo cardíaco, lo cual en verdad no será otra cosa que períodos distintos en la marcha evolutiva del tejido carnoso, en la que los lisos quedarán como representantes perpetuos de un estado embrionario, los estriados como manifestación definitiva de desarrollo, y el tejido fibrilar del corazón como intermediario y acomodaticio á

las funciones que tiene que desempeñar, y desecharemos las otras denominaciones de interiores y exteriores por las razones expuestas por el profesor Sappey.

En tal concepto, veamos cuál sea la situación constante en el organismo de sus principales formas, ó sea de liso y estriado. Los músculos de fibras lisas contribuyen á formar los aparatos de la digestión, excreción de la orina, generación, respiración y circulación, y además como anexos á los conductos excretores de las glándulas; piel, mama, sentido de la vista, etc. En efecto, en el aparato de la digestión se extienden desde la extremidad terminal del esófago á la inferior del recto; á nivel del orificio esofágico del estómago se halla unido al muscular estriado por una intersección fibrosa, y en el orificio anal ofrece por límite el borde inferior del esfínter interno del ano, y se dividen en un plano submucoso y otro subseroso.

En el aparato urinario abraza la uretra en toda su longitud y las paredes de la vejiga, terminando por un grueso hacesillo de fibras circulares que constituye el esfínter de este órgano; en el de la generación rodea en el hombre todos los conductos que debe recorrer el esperma, y en la mujer por los que transita el óvulo; respecto al de la respiración, forma parte de los conductos destinados á transmitir el aire atmosférico hasta los pulmones y á impulsarlo hácia afuera; en la circulación se enrolla alrededor de las arterias, venas y vasos linfáticos para presidir á la circulación de la sangre y de la linfa; sobre los conductos excretores de las glándulas constituye una túnica para dirigir el producto de dichas secreciones hácia las superficies tegumentarias; en la piel se ven los músculos subdérmicos que imprimen á los tegumentos movimientos vermiculares (dartos, peniano, la lámina carnosa que ocupa la región perineal), y los intradérmicos (se adhieren á la extremidad inferior de los bulbos de los pelos y se enrollan alrededor de los folículos pilíferos).

En la mama forman dos, uno de fibras circulares debajo de la areola del órgano mamario, y el otro de hacesillos longitudinales y oblicuos en el espesor del mamelon; cuatro son anexos á la aponurosis orbitaria; y tres pertenecen al globo del ojo, el músculo ciliar que tiene bajo su dependencia los fenómenos de la acomodación, y el esfínter, y el dilatador de la pupila, que forma parte del iris; y, por último, se observan también en gran número en la próstata, y otros contribuyen á la constitución de los órganos eréctiles. Los músculos de fibras estriadas más numerosos y de mayor volumen se observan fijándose, los unos á las diversas piezas del esqueleto, á quienes cubren constituyendo los órganos activos de la locomoción; los otros son anexos á los órganos de los sentidos, y especialmente se les ve en la cara; y los terceros, que pertenecen á los aparatos digestivo, respiratorio, circulatorio y de la generación, y que son superficiales y profundos, ocupan muchos la línea media, tales como el orbicular de los labios, la lengua, los tres constrictores faríngeos, los dos planos musculares del esófago, el corazón (con modificaciones que daremos á conocer), el diafragma, el constrictor de la vagina, esfínter anal, etc.

Mas como complemento á lo dicho, y relativamente á los caracteres ma-

microscópicos de este tejido, deberemos advertir aún que los músculos lisos no poseen forma propia; son pálidos y delgados, se aplican modelándose sobre los órganos de que forman parte, y se presentan bajo el aspecto de cilindros membranosos (la capa de los vasos, intestinos, conductos bronquiales, uréter, uretra, conducto deferente, todos los conductos excretores de las glándulas, etcétera); en forma cónica (túnicas musculares del estómago, vejiga, vesícula biliar, útero, etc.); en fibras circulares dispuestas sobre un mismo plano y alrededor de un centro común (esfínter pupilar, músculo areolar de la mama); en fibras semicirculares (dartos, y los que son anexos á los bulbos pilíferos); y sin forma ni dirección determinada (próstata y órganos eréctiles); resultando, pues, que se manifiestan en dirección curvilínea y forma membranosa; su acción es lenta y débil; no ofrecen tendones; no son reducibles en haces cada vez menores; sus haces son diferentes en forma y dimensión, aplanados, anastomóticos y hasta plexiformes, etc.; al paso que en los estriados su color rojo más ó menos intenso, el ser reducibles á haces cada vez más finos y delicados, y á fibras (estriadas), tener dirección rectilínea, forma fasciculada, tendones y aponeurosis de inserción, contracción brusca, etc., también nos los representarán con exactitud.

TEXTURA. — Como tenemos ya manifestado que aunque el tejido muscular, único en su esencia, se presenta en virtud de sus distintas fases evolutivas, ora bajo la forma de fibra-célula, ya de fibra estriada, ó bien constituyendo una variedad intermedia para el músculo cardíaco, no podremos prescindir, al tratar de su textura, de hablar separadamente de cada una de ellas, empezando, como es lógico, por la de los músculos lisos como primera evolución del tejido muscular, con lo que armonizaremos su descripción con su histogénesis.

1.º *Fibras musculares lisas* (músculos en general *bradytónicos* de Ranvier) fibra-células de Kölliker. — Estas fibras, que, propiamente hablando, son las de los animales invertebrados, salvo los artrópodos, existen en gran número en la organización de los vertebrados, bien que en masas relativamente pequeñas, si se les compara á las voluminosas asociaciones de fibras estriadas que constituyen los músculos del tronco y de los miembros, y todas ellas pertenecen á la vida orgánica, siendo, por lo mismo, involuntarias.

Débase al profesor Kölliker (1847) el haber reconocido que estas fibras eran células prolongadas, dispuestas por series longitudinales, é introducido en la ciencia histológica el conocimiento de las fibra-células contráctiles. La célula muscular lisa en su completo desarrollo se presenta bajo la forma de un elemento fusiforme de bordes irregulares, algunas veces corto, ordinariamente largo, en otras muy prolongado, terminando en punta por sus extremos (véase la figura 34-3), que pueden ser á su vez bifurcadas ó trifurcadas. Según Frey, la longitud es de 0,0451 á 0,0902^{mm} para las células medias, puede descender hasta 0,0282^{mm} para las pequeñas, y elevarse hasta 0,2256^{mm}, y aun más, para las más prolongadas, y el diámetro de las fibra-células variará entre 0,0074 á 0,0151^{mm}.

En general, parecen pálidas y homogéneas, ora son incoloras, ó ya tienen

un ligero tinte amarillo, sin que por esto su limite y su cuerpo ofrezca diferencia; contienen algunas veces granulaciones, las más de apariencia grasienta, ó ya que gránulos sumamente finos (fig. 87); pero es especialmente el núcleo el que da á la fibra-célula de Köelliker su aspecto característico. En efecto, éste es, en general, único, pálido, largo, ovóideo, más ó menos redondeado en sus extremos, homogéneo, no se distingue en él ni cubierta ni contenido, es granuloso cuando han sido aisladas las células por el ácido nítrico, al parecer carece de nucleolo, pero, sin embargo, en muchos núcleos han visto de una á cuatro granulaciones brillantes ó nucleolos Kesling y Arnold; pero su longitud media es de $0,0226^{\text{mm}}$, su diámetro de $0,0023$ á $0,0029^{\text{mm}}$; no se halla colocado en el medio de la longitud de la célula, pues se aproxima á uno de sus bordes; algunas veces existen dos y aun tres núcleos en las misma célula, lo cual es una prueba de la analogía entre estas células y las fibrillas musculares estriadas.

Las fibra-células ofrecen extremidades muy finas y en punta, y cuando se colocan para constituir un hacecillo ó una capa muscular, se engranan entre sí, de manera que la fina y prolongada extremidad de cada una se aloja entre el cuerpo abultado de dos células próximas, como se puede probar impregnando con el nitrato de plata membranas muy finas que contengan una ó muchas capas de fibras musculares lisas, resultando que la plata se precipita, como sucede en un endotelium, sobre las líneas intercelulares, dibujando con exactitud el contorno de las células.

En secciones transversales, en tejidos carnosos de la vida orgánica, desecados ó endurecidos por la congelacion, etc., y despues, coloreados por el picrocarminato ó la purpurina, preséntase bajo la forma de un dibujo de mallas poliédricas las superficies de union de las células, constituida por un cemento menos refringente que la sustancia celular, y asimismo un gran número de polígonos que representarían la seccion de las células, ofreciendo tambien la del núcleo, y en las otras células en que esto último no se observa, es porque la seccion ha tenido lugar ó por debajo ó por encima del referido cytoblasto. Además, se ve en las dos extremidades del núcleo y en el eje de la fibra-celu-

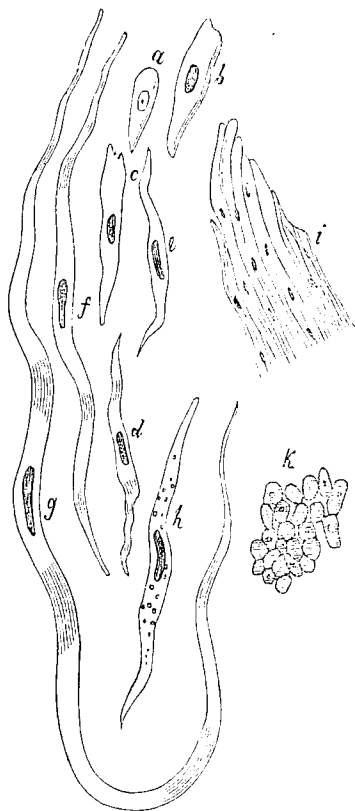


Fig. 87. — Músculos tisos del hombre y del cerdo. — a, célula en vía de formación en la pared del estómago de un embrión de cerdo, de dos pulgadas de longitud; b, otra célula más desarrollada; c, g, diferentes formas de fibras-células en el hombre; h, células provistas de granulaciones grasientas; i, hacecillos de fibras musculares lisas; k, seccion transversal de un hacecillo de la aorta de un buey; muchos núcleos se encuentran en el plano de la seccion.

la una materia granulosa protoplasmática, que parece contenida en una especie de canal, y que se destaca perfectamente sobre la sustancia muscular refringente que le rodea, cuya disposicion es muy análoga á la de la célula muscular estriada en su primer período de desarrollo, puesto que ambas contienen en su medio una masa protoplasmática granulosa provista de núcleo, y rodeada de sustancia muscular propiamente dicha, y, por consiguiente, pareciendo la fibra-célula formada por hacecillos de fibrillas longitudinales separadas por una sustancia cuyo corte determina una figura radiada alrededor del núcleo. Valentin ha demostrado, con el microscopio de polarizacion, que la fibra-célula de Kœlliker posee una doble refraccion y que desvía á la derecha la luz polarizada. Y, por último, y resumiendo con Ranvier, diremos que la fibra-célula está formada de hacecillos, de fibrillas que corresponden morfológicamente á los cilindros primitivos de los músculos estriados, no tiene cubierta, y si examinamos una fibra-célula en el corte óptico correspondiente á su parte media, observaremos en su parte próximamente media el núcleo, fuertemente coloreado, alrededor de él una pequeña zona protoplasmática incolora, y en la periferia una serie de círculos ligeramente coloreados, dispuestos los unos al lado de los otros, representando otros, campos distintos, los cuales se hallan separados entre sí por lúminas, que tienen iguales cualidades ópticas que la masa envolvente del núcleo, es decir, que parten de la masa protoplasmática central; y esta reparticion del protoplasma desempeña un importante papel en la nutricion de este elemento contráctil.

2.º Fibras musculares estriadas.—Músculos de contraccion brusca en el hombre.—Músculos *oxytónicos* de Ranvier.—Al tratar de este importantísimo punto histológico, creemos oportuno ante todo, á imitacion de J. Becclard, fijar de una manera exacta el valor de las voces, muchas veces ambiguas, de fibras, fibrillas, hacecillos, fibra elemental, hacecillos elementales, secundarios, terciarios, etc., que se encuentran á cada instante en los diversos autores que se ocupan de la textura de los músculos. Veamos, pues, la verdadera interpretacion que debe darse á estas diversas voces. Cuando se examina á simple vista un músculo de los miembros ó del tronco, es fácil percibir se halla constituido por un cierto número de hacecillos, los cuales pueden ofrecer distintas dimensiones; la expresion de hacecillo muscular comprende, pues, partes muy diversas en cuanto al volumen, puesto que puede aplicarse á casi todo un músculo ó sólo á una pequeña porcion del mismo; y como, por otra parte, pueden artificialmente separarse los hacecillos más pequeños, y éstos, en otros aún menores, no debe darse importancia á esta expresion.

Pero cualquiera que sea el volumen de un músculo de los miembros ó del tronco, así como el de las partes de cuya asociacion él resulta, siempre estas porciones ó hacecillos pueden ser divididos en un cierto número de partes elementales y microscópicas, bien definidas, de iguales dimensiones, y á las que se da el nombre de hacecillos primitivos ó fibra muscular (Frey). Es muy cierto que por la análisis microscópica se pueden todavía dividir estos hacecillos en elementos más delicados (cilindros primitivos de Leydig); mas los ha-

cecillos primitivos son órganos elementales bien definidos; los elementos que los constituyen (fibrillas) están encerrados en una cubierta común (sarcolema), y forman así un pequeño sistema elemental, del mismo modo que el tubo nervo u otra fibra orgánica; deduciéndose de lo dicho que la expresión de haccillo primitivo servirá para designar un elemento anatómico perfectamente determinado.

En todos los músculos de la vida animal llégase por la disección á aislar un elemento que corresponde á la fibra muscular lisa; pero este elemento no es tan simple en su contenido; no es sólo transparente y granuloso, pues se perciben en su interior elementos más pequeños adheridos y en grupo en una cubierta común; hé aquí por qué el elemento del músculo estriado lleva el nombre de haccillo primitivo ó simplemente de fibra muscular, segun Frey, y por qué se reserva el de fibrillas primitivas á los filamentos que, reuniéndose en cilindros (primitivos de Leydig), se agrupan y se hallan envueltos por una membrana común, llamada sarcolema, para constituir el haccillo primitivo ó fibra muscular propiamente dicha; por consiguiente, el tejido muscular se halla constituido por fibrillas primitivas agrupadas en cilindros primitivos dentro de una cubierta sarcolemática para formar los haccillos primitivos ó fibras musculares; éstos, en cierto número, asociados entre sí y envueltos por una lámina de tejido conjuntivo, producen los haccillos secundarios, los cuales, asociados y cubiertos por otra capa conectiva, forman los haccillos terciarios, éstos á su vez, por su agrupación, los cuaternarios, y así sucesivamente, y el músculo, en totalidad, se halla cubierto de una espesa capa conjuntiva (perimisium externo), la cual envía prolongaciones en el espesor del músculo y entre sus haccillos (perimisium interno), para dividirle en departamentos.

Hecha la anterior aclaración, debemos ya entrar de lleno en la descripción de los haccillos primitivos ó fibras musculares de Frey, y para ello haremos mérito, primero del *contenido del haccillo*, y despues, de la cubierta que le envuelve, ó sea del sarcolema. El haccillo primitivo se presenta bajo la forma de un filamento prolongado, cilíndrico, rara vez aplanado, que no se ramifica, y que en el hombre tiene

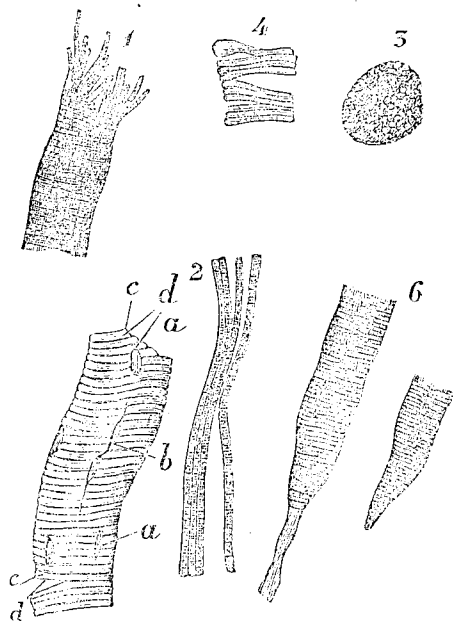


Fig. 88. — 1, esquema de una fibra muscular con sus fibrillas primitivas y con estrias transversales fuertemente marcadas; 2, fibrillas aisladas y muy ampliadas de volumen; 3, esquema de porcióncilla muscular en forma de disco; 4, placas de una fibrilla muscular del hombre, la cual ha sido sometida á la acción del ácido clorhídrico; 5, fibra del hombre que ha estado por bastante tiempo en el ácido clorhídrico; distingue en ella las zonas oscuras (c), las zonas claras (d), así como los núcleos, a, b; 6, des fibras terminadas en punta del biceps braquial del hombre; en la una, el tejido conjuntivo se continúa más arriba de la extremidad de la fibra (Frey).

un espesor (Frey) de 0,0113, 0,0187, y aun de 0,0563^{mm} de diámetro. La fibra muscular del hombre es más gruesa que el elemento liso y de un color amarillo intenso, y además tiene una textura característica; la sustancia encerrada en el sarcolema ó masa muscular ofrece una estriación longitudinal y transversal que atraviesa dicha masa en toda su extensión, siendo la estriación transversal muy marcada, y menos la longitudinal; á pesar de todo parece indicar que el hacecillo se halla formado por un gran número de fibrillas excesivamente finas, estriadas transversalmente y unidas entre sí en dirección paralela (fig. 88). Si practicamos cortes transversales sobre músculos cuyos hacecillos son regularmente paralelos como el sartorio de la rana; en ciertas circunstancias (inyección intersticial con el ácido ósmico, endurecimiento en el alcohol, la goma y el alcohol) se observa que el corte de cada hacecillo primitivo presenta en su superficie una especie de reticulación poligonal formada por una materia homogénea, menos refringente que la sustancia muscular (sustancia intersticial), y estos espacios poli-

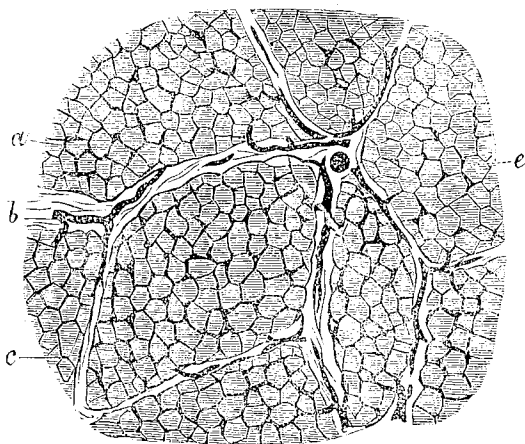


Fig. 89. — Hacesillos musculares estriados, seccionados transversalmente para estudiar los campos de Cohnheim. — a, hacesillos seccionados al traves; b, vasos sanguíneos; c, e, polígonos del mosaico, cuyo conjunto forma los campos de Cohnheim.

gonales, descritos con el nombre de *campos de Cohnheim* (fig. 89), representan la sección de los pequeños hacecillos de fibrillas que componen el hacecillo primitivo, y que el profesor Leydig ha descrito en los músculos de los peces con el nombre de *cilindros primitivos* (columnas musculares de Kœlliker).

Estos cilindros se pueden aislar ó al menos disociar en ciertos puntos, tratando por el ácido acético algunos hacecillos tomados de un músculo de rana, fijado en extensión por el ácido ósmico y coloreado por el picro-carminato, y ejerciendo presiones sobre la preparación el sarcolema y el cemento de los cilindros primitivos reblandecidos, permiten la separación de éstos en varios puntos, pudiendo reconocer en su estriación longitudinal que no corresponde á las fibrillas, sino á los hacecillos de fibrillas, cuya reunión, dentro de una cubierta sarcolemática, forma el hacecillo primitivo. La congelación, puesta en

práctica por Cohnheim para observar los campos producidos por la seccion del cilindro primitivo, tiene la ventaja, cuando se colocan los cortes en el cloruro de sodio ó en el alumbre á 1 por 200, de dar origen á un abultamiento de la sustancia muscular que se escapa del sarcolema en forma de rodete ó de hongo, en el centro del cual los cilindros primitivos se ensanchan por la expansion hácia afuera de los cilindros periféricos, lo cual permite observar con entera pureza en esta parte central los campos de Cohnheim, demostrándonos además que los cilindros primitivos presentan una seccion circular y son cilíndricos, y sólo por presion recíproca son poligonales en el centro.

En músculos frescos, dice Frey, y que no han sufrido aún ninguna alteracion, las estrías transversales forman en muchas fibras un elegante dibujo, son cortadas dichas estrías por otras longitudinales, muy numerosas, paralelas entre sí, y la distancia de una á otra varía entre 0,0011 y 0,0022^{mm}. Muchas veces estas líneas longitudinales son continuas en una grande extension, pero en mayor número de casos se hallan interrumpidas á intervalos. A la extremidad de la fibra seccionada percíbese muchas veces al hacecillo descompuesto en fibrillas (y como sustancia estraña á la intersticial de las fibrillas tenemos las *granulaciones intersticiales de Kælliker*, raras en el hombre, de caracter grasiento y en series longitudinales, etc.,) y si la fibra muscular se la trata por largo tiempo por el alcohol (sobre todo si se ha tenido cuidado en fijar en extension un pequeño fragmento del músculo), el bicloruro de mercurio, ácido crómico, y especialmente por el bicromato de potasa (que reblandecen y áun disuelven el cemento que une las fibrillas), se la verá dividirse con facilidad en filamentos prolongados, y finos, de 0,0011 á 0,0022^{mm} de espesor. Basando, este punto científico en lo que precede, se ha admitido por Henle, Kælliker, Leydig, Welker, etc., y nosotros tambien opinamos lo mismo, que el hacecillo primitivo es un conjunto de fibrillas elementales y sumamente finas, llamadas *fibrillas musculares primitivas*.

Hemos insistido en la fina estriacion longitudinal de los hacecillos primitivos, por cuanto nos manifiesta una constitucion sin duda fibrilar, pero hemos dicho antes que los hacecillos ofrecen una estriacion transversal más marcada que la longitudinal, y á la cual deben estos elementos musculares su nombre. Esta estriacion es fácil de observar, especialmente en los hacecillos en tension (estudio de los músculos en el hidrófilo, en el hombre y el cerdo), y mucho mejor cuando se somete el músculo á reactivos que tienen la propiedad de ocultar la estriacion en fibrillas longitudinales para determinar una estriacion transversal más pura, como ocurre con el jugo gástrico ácido; el ácido acético á 1 por 100, el clorhídrico á 1 por 1000, los cloruros de calcio, de bario, el carbonato de potasa, y sobre todo la congelacion, reactivos que favorecen la descomposicion discoide.

Así, pues, no sólo un hacecillo, como dice Pelletan, se compone de fibrillas unidas paralelamente segun su longitud, sino que cada fibrilla puede ser considerada como compuesta de una serie de elementos sobrepuestos, á los cuales se puede conceder una forma prismática. En un hacecillo primitivo, yuxtapuestos los elementos de todas las fibrillas, se corresponderán en planos trans-

versales, formando una serie de capas, que, separándose, constituirán discos, los cuales, observados primeramente por el histólogo inglés Bowman, llevan desde entonces el nombre de *sarcous éléments* ó de discos de este autor, y cuyos pequeños prismas componen en un sentido las fibrillas y en el otro los discos (fig. 90), últimos elementos constituyentes del hacecillo estriado.

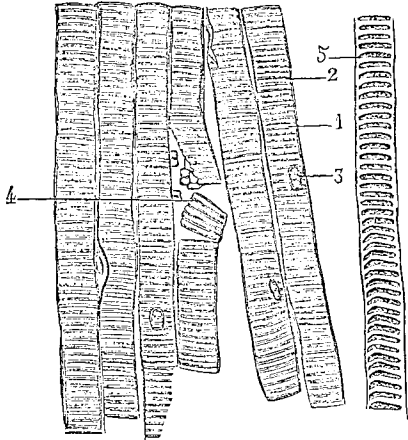


Fig. 90. — Músculo gemelo (de un recién nacido), el cual se ha endurecido por la cocción.—1, miolema ó sarcolema; 2, contenido, estriado al traves; 3, núcleo; 4, fibra rota y cuyo contenido se halla dispuesto en discos; 5, fibra en donde la division del contenido en discos es muy evidente.

Para Bowman, sus *sarcous éléments* son los órganos de la contracción en la fibra muscular, y la sustancia intermedia un cemento más abundante entre las capas transversales de los elementos, que entre las fibrillas longitudinales; lo cual explica que las estrías transversales son más marcadas que las longitudinales, y que la division es más fácil siguiendo las fibrillas que los discos, por cuanto en los últimos hay mayor cantidad de cemento. Esta teoría ha sido confirmada en su parte fundamental por la curiosa observacion de Brücke, en que demuestra que las zonas correspondientes á los elementos de Bowman se hallan dotadas de la doble re-

fraccion (disdiaclastos), mientras que la sustancia intermedia es monorefringente, lo que se confirma ademas por la diferente accion que los reactivos colorantes ejercen sobre las dos sustancias de la fibra muscular.

Es muy importante conocer las relaciones que existen entre los *sarcous éléments* y las líneas transversales de las fibrillas. Dice Frey, estudiando los músculos del hombre y del cerdo, se observa muchas veces un fenómeno que se presenta regularmente si se trata desde luego el músculo por el ácido acético; entonces se perciben zonas más oscuras transversales, refractando más fuertemente la luz, que alternan con otras zonas más claras y que tienen menor fuerza refringente; estas últimas son las capas de la sustancia unitiva abultada y transparente, al paso que las zonas sombrías representan los *sarcous éléments* reunidos en forma de discos por la sustancia unitiva longitudinal, y usando el agua acidulada con el ácido clorhídrico, se observa que las zonas transversales claras se hacen más distintas, viéndose asimismo cómo se divide en seguida la fibra muscular en discos compuestos de una placa clara y de otra mas oscura (se parece á un elemento voltaico constituido por una lámina de zinc y otra de cobre), y distinguiéndose tambien cómo la clara se disuelve y en la oscura se detalla el *sarcous éléments* de un disco.

Con las poderosas lentes y perfeccionamiento de los nuevos microscopios se han podido hoy apreciar con bastante exactitud los *sarcous éléments* y la íntima textura de un gran número de músculos y estudiado los *sarcous éléments* en los mamíferos y en el hombre, que por cierto son más pequeños que en otra mul-

titud de animales. Estos discos se presentan entonces en forma de corpúsculos cilíndricos ó de prismas exagonales, más largos que anchos, y que en el hombre su longitud es de 0,0011 á 0,0012^{mm}; por su yuxtaposición forman todas las zonas transversales oscuras, y como la sustancia unitiva transversal es poco abundante, se tocan casi por la totalidad de sus superficies laterales, observándose algunas veces series transversales en las que los *sarcous éléments* están un poco más distantes los unos de los otros. Además, valiéndose los histólogos de considerables ampliaciones, han observado que la zona transparente transversal se halla atravesada por una línea horizontal muy fina y oscura (el inglés Martyn, en 1862, y después el alemán Krause, la han estudiado detenidamente), llamada disco de Krause, siendo para este autor el elemento más simple de la fibra estriada constituido por una caja muscular, cuyos compartimientos, unidos en el sentido de la longitud, forman las fibrillas, y siendo líquidas las partes transparentes, se colocarán sobre las partes laterales de los discos en el momento de la contracción.

Hansen ha descubierto, en medio de la zona oscura, y dividiéndola en dos mitades iguales, una línea más clara que refracta menos enérgicamente la luz, á la cual se ha dado la denominación de *disco medio de Hansen* (Merkel cree que la zona oscura está compuesta de tres piezas, una central y dos extremas, que son los discos accesorios de Merkel); y se ha observado también sobre las dos caras de la línea transversal de Krause filas transversales de pequeñas granulaciones, á las que se ha dado el nombre de disco suplementario de Egelmann. En todas estas observaciones se han utilizado además las materias colorantes, principalmente el picrocarminato y la hematoxilina, en fibras musculares convenientemente estiradas, así como la polarización. Por consiguiente, las fibrillas musculares consideradas *per se*, parecen compuestas (especialmente cuando se las estudia estiradas) de una serie de discos, como los titula Ranvier, discos delgados y gruesos, separados los unos de los otros por espacios claros, en medio del disco grueso se puede observar una estría intermedia clara ó de Hansen, así como en la zona transparente la línea ó disco de Krause, etc. (fig. 91).

A pesar de todo, queda aún mucho que hacer por los histólogos para resolver la importante cuestión de la textura del haccillo primitivo, ó sea la fibra muscular; no nos podemos extender más sobre este punto en una obra elemental, y sólo sí indicaremos los autores cuyas publicaciones deben consultarse para conocer lo que hasta ahora se ha hecho en la ciencia acerca de esta importantísima cuestión (1). Además, indicaremos que el profesor Ranvier

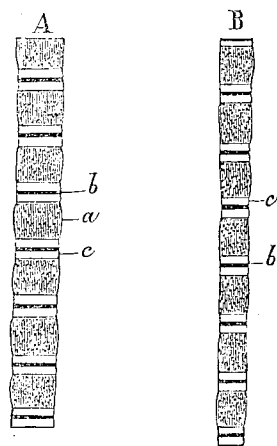


Fig. 91. — Fibrillas de las alas del hidrófilo preparadas y conservadas en el picrocarminato á 1 por 100. — A y B, dos fibrillas de diferentes diámetros y en el estado de detención: a, disco grueso; b, disco delgado; c, espacio intermedio (2000 diámetros Ranvier).

(1) La teoría que designa á la fibra muscular como un conjunto de fibrillas elementales, la profeta MAESTRE-DE SAN JUAN. — *Histología Normal y Patológica*.

ha efectuado notables observaciones sobre los músculos estriados de contracción lenta; éstos, denominados músculos rojos en el conejo doméstico, cochinitillo de Indias y en ciertos peces cartilagosos, lengua de la rana, etc., ofrecen una textura muy parecida á la de los de contracción brusca; sin embargo, la estriación es menos regular, los discos delgados se ostentan algo más gruesos, mientras que las bandas claras son un poco más anchas, los núcleos más abundantes bajo el sarcolema, más globulosos, y muchas veces dispuestos en series lineales, etc.

El *sarcolema* de Schwann, *tabique primitivo* de Frey, ó *myolema* de C. Robin, es una membrana amorfa muy elástica, tan delgada y transparente, que es imposible distinguirla cuando se halla exactamente aplicada sobre la sustancia del hacecillo primitivo, pero si se ha producido una rotura de la sustancia muscular, el sarcolema se manifiesta por un doble contorno y algunas veces por pliegues. De su cara interna se ven partir, según Rouget, tabiques finísimos que llegan hasta los hacecillos fibrilares, y en los cuales existen numerosos corpúsculos transparentes dispuestos por series entre las fibrillas, y denominados por Kölliker granulaciones intersticiales. Si se trata un hacecillo muscular por el agua, ésta penetra por difusión por debajo del sarcolema y le separa, aislándole de la sustancia muscular, apareciendo entonces en el borde del hacecillo primitivo una línea muy fina y continua que representa su capa óptica, y si se hace actuar sobre la misma preparación el ácido acético, se ve, observando la extremidad cortada de uno de los hacecillos, á la sustancia muscular adquirir transparencia, aumentar de volumen y escaparse á nivel de esta extremidad en forma de un mamelon irregular, más ó menos voluminoso y vagamente estriado á lo largo. El reactivo no abulta al sarcolema, y éste sólo se presenta inmediatamente por debajo del mamelon con una serie de pliegues transversales, para la demostración de los que, después de la disociación, se coloreará el sarcolema con el sulfato de rosalinina disuelto en el alcohol á $\frac{1}{3}$.

En los mamíferos, los *núcleos* de Schwann están colocados entre el sarcolema y la masa muscular, y en el tejido fresco el núcleo se halla en una laguna fusiforme muy reducida, y cuyos extremos están ocupados por una masa clara y homogénea, que por los reactivos se coagula y hace granulosa; siendo, al parecer, un resto de protoplasma primitivo que no se ha empleado en la formación de la masa muscular, y al todo se ha dado el nombre de corpúsculo muscular de Weleker. Parecen ovales vistos de frente á la superficie del hacecillo, pero sobre los bordes, en donde se ven de perfil, son menos gruesos, lo que prueba que tienen la forma de un elipsoide aplanado; su diámetro varía de 0,0074 á 0,0113^{mm}, y su eje mayor se dirige longitudinalmente. Es muy difícil percibirlos en los músculos vivos y no coloreados, por cuanto su índice de refracción apenas difiere del de la sustancia muscular y del sarcolema, entre los cuales se hallan colocados. En la rana, estos núcleos se encuentran, no

san Schwann, Valentin, Henle, Gerlach, Kölliker, Leydig, Weleker, Schön, G. Wagner, etc.

La segunda, ó de los *sarcous éléments*, la delienden Bowman, Harting, Hæckel, Keferstein, Margó, Krause, Hansen, Flögel, Merkel, Brücke, etc.

Además son muy importantes y dignos de estudio los trabajos especiales de Ranvier, Costa-Simões, etcétera.

sólo bajo el sarcolemma, sino que tambien en el interior del hacecillo ; son aplanados, y en otros casos ofrecen crestas de impresion semejantes á las de las células tendinosas.

Son tambien mucho más abundantes en los músculos rojos del conejo que en los blancos del mismo animal; globulosos, agrupados en series lineales, y forman relieve en la superficie de los hacecillos. Para observar todos los núcleos del sarcolemma de un hacecillo con perfecta exactitud, habrá que colorearlos con el picro-carminato, y despues de lavar el hacecillo aislado, se les conserva en la glicerina adicionada de ácido fórmico ; al cabo de algunos días, el carmin se fija en los núcleos (en su interior aparecen uno ó muchos nucleolos), y alrededor de ellos se ve una zona granulosa en forma de barquilla cuando se les mira de frente, y que ha sido considerada por Max Schultze como indicio de una masa protoplasmática, en la que se encontrarían sumergidos. Por último, el sarcolemma parece adherirse á la sustancia muscular á nivel del disco delgado, porque el hacecillo se estrecha en este punto para abultarse á nivel del disco grueso, y adquirir hasta cierto punto el aspecto monoliforme. El sarcolemma, por su elasticidad y resistencia, queda ileso en los más graves desórdenes de las partes del organismo siendo por lo mismo, un medio de proteccion de la fibra muscular.

3.º *Fibras musculares estriadas y anastomóticas, ó músculo cardiaco.* — Esta modificacion especial del tejido muscular estriado, muy frecuente en los animales inferiores, y que se estudia en la lengua de la rana, en los labios y hocico de muchos mamíferos, en los músculos de los ojos del carnero (Tergast) y en la lengua del hombre, segun creen Herzig y Rippman, se aprecia decididamente en la especie humana, y en los vertebrados en general en el músculo cardiaco, presentando caracteres especiales. En efecto, el corazon, músculo de contraccion involuntaria, aunque formado por fibras estriadas que tienen bastante semejanza con la fibra muscular de la vida animal, ofrecen, sin embargo, mucha diferencia con las últimamente enunciadas. Las fibras musculares del corazon, en vez de ser simples como las de los músculos voluntarios, son anastomosadas entre sí (figura 92), constituyendo una verdadera red, cuyas mallas, muy apretadas en el tejido de los ventrículos y más anchas en el de las aurículas, se extienden y penetran en todos sentidos la profundidad del miocardio. Las ramificaciones se extienden de un hacecillo á otro bajo un ángulo en general bastante agudo, van á confundirse en ángulo igual con otro hacecillo, ora en el mismo plano ó ya en uno superior ó inferior ; así observamos en una seccion del tejido del corazon hacecillos segun su longitud, otros

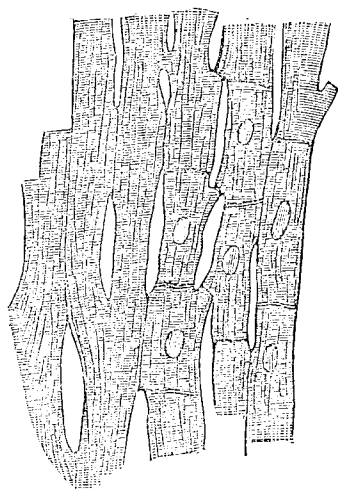


Fig. 92.—Fibras musculares del corazon, segun Schweigger Seidel. — A la derecha se perciben los limites de las células y de los músculos.

oblicua ó aun perpendicularmente á su eje, lo cual demuestra hallarse compuesto de muy distintos planos.

Estos hacecillos no tienen sarcolema, lo cual hace muy friable á su tejido; se observan en ellos núcleos interiores, ovales, prolongados en el sentido del eje del hacecillo, rodeados de una zona granulosa y refringente, que se ve en los cortes transversales enviar tabiques en el espesor del hacecillo y subdividirlo en cilindros primitivos, pudiendo esta misma sustancia, extendida en la superficie del hacecillo, reemplazar á la ausencia del sarcolema; además, los hacecillos ofrecen las dos estriaciones, siendo menos marcada que en los otros músculos la estriacion longitudinal. Se dividen más difícilmente en discos, y presentan granulaciones en gran número amarillentas y refringentes; la longitud de los hacecillos es variable, y en el hombre adulto no excede de cien milésimas de milímetro; su constitucion es la misma que la de los hacecillos de los otros músculos estriados; es decir, comprende la fibrilla discos delgados y gruesos separados por espacios claros. En fibrillas tensas y coloreadas por la hematoxilina se aprecia tambien una reduccion de la fibrilla á nivel de los discos delgados y una estriacion media de los discos gruesos, y parecen en muchos casos subdividirse en tres discos accesorios, de los que el uno es medio, y dos terminales. Por último, si examinamos, aun á simple vista, el endocardio de un corazon de caballo ó de rumiante, y especialmente del carnero, se ve desprenderse sobre las células grasientas que las más veces engruesan el endocardio, una red de apariencia gelatinosa, la cual está formada por las fibras de Purkinje, y cuya descripcion no hacemos, por no encontrarse éstas en el hombre.

Habiendo terminado la exposicion de las dos formas capitales de la fibra carnosa y de la variante que se presenta en el músculo cardiaco, diremos algo acerca de la asociacion de los elementos que forman el plano carnoso, ó en otros casos del músculo propiamente dicho, sus relaciones con los tendones, y distribución de sus vasos y nervios. Los músculos lisos no constituyen jamas en el cuerpo del hombre músculos voluminosos como los estriados; sin embargo, sus elementos se hallan muchas veces reunidos en número considerable y apretados entre sí, en cuyo caso forman igualmente hacecillos; bajo otro concepto, se ve con frecuencia en el organismo las fibra-células contráctiles reunidas solamente en pequeño número y como ocultas á consecuencia de hallarse envueltas por un exceso de tejido conjuntivo, lo cual, segun Kœlliker, da motivo á dividir el tejido muscular liso en simple y mezclado. Las relaciones de estos elementos son íntimas en la constitucion de los hacecillos primitivos, y la materia amorfa que reúne las fibra-células es escasa, pero su adherencia tal, que es casi imposible separarlas sin recurrir á los reactivos. Una capa de tejido conjuntivo cubre las dos caras de las membranas musculares y se insinúa en forma de tabiques entre los grupos de hacecillos carnosos, envía además delgados tabiquitos entre los mismos hacecillos, los cuales, análogos al perimisium de los músculos estriados, están constituidos de elementos de tejido conectivo con finas fibras elásticas, y en los tabiques de cierto grueso existe un número variable de células adiposas.

En los músculos estriados el tejido conjuntivo que rodea al músculo constituye el *perimysium externo*, vaina muscular ó aponurosis de cubierta del músculo; continuo á la vaina de los tendones el perimysium está formado por tejido conjuntivo condensado, entre los elementos del cual existen numerosas fibras elásticas finas, algunas veces aisladas, la mayoría anastomóticas, y algunas vesículas adiposas. Los tabiques que parten de la cara interna de la cubierta comun penetran entre los haces musculares, adelgazándose cada vez más, y forman el *perimysium interno*, siendo el tejido conectivo que le constituye menos rico en fibras elásticas y células adiposas; los tabiques más delicados de tejido conjuntivo rodean los haces secundarios, mas el perimysium propiamente dicho no penetra en el espesor de éstos para separar los haces primitivos.

Respecto á la insercion de los músculos sobre los tendones, se deben á Kcelliker los primeros datos algo precisos, acerca de este punto, y á Weismann despues, el cual ha demostrado efectuarse por un solo sistema, como han comprobado muchos histólogos, y entre otros Ranvier. Efectivamente, si bien Bowmann cree que se continúan con el contorno de las fibras tendinosas y que éstas se sueldan á las fibrillas elementales, esta opinion es difícil de conciliar con los hechos, porque la observacion nos demuestra que los haces primitivos se terminan por extremidades cónicas, y que la cavidad circunscrita por su cubierta está cerrada por todas partes; es, pues, sobre las paredes de esta cavidad, ó sobre el sarcolema mismo, á donde vienen á unirse las fibrillas, ó en otros términos, por el intermedio del sarcolema es como aquellas se continúan con las fibrillas tendinosas (fig. 93), estableciéndose una íntima union entre el sarcolema y el tendón, por lo cual es necesario destruir el sarcolema para separar el músculo del tendón.

Los vasos capilares (son los más finos del cuerpo humano) forman alrededor de los haces mallas prolongadas casi rectangulares, y en donde no se ven nunca á los vasos penetrar en el espesor del haz primitivo. Las arterias penetran generalmente en los músculos estriados oblicuamente, y se ramifican en los tabiques que separan los gruesos haces musculares; divisiones más finas caminan en los tabiques más delgados, y los capilares rodean los haces secundarios y se introducen en su espesor para formar una red entre los haces primitivos. Los vasos capilares, pues, no penetran en el espesor del haz primitivo, y no atraviesan el sarcolema; la red capilar forma alrededor de los haces primitivos mallas rectangulares, algo prolongadas en el sentido de los haces, de manera que los capilares longitudinales son paralelos á

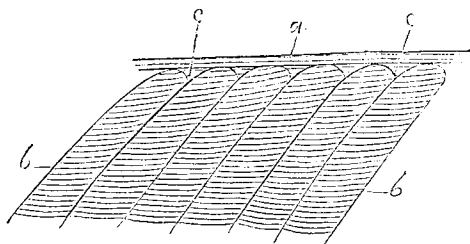


Fig. 93. — Relaciones de las fibras musculares con los tendones que reciben oblicuamente la insercion de los músculos (Gastronemio del hombre). — Aumento de 250 diámetros. — *a*, corte longitudinal de una porcion del tendón; *b*, *b*, fibras musculares terminadas por extremidades ligeramente cónicas ó redondeadas que se fijan en pequeñas cavidades de la interna del tendón; *c*, *c*, el perimysium se inserta al contorno de estas cavidades.

éstos, mientras que los capilares transversales cruzan su dirección siguiendo su curva para anastomosarse con los capilares longitudinales vecinos. Las pequeñas venas que nacen de los capilares ofrecen un trayecto semejante al de los troncos arteriales que les corresponden; son en número de dos para cada arteria (excepto en los músculos de la cabeza), y contienen un número considerable de válvulas. Los músculos rojos de Ranvier presentan diferencias en el concepto de la distribución vascular; los vasos prolongados ofrecen mayor incurvación, y los ramos capilares transversales más próximos presentan en ciertos puntos dilataciones fusiformes. Respecto de los nervios, nos ocuparemos de sus particularidades al tratar del tejido nervioso.

COMPOSICIÓN QUÍMICA. — En el análisis químico del tejido muscular es necesario distinguir las partes esenciales, es decir, las fibras estriadas (los núcleos y el sarcolema), y las células de las partes secundarias, ó sea el tejido conjuntivo, los vasos y nervios. El tejido conectivo presenta, por los reactivos, iguales caracteres que en los demás puntos de la economía; los núcleos tienen las mismas reacciones que los núcleos celulares, y especialmente su insolubilidad en el ácido acético, y el sarcolema se aproxima mucho al tejido elástico.

La zooquímica de los músculos no está aún bastante adelantada, á pesar de los bellos trabajos de Liebig en 1847, y recientemente de Kühne sobre los músculos de la rana. El peso específico de los músculos estriados varía de 1.055 (C. Krause) á 1.041 (W. Krause y Fischer), y contiene 72 á 78 por 100 de agua. Durante la vida, la sustancia muscular se halla imbibida por un plasma, que el profesor Kühne ha obtenido por presión (de los músculos de la rana) y que se coagula espontáneamente en un cuajo coposo, transparente, gelatiniforme, y que, como la fibrina, descompone el agua oxigenada, formado por una sustancia albuminoide, que llama myosina, y se separa á la vez un líquido, jugo ó suero muscular. Si se trata el músculo por el ácido clorhídrico muy diluido (1 por 1.000), las sustancias albuminoides del mismo producen otra modificación de este grupo de cuerpos, que es la syntonina de Lehmann ó musculina de C. Robin y Verdiel, la cual se había llamado primero fibrina muscular, hasta que Liebig demostró la diferencia entre estos dos cuerpos.

La coagulación de la myosina se acelera por el calor (+4°), el agua destilada, los ácidos diluidos, el amoníaco, etc., y se retarda por el frío; asimismo la coagulación espontánea de la myosina, después de la muerte, produce el fenómeno de la rigidez cadavérica, el que puede también producirse inmediatamente sumergiendo un animal vivo (la rana) en el agua, á 55° y por un tiempo suficiente para que sus tejidos se pongan en equilibrio de temperatura con el medio que le rodea.

El suero muscular, según Beaunis, es un líquido muy complejo; contiene albuminato de potasa, albúmina ordinaria y cascina, indicios de fermentos, pepsina (Brücke) y ptyalina Pietrowsky; una serie notable de principios nitrogenados (productos de desasimilación de la sustancia muscular), creatina, creatinina, xantina, hypoxantina, carnina, ácido inósico, taurina, ácido úrico y urea; varios principios no nitrogenados; ácido sarco-láctico, inosita, otra especie particular de azúcar muscular (Meissner), glucógena (fibra muscular de los re-

cien nacidos, Cl. Bernard), dextrina (carne de los animales jóvenes, Schèrer Limpricht), ácidos grasos (fórmico, acético, butírico), indicios de grasas; una materia colorante (hemoglobina muscular), que, segun Kühne, es diferente de la hemoglobina de la sangre; sales, donde dominan los fosfatos y la potasa (analogía con los glóbulos sanguíneos), pero la proporción de potasa con relación á la sosa es en más cantidad que en estos últimos; para 100 partes de sosa se encuentra de 214 (en el zorro) á 497 (sollo) partes de potasa; agua, que, como antes hemos indicado, forma cerca de las tres cuartas partes del peso del músculo, y gases en las siguientes proporciones para 100 partes de músculo, segun Szumowski:

Acido carbónico.....	14,40 por 100
Nitrógeno.....	4,90
Oxígeno.....	0,09
TOTAL.....	19,39

Así, pues, si los músculos absorben oxígeno, suministran ácido carbónico, y en cantidad tanto mayor cuanto se encuentran sometidos á un trabajo más violento ó sostenido. Durante la vida, el plasma muscular es alcalino, y se hace ácido despues de la muerte por la formación del ácido láctico; sería más exacto decir que el músculo en reposo es alcalino, pero se torna ácido aun durante la vida, cuando se halla fatigado y se forman ácidos inóxico, láctico, sarco-láctico, etc.; siendo á la formación de estos ácidos, y especialmente del láctico, á lo que se debe la desaparición de la rigidez cadavérica, puesto que al cabo de cierto tiempo el ácido láctico redisuelve la myosina, que, como se sabe, es soluble en los ácidos diluidos, etc. Los músculos lisos con sus fibras-células contráctiles y sus núcleos, ofrecen una composición menos complicada aunque análoga á la de las fibras estriadas; se obtiene de ellos la syntonina (Lehmann), y en el jugo muscular se encuentran sustancias albuminoides, creatina, hypoxantina, y los ácidos láctico, acético, fórmico y butírico, predominando también las sales de potasa (Frey); pero para Beaunis, este tejido contiene caseína, y es más rico en sales de sosa que de potasa.

PROPIEDADES FISIOLÓGICAS. — El músculo vivo posee al estado de reposo una grande extensibilidad; la fibra, en el estado de actividad, es más extensible; es decir, que su elasticidad ha disminuido; y en el estado cadavérico tiene menos extensibilidad y no vuelve á su longitud primitiva. El tejido muscular vivo goza de propiedades electro-motrices, y presenta lo que se llama la corriente muscular, y una propiedad en extremo importante que corresponde también al elemento liso; es decir, se contrae desde que se excitan los nervios motores que en ellos terminan; entonces disminuye la fibra de longitud, mientras que aumenta su diámetro transversal, siendo diferente el modo de contracción en la fibra estriada, en la que observamos este fenómeno en el momento mismo en que se excita el nervio, produciéndose la relajación en el instante en que cesa el estímulo (los músculos rojos de Ranvier se contraen y relajan con más lentitud) que en la fibra-célula, en la cual, al contrario, la contracción tiene lugar al cabo de algun tiempo despues de la acción de la

causa excitadora, dura más que la influencia excitante, y el músculo vuelve lentamente á su reposo.

Estudiando al microscopio la contraccion muscular, si ésta es en línea recta, se verán desaparecer las estrías longitudinales y acentuarse más las transversales, y *parece* que (Brücke) las zonas oscuras de la fibrilla se aproximan bastante y las claras disminuyen de espesor; Frey cree que los *sarcous éléments* quedan relativamente invariables con relacion á la sustancia unitiva transversal, que experimenta, sobre todo, la contraccion; para Krause, el haccillo entero sufriría acortamiento; Merkel formula una teoría basándola en la observacion de la estría de Hansen; Rouget supone que una fibrilla muscular se halla constituida como el estilo de la vorticela y que serían espirales y obrarían en este sentido; de W. Engelmann, que manifiesta que el sitio de las fuerzas contráctiles sería exclusivamente en la capa oscura (anisótropa), y la capa transversal y transparente (isótropa) no parece contráctil sino en debil grado, ó es solamente elástica, como el disco marcado de Krause, etc.; y para Ranvier, que el fenómeno esencial de la contraccion muscular está en el cambio de forma y de volumen del disco grueso, etc. El sarcolema, por su elasticidad, sigue todòs los cambios de forma de la fibra, á la que permanece siempre estrechamente unido, no siendo los pliegues transversales del sarcolema los que forman las líneas transversas de las fibras, como lo prueban las del tejido cardiaco, desprovisto, como se halla, de esta membrana.

Es mucho más difícil observar la fibra-célula contráctil en el momento de la contraccion, pero Heidenhain dice que los elementos musculares lisos adquieren mayor volumen y disminuyen de longitud en el momento de la contraccion (en los invertebrados), y cuya modificacion tiene lugar de una manera uniforme y en el mismo momento en todas las partes de la célula muscular. No entraremos en mayores detalles respecto á esta cuestion, por ser verdaderamente de la incumbencia de la Fisiología, en donde se estudian extensamente todas las teorías de la contraccion, como las *físicas de la elasticidad* (de Ed. Weber, de Rouget), las *mecánicas* (Mayer, F. Béclard) y las *químicas* (de la oxidacion, y de la division de Hermann). De todos modos el músculo es sitio de fenómenos químicos, de produccion de calor y de movimiento, cuyos tres fenómenos ofrecen un enlace íntimo.

DESARROLLO. — Los músculos lisos se desarrollan á expensas de las células embrionarias redondeadas y provistas de núcleos vesiculosos de la hoja media del blastodermo, y se convierten en fibras-células contráctiles, prolongando sus extremidades y tomando el núcleo la forma de un ovoide muy prolongado con ligero abultamiento de sus extremidades. En cuanto á la formacion de los músculos estriados, ha gozado por mucho tiempo de gran reputacion la teoría de Schwann, el cual creía que las fibras se formaban por la reunion de células embrionarias dispuestas en series, las cubiertas reunidas constituían el sarcolema, mientras que persistían los núcleos, y el contenido celular sufría transformaciones más profundas, estando destinado á formar la sustancia muscular característica. Mas hoy, segun Frey, la fibra muscular no se desarrolla por la reunion de una fila de células, sino que se halla formada por una célula que se

prolonga en longitud, cuyos núcleos se han multiplicado y transformado su sustancia; así vemos en fetos humanos de seis á ocho semanas (en los piés y manos) elementos musculares (en su origen) representados por células muy delgadas, fusiformes, sin ectoblasto, con un protoplasma poco abundante y núcleo vesículoso simple ó doble, y asimismo, como el número de núcleos aumenta, se adelgazan en general las extremidades celulares, y el eje de la fibra es aún generalmente desprovisto de estrías, al paso que en las partes periféricas se empiezan á percibir las estrías longitudinales. En muchas fibras se ven indicios de algunas estrías transversales, teniendo ya gran tendencia á dividirse en discos gruesos cuando se las macera en el agua; mas cuando ya la fibra se halla constituida y la estriación transversal se manifiesta con claridad, se infiltran las fibras por la materia glucógena, y el sarcolemma no es otra cosa que una formación de tejido conjuntivo que ha venido á depositarse exteriormente sobre la fibra muscular, y que sería comparable á las capas elásticas que limitan muchos órganos constituidos por tejido coalescente.

USOS. — Sábese que los músculos son los agentes activos del movimiento, y que los unos obedecen en sus actos funcionales á la voluntad y los otros se excluyen de esta influencia; y, relativamente al mecanismo de la contracción, este estudio corresponde con especialidad á las obras de Fisiología.

PREPARACION. — Para estudiar el tejido de los músculos lisos se elegirá un pequeño fragmento de la capa muscular del intestino, y se le pondrá por veinticuatro horas en una mezcla de agua y de ácido acético en la proporción de 1 por 1.000, con lo cual las capas carnosas se abultan y adquieren transparencia; se lava la piececita en el agua destilada y se la extiende con la capa carnosa hacia arriba sobre una lámina de corcho, fijándola á la misma por medio de alfileres; entonces se desprende por medio de pinzas y un escalpelo la capa muscular, y se estudia esta membrana en la glicerina después de haberla tratado por el picro-carminato. Kælliker aconseja emplear, como agente de maceración (dos ó tres días), la solución de sosa á 35 por 100, y aun mejor la mezcla nitro-clorhídrica. También se usará como agente de disociación el alcohol á la tercera parte, y asimismo, para ver los núcleos de las fibras lisas, una solución de nitrato de plata á la centésima parte. Si se desean ver las mallas rectangulares de los vasos, se inyectarán con el azul de Prusia soluble, se colorearán los núcleos con el picro-carminato y se conservarán en el bálsamo del Canadá.

Son muy variadas las operaciones de preparación de los músculos estriados. La primera consiste en disociar al músculo en sus elementos primitivos, y para ello es necesario macerar por algunos días un pequeño fragmento de músculo en una solución de bicromato de potasa á 10 por 100; después se separa una pequeña porción, y se le deposita en un porta-objeto, con una gota de agua, y se le disocia con las agujas; cuando se ha aislado un hacecillo, se le coloca por algunos minutos en una gota de picro-carminato, y se le adiciona una gota de glicerina acidulada con el ácido fórmico ó acético, pudiendo entonces apreciar con exactitud los núcleos del sarcolemma y aun las estrías transversales. También podemos utilizar, para disociar, el suero iodado, y en otros

casos, la inyección intersticial con el agua ó el alcohol á la tercera parte. Para observar las estrías, pueden aprovecharse los músculos frescos, ó bien se inyectará la solución de ácido ósmico á 200° por la radial ó la cubital; los músculos de la mano son entonces ligeramente endurecidos, y macerando algunos fragmentos en el alcohol $\frac{1}{3}$ se podrán fácilmente aislar las fibras primitivas. De igual modo se estudian las estrías en los músculos sometidos á la cocción.

Frey preconiza también el ácido acético á 1 por 100, el ácido clorhídrico de 1 por 200 á 1 por 2.000, el carbonato de potasa, el cloruro de calcio y el jugo gástrico. Para estudiar el myolema ó sarcolema independientemente de la sustancia muscular que contiene, se trata un fragmento de músculo por el azul de quinoleína, y haciendo después obrar la solución de potasa á 35 por 100, se disuelve la sustancia incluida sin atacar su cubierta, y los núcleos quedan completamente visibles. Ranvier propone se obre sobre los haccillos musculares vivos, primero con el agua y luego con el ácido acético, en cuyo caso, se ve el sarcolema plegado transversalmente por debajo del mamelon que forma la sustancia muscular saliendo del myolema. Con el objeto de ver el agrupamiento de los haccillos primitivos para formar los secundarios, se acudirá á los cortes transversales.

Para esto se elige un fragmento de músculo lo más fresco posible, y se le macera en el alcohol absoluto por veinticuatro horas, después en la goma pírica hasta su total imbibición; entonces, habiéndole quitado el exceso de goma, se le pondrá de nuevo en el alcohol hasta que esté bastante duro; en seguida se practican cortes muy finos en dirección transversal, que se estudiarán en la glicerina después de haberlos coloreado con el picro-carminato. En tal caso se verán los islotes musculares teñidos en amarillo, mientras que los tabiques de separación, en rosa, y se ostentarán los pequeños núcleos del myolema tratando la preparación por el ácido acético. Podrá también utilizarse con ventaja la solución de hematoxilina.

Los vasos de los músculos se les estudiará en piezas endurecidas, y por medio de cortes verticales y transversales; si se han inyectado los vasos con azul, se podrán endurecer en la goma pírica; pero si ha sido con camín, es menester emplear la goma simple. En los cortes transversales se apreciará la disposición de los vasos en el tejido conectivo que une los haccillos, y se observará no penetran en las fibras. En los verticales se verá la forma de las mallas en rectángulos prolongados, y se observará que los vasos marchan verticalmente entre los haccillos primitivos al rededor de los que se envían anastomosis laterales. Estos preparados se conservarán en el bálsamo después de haber sido aclarados por la esencia de clavo. Para preparar los campos de Cohnheim, se efectuarán cortes en un músculo congelado, los que se tratan en seguida por el cloruro de sodio á $\frac{1}{2}$ por 100. Con el objeto de separar las fibrillas, se macerarán los músculos en el alcohol; si se macera un músculo en una solución de ácido clorhídrico á 1 por 1.000, se observa que al disociar los haccillos, se dividen en discos apilados ó sarcous de Bowmann. Para obtener los discos recomienda Ranvier congelar un músculo y después practicar cortes muy delgados y paralelos al eje del haccillo; se les disocia en una gota de

picro-carminato, con lo cual se obtiene la descomposicion de los hacecillos en discos; y el tejido conjuntivo que une los hacecillos se le tratará para su observacion por el ácido acético. La disociacion es más difícil cuando nos proponemos estudiar las fibras cardíacas, en razon á sus anastomosis y á la falta de sarcolema, que hace muy friable el tejido. Generalmente se utiliza el corazon del conejo ó de la rana, y si se quiere demostrar los filamentos de Purkinje, el del carnero, y se usarán varios de los procederés indicados antes.

ARTÍCULO IX.

Tejido vascular.

SINONIMIA. — Tejidos arterial, venoso, exhalante y absorbente de Bichat. — Tejido vascular, arterial, venoso, capilar y linfático de Lenhossek. — Tejido de las membranas vasculares de Meyer. — Tejido elástico vascular de P. Beclard. — Tejido angioso (centrípeto y centrífugo) de Blainville. — Tejido vascular de Heusinger, de Meckel, etc.

DEFINICION. — El concepto de tejido vascular no puede ser aplicado sino en un sentido especial y con grande restriccion; estando constituido este tejido, como cuestion fundamental, por tubos cerrados, formados esencialmente por células endotélicas, como se ve en los verdaderos capilares, y habiendo que adicionar en los demas vasos otras capas que refuercen á la primera, y en cuya formacion entran el tejido conjuntivo, el elástico y el muscular de la vida orgánica, resulta, por lo mismo, de esta especial disposicion, *ser un tejido complejo llamado vascular, y caracterizado por la particular manera como estos tejidos se asocian para formar las paredes de los referidos tubos encargados de conducir los líquidos fundamentales de la economía.*

DIVISION. — En el estudio de este tejido, y prescindiendo del corazon, centro impulsivo de la sangre, comprenderemos á un conjunto de conductos membranosos llamados vasos, los cuales, ramificados por casi todas las partes del organismo, comunican entre sí y con el corazon, no efectuándolo jamás con el exterior, y cuyos vasos, segun su contenido, se dividen en sanguíneos y linfáticos. Entre los primeros los hay que llevan la sangre desde el corazon á las diversas partes del cuerpo, y hácia los pulmones denominados arterias (vasos centrífugos); otros que vuelven la sangre de la periferia y de los pulmones hácia el corazon, y son las venas (vasos centrípetos), y cuyos dos órdenes de vasos se enlazan entre sí en la intimidad de los órganos por los llamados capilares, que pueden ofrecer una especial disposicion (tejido crécetil); y entre los segundos, figuran los linfáticos (y quilíferos) y las intumescencias gangliónicas que ofrecen en su trayecto (ganglios). Por consiguiente, examinaremos de un modo sucesivo los vasos sanguíneos y los linfáticos (con sus ganglios respectivos), así como diremos tambien lo más importante acerca de los líquidos que circulan por estos tubos, ó sean la sangre, el quilo y la linfa.

CARACTERES FÍSICOS Y DISPOSICION. — Los tubos membranosos que es-

tudiamos se presentan de la siguiente manera: en las *arterias* observaremos que, despues de tomar origen en el corazon por dos troncos principales, nacen las unas de las otras de tal manera, que cada una de ellas goza á su vez el papel de rama y de tronco generador; ofrecen una tendencia constante á alejarse de las partes superficiales para refugiarse en los intersticios de los órganos más próximos al eje del tronco y de los miembros, ley que ha determinado su posicion; su volumen se halla generalmente en relacion con el de los órganos, á los cuales se dirigen, funciones que aquellos desempeñan; y á su grado de actividad; su direccion sigue, en general, el eje mayor de las regiones que atraviesan; la forma es cilíndrica; se relacionan con las venas, aponeurosis, músculos, huesos, piel y tejido conjuntivo, siendo este estudio asaz importante; se anastomosan por inoculacion, por convergencia, comunicacion transversal, así como de un modo mixto ó compuesto (anular, elíptico, poligonal, etc.), y sus últimas divisiones se continúan con los vasos capilares.

Las *venas* las veremos nacer (formando continuacion de tubos) de los vasos capilares de los diversos puntos del organismo; su volumen, capacidad y número es superior al de las arterias; por su situacion se dividen en tres órdenes: venas viscerales, subaponeuróticas y subcutáneas; de direccion menos flexuosa que la de las arterias, su forma no es regularmente cilíndrica, puesto que muchas venas presentan, á distancias, ligeros ensanchamientos que les dan un aspecto nudoso, y que corresponden á las válvulas; reuniéndose las venillas, producen ramos; éstos dan origen á las ramas, y las ramas á los troncos; su situacion es, en término general, más superficial que las arterias, pero menos que los nervios; ofrecen, ademas de los sistemas anastomóticos arteriales, la por comunicacion longitudinal, y presentan válvulas en su interior.

Los *vasos linfáticos* ó *absorbentes*, ó sean los conductos de ramificaciones convergentes, de paredes dotadas de transparencia, forma nudosa ó arrosariada y extendidos desde un gran número de órganos hácia el sistema venoso, en el que depositan el quilo y la linfa despues de haber atravesado uno ó muchos cuerpos glanduliformes en su trayecto, toman su origen por capilares de una extrema tenuidad (diferencias entre la escuela anatómica alemana y francesa) y despues se entrecruzan de mil maneras; colocados más superficialmente que las arterias y venas, son superficiales y profundos, rectilíneos, anastomosados por convergencia ó por comunicacion longitudinal, los cuales, despues de haberse dividido y anastomosado varias veces, llegan á los ganglios (vasos aferentes), en donde penetran y ramifican, saliendo de los mismos por otros vasos (eferentes) en menor número, pero más voluminosos; ofrecen numerosas válvulas en su interior, regulares y múltiples, ocupando las dos paredes opuestas del vaso, y que terminan por dos troncos; el uno bastante extenso (conducto torácico), y el otro muy corto (gran vena linfática derecha) en el sistema venoso (el 1.º en la vena subclavia izquierda y sitio donde se reune á la yugular interna del mismo lado, y el 2.º en el tronco venoso braquio-cefálico derecho, cerca del punto de fusion de la subclavia y yugular derecha), y, por último, los *ganglios linfáticos* (glándulas conglobadas), escalo-

nados en el trayecto de los vasos linfáticos, de cuyo número, situación, volumen, color, consistencia y textura nos ocuparemos más adelante.

TEXTURA. — Ya sabemos que los vasos son de dos especies: sanguíneos y linfáticos, y que los primeros se dividen en arterias, capilares y venas, y los segundos en linfáticos, propiamente dichos, y en quilíferos; pues bien, la estructura de las arterias, venas, gruesos linfáticos y quilíferos es muy parecida, y asimismo existe casi identidad para la de los capilares sanguíneos y linfáticos. También nos es ya conocido que cada uno de los tejidos que hasta ahora nos han ocupado posee un elemento especial ó típico, lo cual no ocurre para los vasos, por cuanto, en verdad, ningún elemento anatómico particular les pertenece exclusivamente, siendo sólo lo que les distingue de los demás tejidos la especial colocación de los diversos elementos de que están compuestos; por consiguiente, presentadas estas premisas, vamos á indicar cuál sea la disposición particular que afectan los diversos elementos que constituyen los conductos membranosos llamados vasos, y después manifestaremos los caracteres de los líquidos fundamentales de la economía.

ARTERIAS. — Cuando examinamos al microscopio una laminilla que comprenda todo el espesor de la pared de una arteria seccionada al través, se observan tres zonas muy distintas y sobrepuestas, las que corresponden á las tres tunicas de que se componen estos vasos: la primera zona (Morel), al menos tan gruesa como la segunda, más marcada en sus capas profundas que en las superficiales, representa la túnica externa; la segunda, más transparente y gruesa que las otras, corresponde á la túnica media, y la tercera, que es la de menor diámetro y uniformemente marcada en todo su espesor, pertenece á la túnica interna. Mas si usamos un aumento de 400 diámetros, será fácil determinar la naturaleza y distribución de los elementos que componen cada una de estas tunicas. La *túnica externa celulosa ó adventicia* no presenta su espesor proporcional al calibre de los vasos; en los gruesos troncos, como la aorta y sus principales divisiones, es menos gruesa que la túnica media; en las arterias de mediano volumen es casi igual á ésta, y en las pequeñas disminuye su espesor absoluto y relativo, así como en las de calibre muy reducido se adelgaza cada vez más y concluye por desaparecer. En el origen y terminación del sistema arterial, esta túnica sólo toma una parte secundaria en la constitución de las arterias, mientras que sobre la parte media, es decir, en la mayoría de su extensión, contribuye mucho á reforzarla.

Compónese la túnica adventicia por un tejido de hacedillos conectivos mezclados con gruesas fibras elásticas; las fibras conjuntivas son más abundantes en las partes externas, y las elásticas conforme se aproxima el tejido de esta

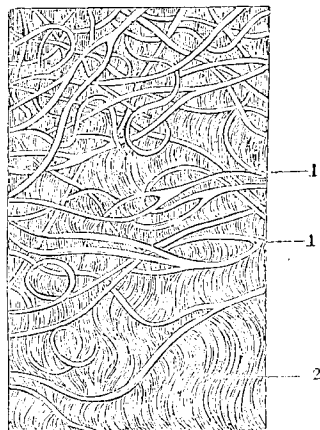


Fig. 94.—*Túnica externa (de una arteria) extendida sobre un cristal.* — 1, 1, fibras elásticas; 2, hacedillos de fibras conjuntivas.

túnica á la media, con la cual se continúa, y tanto las unas como las otras, afectan generalmente una direccion paralela al eje del vaso (fig. 94); contiene tambien corpúsculos conjuntivos; en su espesor se distribuyen los vasos sanguíneos y linfáticos, destinados á la nutricion de la pared arterial (*vasa vasorum*); esta túnica se confunde con el tejido conjuntivo ambiente, por el que marcha la arteria, y es ademas muy extensible y resistente, puesto *que no la corta el hilo de las ligaduras*, aunque se le apriete con energía. La *túnica media*, músculo-elástica, membrana anular, es á la que deben las arterias sus propiedades características de elasticidad y contractilidad, y si despues de haberlas comprimido vuelven á sus primeras dimensiones, y, seccionadas, quedan abiertas sus boquitas en el estado de vacuidad, débese á esta túnica, doble privilegio que las distingue de los tubos venosos. Esta túnica es notable por su densidad, pero es friable, es decir, *se rompe por el hilo de la ligadura*, de color amarillento y grande espesor, que varía, sin embargo, con el calibre de las arterias; es muy gruesa en la aorta comparativamente con la túnica externa; igual á ésta en los troncos que parten de ella y en sus divisiones y subdivisiones, y adquiere su predominio en la terminacion del aparato arterial; así observamos que la adventicia se halla mucho más desarrollada en la parte media de su trayecto, y la túnica media en la proximidad del corazon y de los capilares.

Comprende esta túnica en su composicion una sustancia amorfa, que Gimbert ha encontrado en toda la extension del sistema arterial, tejido elástico y fibras-células de Kœlliker. Segun Morel, las fibras elásticas se hallan distribuidas de una manera uniforme, y no parecen tener una direccion determinada; la red que forman es tanto más apretada en cuanto pertenece á una arteria de más calibre, siendo en sus mallas en donde se alojan las fibras-células musculares. Para Sappey, las fibras elásticas de la túnica media de las arterias se hallan dispuestas de un modo distinto en las caras externa, interna é intermedia de la túnica. En la cara externa son circulares, se anastomosan, y constituyen una red cuyas mallas se prolongan en el sentido transversal (arteriolas de un milímetro de diámetro), y la túnica elástica, propia de Gimbert y Robin, es para el citado anatómico la capa más externa de la túnica media; en la cara interna, las fibras elásticas siguen, en general, la direccion longitudinal, y forman una red de mallas irregularmente cuadriláteras y muy apretadas; esta capa ha sido considerada por Fascio Luigi como dependiente de la túnica interna; en el espesor de la túnica media las fibras elásticas forman una tercera red que une la capa externa ó circular á la interna ó longitudinal; su direccion más comun es circular, otras oblicuas (longitudinales de Gimbert), afectando una disposicion mucho menos regular que las capas externa é interna, observándose que, á medida que se aproxima á la parte terminal de las arterias, estos tres órdenes de fibras disminuyen de número é importancia, pues se reducen á un simple vestigio, y sólo se prolongan las internas hasta el origen de los capilares.

Las fibras musculares lisas existen en gran número en la túnica media, todas son transversales, y su longitud es apenas de una décima de milímetro;

para formar un anillo completo se asocian las unas á las otras, en número tanto mayor, cuanto más considerable es el calibre de los vasos; se hallan situadas entre las dos capas elásticas descritas precedentemente, más próximas á la pared interna de las arterias, y ocupan las areolas que circunscriben las láminas y fibras elásticas, situadas en el espesor de la túnica media, y estas fibras no se disponen solamente en series lineales, sino que se yuxtaponen para formar capas, que son numerosas en las arterias pequeñas, de manera que en ellas la túnica media es esencialmente estratiforme.

La TÚNICA INTERNA, *túnica comun del sistema vascular de sangre roja de Bichat, túnica serosa, túnica íntima de Leydig*, se halla constituida por dos hojas principales, la una endotélica y la otra fibrosa-elástica. La primera, más interna, notable por el aspecto de lisura que ofrece su cara libre, y por su extremada delgadez, es un endotelium constituido por células aplanadas, irregularmente poliédricas, fusiformes, abultadas á nivel de su voluminoso núcleo (Legrós), y colocadas en la direccion del eje del vaso (fig. 95); su alterabilidad es tal, que sólo pueden apreciarse en los vasos de animales recién sacrificados; son la continuación del endotelium que tapiza el endocardio, y se las reconoce con exactitud valiéndose de la impregnacion con el nitrato de plata.



Fig. 95. — Células epiteliales de la arteria radial y aisladas del endotelium.

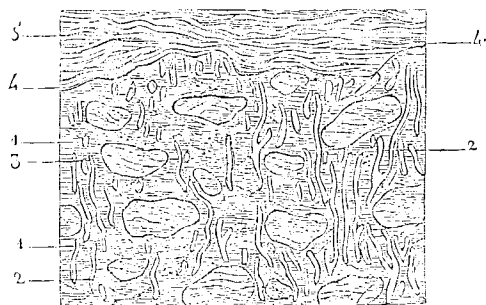
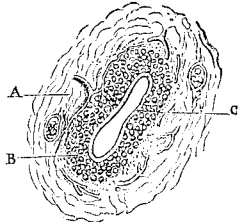


Fig. 96. — Lámina perforada. — 1, Sustancia anhista á través de la cual se ven las fibras de la cara subyacente; 2, fibras elásticas enclavadas en la sustancia anhista; 3, agujeros ó perforaciones de forma y dimensiones varias; 4, línea irregular indicando la rotura de esta membrana; 5, capas subyacentes, constituidas por las fibras elásticas longitudinales (arteria radial). — (Morel).

Y la otra fibrosa elástica tiene una gran importancia en las gruesas arterias en donde forma diversos estratos; la parte más externa de esta capa está constituida por fibras conjuntivas longitudinales, células conectivas ramificadas, redes de fibras elásticas en direccion del eje del vaso; y en la capa profunda son las fibras elásticas menos apretadas, llevando una direccion transversal, y todas las fibras elásticas se asocian en una lámina que presenta multitud de horadaciones, y por lo mismo, formando una membrana perforada (fig. 96), y cuyas fibras menos profundas (elásticas, y dirigidas en el sentido de la longitud del vaso), contribuyen á formar parte de la hoja interna de la túnica media de Sappey.

Resumiendo la estructura de las arterias (una de mediano calibre) se observa que la fibra elástica forma el esqueleto de todas sus túnicas, asociándose en cada una de ellas á un elemento particular y característico: así, pues, para la túnica interna es la célula epitelica, para la media la fibra muscular lisa, y

para la externa la fibra conectiva (fig. 97), observándose que, á medida que nos aproximamos á las pequeñas arterias, la fibra elástica tiende á desaparecer, especialmente en la túnica media, que entonces se halla formada de fibras-células de Kœlliker puras. Sin embargo de que Gimbert ha manifestado que para cada arteria la disposición de sus partes constituyentes parece subordinada á las funciones del órgano en que termina,



SH. NOEL, D.

Fig. 97. — Corte transversal de una arteria colateral de los dedos (Gimbert).—A, túnica externa; B, túnica media; C, túnica interna; en la túnica externa se ve el corte de dos *vasa vasorum*; y en la periferia de la túnica media las ramas de los nervios vasomotores que parecen terminar en este punto.

podemos decir en general, con el Pr. Morel, que el examen comparativo de la textura de la túnica media en las diversas secciones del sistema arterial nos revela la desigual repartición de las fibras elásticas y musculares: así, pues, hácia el medio del árbol arterial, la mezcla de estos dos elementos es casi igual, pero no sucede lo mismo en las extremidades de este mismo; uno de estos dos elementos sustituye al otro, componiendo, por consiguiente, uno solo la túnica media; en efecto, se pueden dividir las arterias, segun Ranvier, en dos tipos, *elástica* (aorta, carótidas y tronco de la arteria pulmonar), y *muscular* (arterias de los miembros hasta que llegan á los capilares), así, pues, vemos que en la aorta to-

rácica es difícil encontrar algunas fibras musculares, mientras que en las arteriolas es la fibra elástica la que rara vez se observa, refiriéndose por lo mismo el tejido elástico de las arterias á la regularización de la corriente sanguínea, al paso que la fibra muscular de la vida vegetativa tiene bajo su dependencia la repartición de la masa sanguínea.

Las arterias poseen además vasos llamados nutricios (*vasa vasorum*), que provienen de los ramos que caminan por su proximidad, ó de la misma arteria, y los cuales, segun C. Robin, no se extienden más allá de la túnica externa; pero Kœlliker, Frey y Sappey los han observado en la capa elástica externa de la túnica media; y (las arterias de un diámetro inferior á un milímetro no tienen *vasa vasorum*, y las arterias pequeñas sólo lo tienen en la túnica externa) de la red capilar de las arterias nacen venillas que caminan en la túnica celulosa, siguiendo las unas el trayecto de las arteriolas y quedando otras independientes, todas las que van á arrojarse en los ramos de las venas vecinas (fig. 98).

Las arterias están desprovistas de vasos linfáticos, pero tienen abundantes filetes nerviosos con todos sus elementos, los cuales penetran con los vasos en la capa adventicia; mas desde el momento que tocan la capa más superficial de la túnica media, dichos tubos nérvicos se despojan de su myelina, y terminan en la túnica muscular que tienen bajo su dependencia (paredes ter-

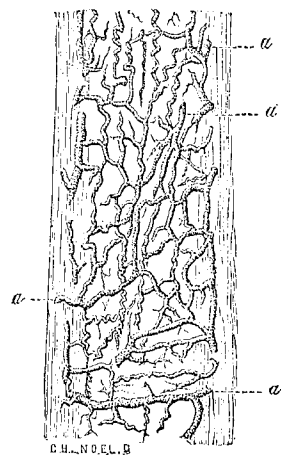


Fig. 98. — *Vasa vasorum* (segun Gimbert).—a, a, a, a, estos vasos se hallan anastomosados en la túnica externa.

minales), y de ahí el nombre de vaso-motores dado por Stilling, ó de vásculo-motores por Cl. Bernard: y el origen de estos nervios procede del simpático mayor y de los nervios de la médula espinal.

LAS VENAS. — Al ocuparnos de las venas no podemos por menos, tratándose de su textura, que describirla primero en las venas libres, y después en las adherentes ó senos venosos, etc. En el primer grupo se comprenden la mayoría de las venas, y éstas se hallan provistas de tres túnicas. La

externa ó adventicia es la más gruesa de todas, y la constituyen tejido conjuntivo y elástico dirigidos longitudinalmente, un poco de tejido conectivo dispuesto transversalmente, músculos lisos en las gruesas venas (sistema de la vena porta) que forman haccillos en dirección longitudinal, situados en la cara profunda de la túnica externa, que se anastomosan en redes en medio de las que se encuentran algunas fibras elásticas. En las venas de mediano calibre la túnica adventicia presenta igual textura que en las arterias, y en las venas pequeñas desaparecen los elementos elásticos, no quedando sino el conjuntivo. La *túnica media*, en general, se divide en dos capas: la una superficial compuesta por tejido conjuntivo, fibras elásticas y fibras-células de Kolliker (repartidas irregularmente), llevando todos estos elementos una dirección transversal (fig. 99); en las venas gruesas domina el tejido conjuntivo y fibras elásticas, y en las venas medianas y pequeñas predominan las fibras carnosas (en distribución desigual), quedando este elemento sólo en las más pequeñas (salvo en las venas del cerebro, pía-mater y retina, que no tienen fibras musculares); la otra capa es profunda, se halla formada únicamente por fibras elásticas que llevan una dirección longitudinal, y anastomosadas en tupidas redes. La *túnica interna ó serosa* es análoga á la de las arterias, y está constituida por un

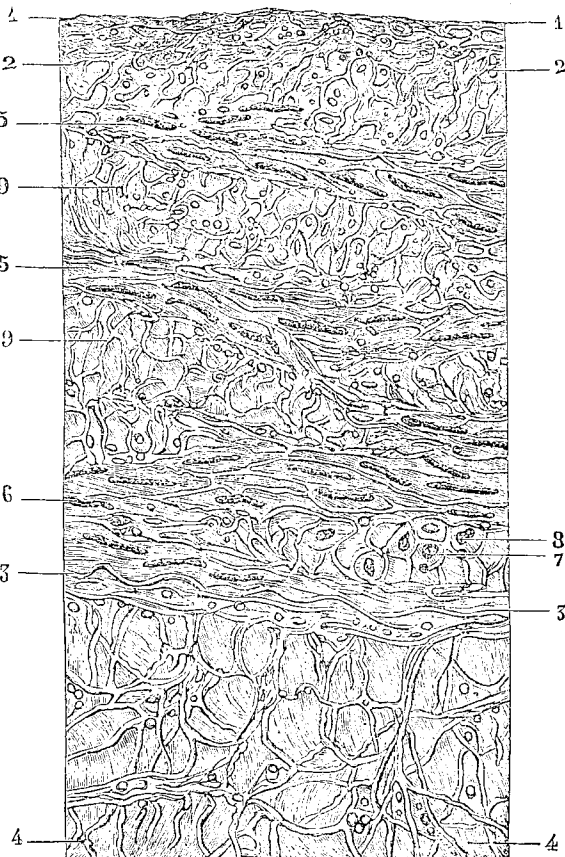


Fig. 99. — Corte transversal de la vena crural desecada primero y tratada después por el ácido acético. (Morel).—1, 2, túnica interna; 2, 3, túnica media; 3, 4, túnica externa; 5, zonas de fibras musculares, muy bien caracterizadas por sus núcleos especiales, y cuyos contornos son puros y marcados; 7, otras fibras musculares seccionadas á través; la mayoría están provistas de núcleo (N); 9, zonas de fibras elásticas y conectivas alternando con las zonas musculosas.

tejido conjuntivo, fibras elásticas y fibras-células de Kolliker (repartidas irregularmente), llevando todos estos elementos una dirección transversal (fig. 99); en las venas gruesas domina el tejido conjuntivo y fibras elásticas, y en las venas medianas y pequeñas predominan las fibras carnosas (en distribución desigual), quedando este elemento sólo en las más pequeñas (salvo en las venas del cerebro, pía-mater y retina, que no tienen fibras musculares); la otra capa es profunda, se halla formada únicamente por fibras elásticas que llevan una dirección longitudinal, y anastomosadas en tupidas redes. La *túnica interna ó serosa* es análoga á la de las arterias, y está constituida por un

epitelium pavimentoso simple (endotelium), cuyas células, de figura romboidal, son prolongadas en el sentido del eje de los vasos, como en las arterias, pero más cortas que en éstas, y por una membrana perforada, cuyas numerosas aberturas se hallan circunscritas por una red de fibras elásticas, y por debajo se ve una capa de fibras elásticas finas, en red más laxa que en la region correspondiente de la túnica interna de las arterias, penetrando las más profundas en la túnica media, de manera que el límite entre las dos primeras túnicas no es tan puro como en las arterias.

Como dependencia de la túnica interna de las venas, observamos sus válvulas, las cuales no son otra cosa que unos repliegues, cuya capa profunda la forman hacecillos conjuntivos y redes de fibras elásticas finas mezcladas (Morrel) con células conectivas (siendo el rodete del borde adherente el que constituye su esqueleto, según Houzé de l'Aulnoit, y en donde se encuentran alguna vez fibras musculares lisas) sin vasos ni nervios, y cubiertas por ambas caras de una capa endotélica. El *rasa vasorum* de las venas medianas y gruesas se distribuye por todo el espesor de las túnicas externa y media; en las de pequeño calibre sólo por la externa, y no existen en las que tienen menos de un milímetro; los nervios que se esparcen por las paredes venosas son en menor número que en las arterias. Las venas, por consiguiente, difieren de las arterias en que las primeras ofrecen menos desarrollo de los elementos elásticos y musculares, siendo esto sobre todo notable en la capa media arterial, la que lleva el nombre de anular, por afectar todos sus elementos una dirección transversal, á la manera de anillos, y según Ranvier, las venas no están compuestas de tres túnicas como las arterias, pues sólo poseen dos perfectamente distintas, la una interna formada por el endotelium y la capa conectiva sub-endotelial, y la otra externa, en la que el tejido conjuntivo, constituyendo su mayor parte, se halla mezclado con fibras musculares lisas, cuyo número y dirección varían en los diferentes órdenes de vasos.

En el segundo grupo, ó sea el de las venas adherentes (senos de la duramater, conductos venosos de los huesos, venas supra-hepáticas y uterinas, etc.), se hallan constituidos los senos venosos de la dura-mater por una lámina delgada, compuesta de dos hojas, la una interna formada por el endotelium, y la otra externa, por tejido conjuntivo mezclado con fibras elásticas finas; en los conductos venosos de los huesos por una membrana de tejido conjuntivo, revestida por su parte interna por una capa de endotelium; en las venas supra-hepáticas su túnica externa contiene hacecillos musculares lisos, longitudinales y mezclados á tejido conjuntivo y á redes de fibras elásticas finas, falta la túnica media, y la interna, bastante gruesa, tiene una capa elástica, y su revestimiento endotélico, y en las venas uterinas desprovistas de válvulas ofrecen durante la gestacion fibras circulares muy desarrolladas en la túnica media, así como tambien fibras-células en la externa ó interna por debajo del endotelium.

VASOS CAPILARES. — Estos vasitos, que constituyen un sistema de conductos ordinariamente anastomosados en redes intermedias á las arterias y venas, y en donde tienen lugar los fenómenos nutritivos, los cambios entre la

sangre y los elementos anatómicos de los tejidos, las combustiones en las que la sangre pierde su oxígeno y se carga de ácido carbónico, y el sitio en que las venas toman la sangre negra que llevan al corazón, son, según Frey, vasos muy delicados que tienen generalmente una pared distinta de los tejidos ambientes; pero que, según este autor, en otros casos raros, esta pared se confunde y suelda con el tejido circundante, circulando la sangre en un verdadero conducto, cuyos vasos designa con el nombre de conductos capilares, y asimismo dice, que en recientes observaciones se ha visto circular la sangre en en el parénquima esplénico en un sistema lacunario desprovisto de pared propia, cuya variedad de vasos denomina lagunas capilares; pero nosotros, ocupándonos solamente de los verdaderos vasos capilares, y desechando la opinión de C. Robin el cual describe entre los capilares vasitos provistos de dos túnicas, de las que la externa contiene fibras-células, y aun de tres, como ocurre á las verdaderas arterias y venas, y no admitiendo tampoco los vasos serosos, sólo comprenderemos como capilares, anatómicamente hablando, á los finísimos vasos visibles únicamente al microscopio, y que se hallan constituidos por un simple tubo destituido completamente de todo elemento contráctil.

En efecto, estos vasos, cuyo diámetro se encuentra comprendido entre 0,0015 á 0,004^{mm}, y de los cuales los más pequeños se estudian en los músculos, nervios y retina, y los más voluminosos en el tejido óseo, y cuyos vasitos no permiten el paso de los hematies por su cavidad, sino aisladamente y teniendo éstos que prolongarse en virtud de su elasticidad para poder franquearla, se creía hasta estos últimos tiempos que estos conductos presentaban una textura sumamente sencilla; su pared, ordinariamente muy unida, parecía transparente y amorfa,

extensible, muy elástica, resistía por mucho tiempo á la acción de los reactivos químicos, caracteres que le aproximaban al sarcolema y perineuro, y en cuya pared se percibían núcleos redondos ó prolongados provistos de nucleolos dispuestos irregularmente, siendo su eje longitudinal paralelo al de los vasos (fig. 100). Mas sirviéndose Hoyer, Auerbach, Eberth y Leby de la impregnación de estos vasitos por las soluciones muy diluidas de nitrato argéntico, llegaron á reconocer que el revestimiento endotelial de las arterias y venas se continuaba en toda la extensión de la red capilar, y que, por consiguiente, la pared del capilar *estaba formada por células planas* de bordes irregulares, provistas de un núcleo, prolongadas en la dirección del eje del vasito y encorvadas en el sentido de la luz del vaso, y este endotelium de His, que Frey llama membrana vascular primitiva, se continúa en las ar-

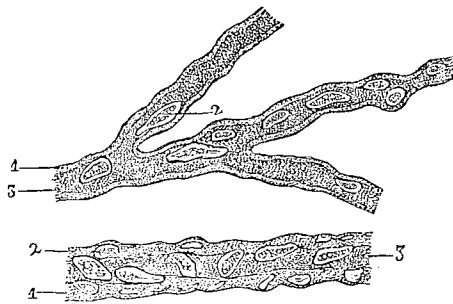


Fig. 100. — Dos capilares del cerebro, de los cuales el primero mide $\frac{1}{125}$ de milímetro, y el segundo $\frac{1}{100}$ de milímetro. — 1, paredes amorfas; núcleos comprendidos en el espesor de estas paredes; 3, luz ó cavidad del vaso.

terias y venas, constituyendo en estos vasos la parte más superficial de su túnica interna. Las células que hemos indicado son fusiformes y limitadas por líneas ligeramente dentadas y onduladas, se las observa en los capilares más finos (cerebro, retina, músculos y piel), ocupan una posición vertical, y rara vez oblicua, con relación al eje longitudinal del vasito, del cual forman la pared, bastando á veces una sola para constituir la referida pared del vaso, y en otras siendo necesario tres ó cuatro, cuyos bordes se yuxtaponen, ó poligonales en los capilares de mayor calibre, como en la coroides del gato y membrana nictitante del ojo de las aves, ó bien tienen una forma irregular y terminan en punta (fig. 101).

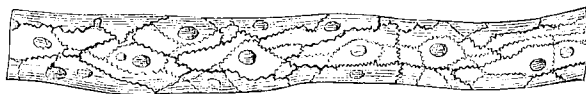


Fig. 101. — Vaso capilar del mesenterio de la rana, el cual ha sido impregnado por la plata, valiéndose de la inyección y coloreado por el picrocarminato (330 diámetros Ranvier).

Entre estas células vasculares, dice Frey, se ven ya en grande ó reducido número, además de los espacios intercalares de Auerbach (que este histólogo encontró en el endotelium de los vasos linfáticos), pequeños cuerpos redondeados formando, ó una manchita ó bien un anillo sobre las placas endotélicas, y en general á nivel de las líneas intercelulares, los que se habían considerado por varios histólogos como orificios preformados, utilizando su existencia para explicar la diapedesis de los leucocitos y hematies de la sangre, caracter anatómico que en 1874 ha confirmado Arnold, el cual da á los pequeños orificios el nombre de estigmas, y de estomas á los mayores, de los cuales los primeros representarían el estado normal, no siendo sino á consecuencia de una dilatación prolongada del conducto capilar como los estigmas se transforman en estomas. Sin embargo, otros histólogos, y entre ellos Eberth, había hecho observar que los estomas no son necesarios para comprender la diapedesis, y el profesor Ranvier opina que dichas aberturas resultan probablemente del paso de los glóbulos blancos, siendo más bien los estomas efecto de este fenómeno, así como no debe atribuirse á dichas aberturas todas las manchas negras que se observan en los capilares impregnados por la plata, sino á granos de albuminato de plata fijos á las paredes del capilar.

En la mayoría de casos se hallan los vasos capilares constituidos por el tubo endotélico que hemos descrito, pero en algunas regiones en donde el tejido conectivo adyacente rodea los vasos capilares, forma á su alrededor una cubierta conocida con el nombre de membrana adventicia; así es como ocurre con los capilares del cerebro, que son envueltos por una membrana muy laxa homogénea y provista de núcleos, y con los capilares de los órganos linfoides, que se hallan estrechamente rodeados por tejido reticular; y en otras partes, la túnica externa fibrilar no existe, y sólo se observa por fuera del vasito células planas de tejido conectivo que han contraído con él una unión íntima, y á cuyo conjunto de células ha dado Eberth el nombre de peritélium, como

puede observarse en ciertos capilares del tejido conjuntivo laxo. Resultando, en tal concepto, que son equivalentes, un capilar sanguíneo y un hacecillo conectivo; mas en capilares de mayor diámetro puede la cubierta de tejido conjuntivo estar colocada á una corta distancia del vaso, y el intervalo que resulta hallarse afecto á la circulacion linfática; de todos modos es fácil reconocer la pared del vaso capilar, por cuanto es independiente, y si se suelda á los tejidos inmediatos la impregnacion argéntica nos revelará el límite de las células.

Ya hemos indicado que los vasos capilares son conductos intermedios á las arterias y venas, destituidos de toda sustancia contráctil, y cuyo diámetro en general es de 15 milésimas de milímetro de diámetro; pues bien, el espacio que separa á los capilares entre sí y la riqueza vascular que resulta, es muy variable en las diversas partes del cuerpo. En efecto; el pulmon, las glándulas, las mucosas y el dermis, están abundantemente provistos de vasos sanguíneos; las membranas serosas y fibrosas y troncos nérveos reciben poca sangre, y hasta hay órganos totalmente desprovistos de vasos, como el cristalino, la córnea, los cartílagos, epitelium y uñas. En los órganos pobres en vasos, la red capilar rodea grupos considerables de elementos, y en los órganos más vasculares el tubo capilar se halla situado siempre sobre la cara externa del elemento orgánico, sin penetrar en su interior, siendo apenas cada elemento aislado envuelto por la red capilar, como sucede para las células adiposas (véase sobre las redes vasculares limbiformes del tejido conjuntivo laxo una nota del Pr. Renaut publicada en la *Gazzette médicale de Paris*, Octubre 19 de 1878) y fibra muscular.

Las redes capilares ofrecen una morfología variada y algunas veces característica para los diferentes órganos. Ciertamente la forma de la red depende de la textura del órgano y del agrupamiento de sus partes elementales; así es, que la red capilar afecta una forma redondeada cuando los elementos son esféricos, como ocurre en las células adiposas y fondos de saco terminales de las glándulas arracimadas, ó cuando rodea la red orificios circulares como los de las glándulas en tubo de las mucosas; en un lóbulo del hígado, la disposicion de las células determina la direccion radiada de la red vascular. Si, por el contrario, los elementos son prolongados y regularmente dispuestos, la red capilar se prolongará, y sus mallas serán largas y estrechas como en los músculos, nervios, glándulas tubulosas del estómago, y de Lieberkühn del intestino. Mas estos dos tipos de redes pueden modificarse: así vemos sobre el cuerpo papilar del dermis de la piel y de las mucosas, un asa capilar; cuando estas eminencias papilares adquieren mayores dimensiones, como las vellosidades del intestino delgado, se observa una red en asa que no es sino un desarrollo del caso precedente, viéndose aparecer entre los vasos que forman el asa un sistema de conductos transversales más finos que enlazan las ramas de la misma entre sí; pudiéramos aún citar los glomérulos del riñon, etc., etc.

Despues de haber hablado de la textura de las arterias, venas y vasos capilares, creemos oportuno, antes de ocuparnos de los vasos linfáticos, tratar de un tejido en el cual la red capilar se halla sustituida por una disposicion espe-

cial, de tal manera, que la sangre pueda ser retenida, acumularse y permanecer por un tiempo mas ó menos prolongado, aumentando por lo mismo transitoriamente el volumen del órgano formado por dicho tejido, el cual recibe el nombre de *eréctil* ó esponjoso (fig. 102). Este tejido constituye principalmente los cuerpos cavernosos del pene, el bulbo y glande; los cuerpos cavernosos del clítoris, etc.; y fijándonos en los cavernosos del pene como tipo, manifiestan los anatómicos estar constituido el esqueleto de estos órganos por el encruzamiento de un gran número de fibras y laminillas que se enlazan con la túnica



Fig. 102. — Sección del tejido eréctil en el hombre. — *a, a, a*, trabéculas conectivas y elásticas con capilares ordinarios; *b, b, b*, sección de los gruesos capilares del tejido eréctil; *c*, haces de fibras musculares lisas (Cadiat).

fibrosa que rodea á dichos órganos, y cuyas laminillas circunscriben arcolas que comunican entre sí y extensamente con las venas, siendo en verdad éste el origen de los referidos vasos. Así pues, mientras que en todos los órganos (salvo los eréctiles) existe entre el sistema arterial y venoso una multitud de vasos microscópicos á que se da el nombre de capilares, en los tejidos erectiles por el contrario, las arterias que llegan á los tabiques de las arcolas se dividen y subdividen, abriéndose en el interior de las dilataciones venosas. Los trabéculas están formados por partes próximamente iguales de fibras conjuntivas, elásticas y musculares lisas, y asimismo cubiertos en su superficie libre por una capa de epitelium pavimentoso. La terminacion de los capilares tendrá lugar por arterias helicinas (Müller) ó por las extremidades ampuliformes de los vasitos arteriales en las paredes de las dilataciones venosas de los cuerpos cavernosos (Valentin), resultando caracterizado el tejido eréctil por la amplitud considerable de origen del sistema venoso y las comunicaciones de este sistema con los innumerables orificios de los capilares arteriales.

Mas antes de terminar este punto científico permítasenos presentar las ideas de Legros acerca del tejido eréctil. Este anatómico dice que el elemento fun-

damental de este tejido esponjoso y que constituye su trama, es el elástico que se observa en abundancia en los trabéculos, y especialmente en su parte superficial, las fibras elásticas forman redes anastomóticas, y en otras ocasiones laminillas, y las fibras-células de Kœlliker se las ve reunidas en pequeños manojos, sobre todo en los trabéculos más finos, estando algunos de estos formados por un manojito muscular cubierto por la membrana de Bichat. El epitelium de la túnica interna de las venas existe en las areolas de este tejido; y al ocuparse el citado autor de los capilares arteriales propios, manifiesta se les considere como formando parte del sistema capilar y no de las venas, y además admite que las arterias helicinas llegan directamente hasta las areolas (fig. 103), estando provistas de un aparato muscular tan fuerte, que puede resistir en las inyecciones á una presión doce veces mayor que la tensión arterial. Además las fibras musculares lisas desaparecen en el momento de terminar en las areolas, continuándose la túnica interior con la superficie interna de las referidas cavidades, é independientemente de los vasos que de un modo directo se abren en las areolas, existen capilares, aunque en corto número, que serpean por el espesor de los tejidos de las paredes que las forman y que se encargan de su nutrición, así como abundantes nervios que se pierden en los elementos contráctiles de los vasos.

VASOS LINFÁTICOS. — Siendo los quilíferos los vasos linfáticos del intestino delgado, llamados así únicamente por el líquido que conducen, y ofreciendo la misma estructura que los linfáticos, los comprenderemos en el estudio de textura de estos últimos, y apreciaremos primero la composición de los linfáticos propiamente dichos, para pasar después á la de los linfáticos de origen, ó sea á los capilares linfáticos, ó mejor, conductos linfáticos. Los vasos linfáticos se hallan compuestos, como las arterias y las venas, de tres túnicas; su estructura es más análoga á la de las venas por la presencia de válvulas en su interior y de fibras musculares lisas en la túnica externa, y asimismo bajo el concepto fisiológico por la dirección centrípeta de la corriente linfática; además la pared de los linfáticos es semitransparente, muy delgada y elástica, más resistente que la de los vasos sanguíneos de igual calibre, y la forma de estos conductos es irregular y como arrosariada.

La *túnica externa* está formada por fibras conjuntivas dirigidas longitudinalmente y mezcladas con redes de fibras elásticas finas y de mediano grueso, que llevan igual dirección; tiene además en sus capas profundas fibras-células en

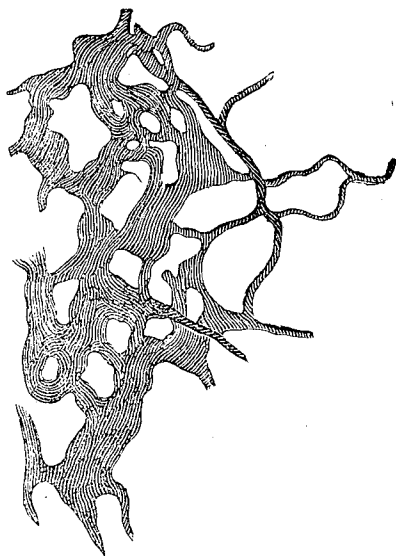


Fig. 103.—Tejedio erétil en el niño segun Ch. Leeros, en donde se representan las arterias, los voluminosos capilares del tejido y los espacios entre los conductos.

dirección longitudinal al eje del vaso, y las que empiezan á manifestarse en vasos linfáticos de un reducidísimo calibre, y en el tejido de esta túnica no se percibe ningún indicio de células adiposas. La túnica media, la más gruesa de todas, se halla compuesta de fibras musculares lisas dirigidas transversalmente y de fibras elásticas en muy reducido número, en red, y mezcladas con las anteriores (y muy adherentes á la túnica interna), siendo á esta túnica á la que deben

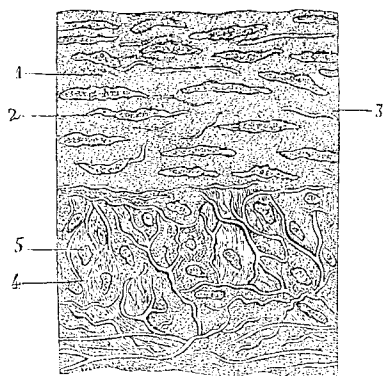


Fig. 104. — Corte transversal de un vaso linfático de muslo tratado por el ácido acético diluido. — La túnica interna está formada por una simple capa epitelial. — 1, túnica media en donde se ven numerosas fibras-células con sus núcleos; 2 y 3, fibras elásticas en escaso número; 4, túnica externa en donde se ve una mezcla de fibras conectivas, elásticas y musculares lisas, y estas últimas se hallan dirigidas paralelamente al eje del vaso.

principalmente los vasos linfáticos su resistencia; y la túnica interna está compuesta de una capa endotelial formada por células prolongadas, pero menos que las de las venas y arterias; y según Legros, no serán tan regulares como las de las venas, y se distinguirían además de estas últimas por la ausencia de su núcleo; y para Morel la constituye una simple capa epitelial, descansando algunas veces sobre algunas finas fibras elásticas; y de una capa elástica subepitelial formada por fibras elásticas dirigidas longitudinalmente y anastomosadas en tupida red, en términos de constituir una membrana reticulada (fig. 104). Respecto al *vasa vasorum* y nervios, es probable se distribuyan como en las venas.

Las válvulas de estos vasos, cuya presencia, según Teichmann, distingue á los linfáticos propiamente dichos de sus redes de origen, son como las válvulas de las venas (en mayor número que en éstas) formadas por una plegadura de las túnicas interna y media, no tienen vasos, y los tejidos que las constituyen son el conectivo, redes elásticas (algunas fibras lisas, según Morel) y revestimiento endotelial.

Los linfáticos de origen, ó sean los *capilares* ó *conductos linfáticos*, que ofrecen una gran analogía de textura con los capilares sanguíneos, han sido, por consiguiente, considerados como tubos de sustancia amorfa con numerosos núcleos ovales, ó ya, según Kölliker, dotados de una fisonomía especial por las prolongaciones filiformes, que dice presentan á distancias en su trayecto y extremidades libres, (las que para Teichmann estarían en comunicación con las células del tejido conectivo), resultando que la red formada pertenecería al sistema linfático. Mas valiéndose von Recklinghausen de su método de impregnación por las soluciones argénticas, demostró, así como en los capilares sanguíneos, que los capilares linfáticos se hallan constituidos por una sola túnica compuesta de células epiteliales, con un núcleo redondo ú oval, justapuestas por sus bordes undulados, siendo además dichas células ó fusiformes (capilares más finos) ó poligonales (más anchos); de paredes más delgadas que la de los sanguíneos; células más planas y delicadas; y con estigmas y estomas no preformados, sino efecto de la diapédesis del elemento globular lin-

fático ; afectan en su origen la forma de senos, ó ya de pozos linfáticos en la cara interior del centro frénico ; se anastomosan en red, y su superficie externa se suelda con el tejido próximo, del que no llega á aislarse sino en los casos en que es muy laxo, etc.

Después de indicada la textura de los capilares linfáticos, deberemos decir algo acerca del origen de estos conductos, pero siendo aún una cuestión en litigio entre varias autoridades anatómicas, y llegando á constituir dos escuelas rivales la francesa, y la alemana, sólo manifestaremos para nuestro objeto, que los representantes de la primera, los profesores Cruveilhier y Sappey, sostienen que todo linfático tiene por punto de partida una red, y las mismas redes por elementos, capilares en extremo finos anastomosados de mil maneras, más superficiales que las arterias y las venas, constituyendo sobre las superficies que ocupan el último límite de los órganos ; y además afirman que las membranas serosas y tejido conectivo no dan origen á ningun vaso linfático, etc. ; y la alemana, representada por Teichmann, Ludvig, Tomsa, His, Frey, Virchow, Von-Recklinghausen, etc., están éstos de acuerdo para considerar dotadas de capilares linfáticos á las serosas, y especialmente unánimes en que el tejido conjuntivo es el principal punto de donde parten los vasos linfáticos, cesando sólo este completo parecer cuando tratan de determinar su peculiar modo de origen. En efecto, los unos, como Virchow y Leidig, creen que nacen de los corpúsculos del tejido conectivo ; Tomsa, Ludvig y Recklinghausen les dan como primeras radículas los conductos por los cuales dichos corpúsculos comunican entre sí ; Frey, Brücke ó His dicen que tienen por origen las lagunas ó cavidades del tejido conjuntivo ó coalescente, etc. ; mas nosotros, prescindiendo de estas opiniones extremas y esperando el resultado de nuevas observaciones, diremos actualmente, con el Dr. Fort, que todos los vasos linfáticos nacen por capilares ó conductos linfáticos, en su mayoría más anchos en su origen que los vasos mismos, y que los capilares linfáticos, propiamente dichos, se originan de muchas maneras ; por fondos de saco, como en las vellosidades intestinales ; por vainas linfáticas, principalmente en los centros nerviosos ; y por tubos terminales, con especialidad en el *tejido conjuntivo y superficie de las serosas*.

GANGLIOS LINFÁTICOS. — Hemos indicado antes que los vasos linfáticos se encuentran interceptados en su curso por pequeños órganos de volumen variable (rara vez exceden al de una habichuela), ya ovoides, redondeados, ó bien en forma de judía, en cuyo caso presentan un hilo muy manifiesto, de donde se ve salir al vaso eferente, así como observamos á los vasos aferentes penetrar su superficie por diversos puntos del lado opuesto al del hilo del mismo ; ofrecen una estructura bastante complicada, y acerca de la cual reina aún disidencia entre los anatómicos. En su virtud haremos su descripción, basándola en los trabajos de His, y principalmente de Frey, por ser la más admitida hoy en la ciencia. En efecto, dice Frey (fig. 105) : los ganglios linfáticos se hallan rodeados de una cubierta de tejido conjuntivo mezclado con elementos musculares lisos ; la cápsula se prolonga al interior en forma de tabiques que presentan la misma estructura, pero bifurcados, y los que se reúnen

hacia el hilo á una masa más considerable de tejido conectivo (*stroma del hilo de His*), y este sistema de tabiques se halla muy desarrollado en los mamíferos superiores.

Distínguese, pues, en los ganglios linfáticos, una capa periférica ó cortical, y otra medular; la primera se compone de corpúsculos redondos é irregulares de 0,5 á 2^{mm}, y además de los folículos, y se hallan dispuestos en una

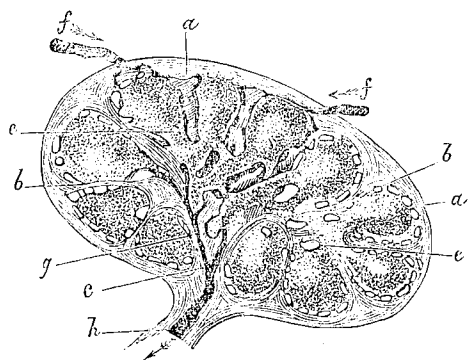


Fig. 105.—Sección de un pequeño ganglio linfático en la que se indica la dirección de la corriente linfática. — a, túnica externa; b, b, tabiques que separan los alveolos ó los folículos de la capa cortical; c, c, tabiques de la masa medular de los cuales una parte se prolonga hasta el hilo del órgano; e, e, vasos linfáticos de la masa medular; f, corrientes linfáticas aferentes que rodean á los folículos para en seguida atravesar el sistema de lagunas de la sustancia medular; g, punto de unión de este sistema vascular con el vaso abductor (h), y el cual se halla situado cerca del hilo del órgano (Frey).

sola fila en los pequeños ganglios, y en dobles ó múltiples en los más voluminosos. La sustancia medular está constituida por haccillos unidos en forma de red, que viniendo de la cara interna del folículo atraviesan los tabiques y establecen de este modo una comunicación entre los elementos de la capa cortical, siendo vario el diámetro de los haccillos (de 0,04 á 0,13^{mm} y aun más); y los folículos y haccillos medulares no se aplican nunca inmediatamente como la cubierta y los tabiques, pues siempre queda un sistema de lagunas.

El folículo está formado de tejido conjuntivo reticulado y conteniendo gran cantidad de células

linfoides, y en la superficie se presentan más estrechas las mallas de la red. De la superficie parten fibras que, aplicándose sobre las caras interna de la cápsula y lateral de los tabiques, fijan el esqueleto del folículo, y á las que Frey ha dado el nombre de *fibras de tensión*, y de *espacio envolvente* á la laguna que atraviesan; además, los folículos se hallan reunidos oblicuamente por trabéculas de la misma naturaleza. Este tejido, que encierra células linfoides, sólo contiene un solo vaso en su centro, ó una red capilar prolongada, y constituye los haccillos y la red fasciculada de la masa medular; y estos conductos linfáticos se hallan fijos al tabique, tensos por las fibras y reunidos entre sí por una red de tejido conjuntivo, en vista de lo cual da al sistema de lagunas intermedias á los conductos el nombre de *conductos linfáticos* de la sustancia medular.

Los vasos sanguíneos penetran en gran parte por el hilo en el interior del órgano, y los conductos linfáticos más voluminosos son acompañados de vasos arteriales y venosos, aferentes y eferentes, que forman en los folículos una red capilar de mallas anchas y redondeadas; y pueden aún encontrarse en este órgano otros ramos vasculares más finos que vienen de la cápsula y son envueltos por gruesas y resistentes fibras. ¿Cuál es, pues, el papel de este sistema de lagunas y de conductos, situado entre la cápsula y los tabiques de una parte, los folículos y los conductos linfáticos de otra? Como lo hemos expuesto, es,

sin duda, el camino que sigue la linfa para dirigirse en el interior del órgano. Por la rotura de la cápsula, los vasos aferentes pierden su tabique y se transforman en conductos lacunarios, revestidos aún en su circunferencia del endotelium que ya conocemos; mas estas últimas células pueden faltar en la masa medular. El vaso eferente provisto de su propio tabique, se forma hácia el hilo por su union con el conducto medular, cuyo último hecho es de difícil observacion. Citemos, por último, la presencia de numerosas células linfoides en los conductos cavernosos de los órganos que nos ocupan, y veamos cuál es su origen. Estas son células que provienen de la superficie finamente reticulada del folículo y de los conductos linfáticos, y así comprenderemos desde luego cómo un vaso aferente contiene apenas algunas células linfoides, mientras que el vaso eferente puede tener un número considerable, etc.; así se expresa el doctor Frey acerca de esta importante cuestion en su *Compendio de Histología*, publicado en 1878, y cuyo modo de ver aceptamos.

Asimismo merecen consignarse las ideas del profesor Ranvier, acerca de esta cuestion, pues como dice este célebre histólogo, en todo ganglio linfático debe considerarse: la cápsula y tabiques fibrosos que de ella parten, los cuales se anastomosan y dirigen hácia el hilo del ganglio; los folículos de la sustancia cortical y cordones foliculares de la medular; los senos y red cavernosa linfática, el reticulum, endotelium de los tabiques y vías linfáticas; vasos sanguíneos en las diversas regiones del ganglio, y las formas variadas de las células del jugo ganglionar con predominio de las pequeñas y uninucleales, etcétera, todo lo cual se podrá consultar en las págs. 669 á 694 de su *Traité technique d'Histologie*.

Entre los líquidos fundamentales de la economía que conducen los vasos, figuran en los sanguíneos la sangre, y en los linfáticos el quilo y la linfa.

1.º *De la sangre*. — La sangre es un líquido alcalino, de un color que varía del rojo bermejo (sangre arterial) al rojo oscuro, tirando á violado (sangre venosa), de un olor especial (es muy marcado en el perro), debido á una sustancia volátil desconocida y que aumenta por la adición del ácido sulfúrico; de un sabor salado y algo nauseabundo; viscosa, de una densidad variable entre 1.052 á 1.057 (término medio) á 15°, siendo, por lo mismo, mitad más pesada que el agua; su reaccion es siempre alcalina, y debida á la presencia en el plasma sanguíneo de los carbonatos y fosfatos básicos de sosa; de una temperatura que oscila de 31 á 41° centígrados; su calor específico es, según Davy, de 0,83 á 0,93; su cantidad en la economía próximamente $\frac{1}{13}$ del peso del cuerpo, es decir, algo menos de 5 kilogramos, y que tiene la propiedad, cuando se la extrae de los vasos, de separarse espontáneamente en dos partes, una sólida, llamada coágulo (compuesta de fibrina y glóbulos), y otra líquida, que se denomina suero.

Si consideramos á la sangre desde el punto de vista de su composicion anatómica, y se la observa en el interior de los vasos, se halla realmente constituida por dos partes fundamentales, de las cuales la una es líquida é incolora, llamada plasma ó *liquor sanguinis* (fibrina ó parte coagulable, y suero), y la otra que nada en la primera, está formada por elementos celulares, rojos ó

hematíes, y blancos ó leucocitos (partes sólidas ó glóbulos), globulines, pequeñas granulaciones grasientas, hematoblastos de Hayen, y además varios gases. El *plasma* es un líquido alcalino, incoloro ó de un ligero color de mbar, de una densidad de 1,027, y el cual al cabo de poco tiempo, se torna en una jalea transparente que se retrae poco á poco, expulsando el suero, en el que flota el coágulo de fibrina. Por consiguiente, está compuesto de fibrina y suero.

La *fibrina* obtenida por el batido de la sangre, es blanca, opaca, filamentososa, muy elástica, insoluble en el agua, y descompone el agua oxigenada. Según las observaciones de Denis y A. Schmidt, la fibrina no preexiste toda formada en la sangre. Para Denis existe en la sangre una sustancia, la *plasmína*, que puede ser precipitada por un exceso de cloruro de sodio; este precipitado redissuelto en el agua se coagula espontáneamente, al cabo de algun tiempo se divide en una sustancia concreta, que forma el coágulo, y es la fibrina ordinaria, y en una sustancia albuminoide, que queda en solución en el plasma, gracias al cloruro sódico, y es la fibrina soluble; de modo que para A. Schmidt resultaría la fibrina de la acción de la paraglobulina (que proviene de los hematíes) sobre la sustancia fibrinógena del suero, pero (según nuevas observaciones) esta acción de la paraglobulina sobre la fibrinógena no se produce sino en presencia de un fermento que se habría aislado de la sangre..... Según Ranvier, es probable que las granulaciones angulosas que forman parte de las granulaciones libres, sean los centros de coagulación de la fibrina. El *suero* en el hombre es un líquido transparente, amarillo-verdoso, más alcalino que el plasma, de aspecto lechoso, debido á los glóbulos de grasa que recibe después de una alimentación succulenta; de densidad variable de 1,026 á 1,029; y que contiene próximamente 90 por 100 de agua, 8 por 100 de albuminoides y cerca de 1 por 100 de sales, con predominio de la sosa y de los cloruros (1).

Los glóbulos de la sangre descubiertos por Malpighi á fines del siglo XVII, son rojos y blancos. Los primeros células sanguíneas ó *hematíes* (Gruthuisen) en el hombre, son pequeños corpúsculos de 0,007^{mm} de diámetro por 0,0019^{mm} (ó según Frey, 0,0088 á 0,0054^{mm}) de espesor; tienen la forma de una lente bicóncava, de modo que vistos de frente representan un disco circular con una depresión central, y de perfil un bastoncito un poco abultado en sus dos extremidades (fig. 106); además la forma discoide de los hematíes humanos, se encuentra en todos los mamíferos, excepto el camello, la llama y la alpaca,

(1) Según Beaunis, las sustancias albuminoides consisten en albúmina del suero (que forma la mayor parte), una pequeña cantidad de albuminato de sosa (caseína del suero) y un exceso de paraglobulina que queda después de la coagulación del plasma. Las grasas, salvo en el suero lechoso, existen en mínima proporción (0,2 por 100; 0,4 á 0,6 durante la digestión), y consisten en estearina, palmitina y oleína. Las sustancias nitrogenadas comprenden la creatinina, la creatina, la urea (0,142 gr. á 0,177 gr. por 1.000), el ácido úrico, hipúrico (?) y algunos indicios de xantina, hypoxantina, lecitina, trimetilamina, amoníaco; el azúcar al estado de glucosa en pequeña cantidad, salvo en las raíces y tronco de la vena porta. Háase también indicado la presencia de ácidos grasos volátiles y no volátiles, acético, láctico, fórmico, butírico, capríco, sulfo-cianhídrico, y según H. Ford, indicios de alcohol producto de la fermentación de la glucosa; y las sales del suero están constituidas por la sosa, la potasa, la cal, la magnesia como bases, y por cloruros, sulfatos, fosfatos y carbonatos, con predominio de la sosa y de los cloruros.

que los tienen elípticos. Esta última forma existe en las otras clases de vertebrados, aves, reptiles y peces, con excepcion de los ciclostromas que los tienen discoides como los mamíferos; ademas, el volumen del hematie ofrece gran fijeza para una misma especie animal.

Su color es ligeramente amarillento, mas agrupados en grandes masas, ofrecen una coloracion roja; son muy blandos, elásticos, y en virtud de esta elasticidad, se modifican en su forma segun los obstáculos que encuentran al atravesar capilares más finos que su diámetro; y tienen ademas la propiedad de apilarse imitando pilas ó carros de moneda, cuya circunstancia es debida, segun Welcker, á una atraccion física que experimentan todos los cuerpos planos movibles en un líquido, y los que tienden á ponerse en relacion por su mayor superficie. Su número es considerable, Viérordt la evalúa en cinco millones por milímetro cúbico; para Welcker la totalidad de los glóbulos rojos contenidos en la sangre representa una superficie de 2816 metros cuadrados (superficie oxidable de la sangre); y Malasses ha inventado un cuenta-glóbulos muy interesante, con el cual ha llegado á la misma cifra que Viérordt. Su densidad 1,105, es mayor que la del plasma; así observamos que si se deja reposar á la sangre y se retarda la coagulacion de la fibrina, se precipitan al fondo de la vasija.

Relativamente á la constitucion del hematie, los histólogos se hallan en discordancia; Kœlliker y Leydig, etc., los consideran dotados de ectoblasto, y otros, como Beale, Frey, Robin, Schultz, Ordoñes, etc., como un verdadero protoblasto; nosotros creemos con Beaunis y Ordoñez, que estos glóbulos están constituidos por una masa semisólida, homogénea, desprovista de verdadera membrana de cubierta y de núcleo, pues éste sólo lo encontramos en la vida embrionaria y en los vertebrados inferiores. El glóbulo rojo está compuesto, pues, del estroma ó masa globular y de la materia colorante ó hemoglobulina. El estroma globular (globulina de Denis), obtenido por el proceder de Rollet, ha conservado la forma y mayoría de propiedades de los hematies, mas estos glóbulos así decolorados, pierden de peso y no se precipitan al fondo de la vasija; este estroma es insoluble en el suero, el agua destilada, las soluciones salinas débiles, el agua azucarada; mas se disuelven dividiéndose en gotitas cuando se los somete á una temperatura de más de 60°. Considerado este estroma químicamente, se compone en dos sustancias, la paraglobulina y el protagon, y ademas, lecitina, grasas, colessterina, sales, especialmente de potasa, un poco de cal y de magnesia. La materia colorante ó hemoglobulina que la espectroscopia nos enseña que es cristalizable y definida existe sólo en la sangre, al paso que sus derivados la hematina, hemina, etc., son productos artificiales que se encuentran en la sangre descompuesta ó anormal, impregna

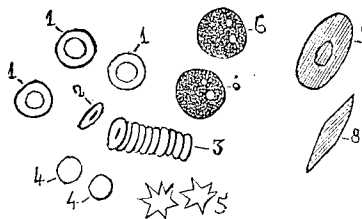


Fig. 106.—Glóbulos de la sangre.—1, 1, 1, hematies del hombre, vistos de frente; 2, idem vistos de perfil; 3, idem apilados; 4, idem decolorados por el agua; 5, idem alterados por la evaporacion; 6, 6, leucocitos ó glóbulos blancos (del hombre); 7, glóbulo rojo de la rana; 8, idem visto de perfil.

la masa del estroma, y se halla unida ó mejor combinada á cierta cantidad de oxígeno, formando la oxyhemoglobulina (1).

Cuando los hematíes han salido fuera de los vasos por donde circulan, se alteran rápidamente y adquieren formas irregulares : así, pues, sus bordes se observan dentados, y presentan prolongaciones filiformes ó redondeadas ; el agua y soluciones salinas débiles les dan una forma esférica y les decoloran ; por el contrario, las soluciones concentradas disminuyen su volumen y les contraen. El oxígeno, el frío, la quinina, el alcohol, el ácido cianhídrico, aumentan sus dimensiones, y el ácido carbónico, el calor, la morfina, las disminuyen ; el tanino y el alcohol coagulan la paraglobulina ; los ácidos, los ácidos biliares y el suero de una especie animal muy distinta de la sangre que se examina, disuelve los glóbulos ; la electricidad los destruye y permite el paso de la materia colorante al suero ; un temperatura de $+ 52^{\circ}$ produce alteraciones muy curiosas, pues entonces se liquidan y se dividen desde luego en gotitas, ofreciendo prolongaciones varicosas. Por último, son más numerosos en el hombre que en la mujer, y parecen disminuir por los progresos de la edad.

Respecto al desarrollo de estos elementos celulares en el embrión, diremos proceden de la hoja media del blastodermo, y se hallan formados por células incoloras compuestas de protoplasma, rodeando un núcleo vesiculoso, protoplasma finamente granuloso que no tarda en ser reemplazado por una sustancia amarilla homogénea, constituyendo los glóbulos sanguíneos de núcleo y coloreados, de 0,0056 á ,00016^{mm} de diámetro (Frey), y en dicha época estos elementos se multiplican por segmentación, pero más tarde cesa este sistema de desarrollo, y las células, perdiendo sus núcleos, se aproximan progresivamente á la forma específica. Para Beaunis, los primeros glóbulos que aparecen en el embrión, se desprenden de las paredes del corazón, se hacen libres y pasan entonces como glóbulo sanguíneo á la cavidad cardíaca, en donde se cargan de materia colorante.

La multiplicación de los glóbulos rojos se efectúa por escisión de los primitivos, la cual empieza por el núcleo, y después sobre el resto del glóbulo ; y el hígado parece gozar un papel esencial en la multiplicación de los glóbulos rojos, encontrándose aún glóbulos con núcleos en fetos de cinco meses. En el adulto parecen formarse los hematíes á expensas de los leucocitos, cuyo modo

(1) Ott. Fünke demostró que si la globulina de Berzelius no está alterada es cristalizable, y substituyó el nombre de globulina por el de *hemato cristalina* ; mas Hoppe-Seyler probó que la hemato cristalina de Fünke no era una sustancia pura, y que se hallaba en gran parte formada de una materia colorante albuminoide roja ferruginosa, á la que dió el nombre de *hemoglobulina* ; por consiguiente, la globulina de Denis que forma el estroma de Rollet y la hemoglobulina de Hoppe-Seyler constituirán por su mezcla la hemato cristalina impura de Fünke. No existe en el glóbulo rojo otra materia colorante, pues las demas que se denominan hematina y hematosina, derivan por alteración de la hemoglobulina ; en efecto, la hematina ó hematosina se produce siempre en la descomposición de la hemoglobulina ; la hemina ó clorhidrato de hematina ó cristales de Teichmann, es una sal ; el clorhidrato de hematina que se obtiene preparando la hematina y la hematoidina, parece resultar de la descomposición de la hematina y acción de la hemoglobulina en los coágulos extravasados, etc. Además, téngase en cuenta que Hoppe-Seyler ha resuelto, á beneficio de la espectroscopia, la importante cuestión de saber si la hemoglobina es la misma que la que existe en la sangre, ó si no es más que un derivado, siendo los instrumentos de que nos servimos para la espectroscopia de la sangre, el espectróscopo ordinario y el micro-espectróscopo.

de transformacion han demostrado Recklinghausen y Kœlliker en la sangre de la rana colocada en cápsulas y dentro de aire saturado de humedad. Además, para Neumann, la médula roja de los huesos parece ser un lugar donde se forman las hematíes. Según Hayen (*Revue internationale des sciences*, Marzo, 1878), la evolucion de los hematíes estudiada en la misma sangre y en el adulto, se halla sometida á una ley general, que es la misma en toda la serie de vertebrados, y que puede formularse.

«1.º Los glóbulos rojos provienen del desarrollo más ó menos regular de pequeños elementos incoloros, delicados, muy alterables, y que se modifican rápidamente desde que han salido de los vasos.

«2.º Estos elementos, que yo llamo *hematoblastos*, pasan por una fase intermedia (cuyo estudio es más fácil en la anemia) en la que se perfeccionan, aumentan de volumen, y se coloran, hasta que adquieren muchas veces, antes de llegar á su diámetro normal, los caracteres de los hematíes».

Por último, el lugar y modo de destruccion de los glóbulos, es dudoso (hígado y bazo); mas lo cierto es, que en la sangre se observan glóbulos muy varios de color, consistencia y volumen que indican diversos grados de desarrollo, lo cual prueba que en líquido sanguíneo se verifica una destruccion y renovacion incesante de hematíes.

El segundo elemento globular que se estudia en la sangre, lo componen los glóbulos blancos, células linfáticas ó *leucocitos*, (cuya identidad está demostrada). Son incoloros, esféricos (véanse los núms. 6,6 de la fig. 106); su diámetro, en el hombre, es las más veces de 0,008^{mm} término medio, ó según Frey, de 0,0077 á 0,012^{mm}, de suerte, que su volumen es mayor que el de los hematíes, lo cual ocurre en todos los mamíferos; mas en las otras clases de vertebrados, la célula linfática es en general más pequeña que el elemento rojo, sin embargo, como las células de la linfa, ofrecen grandes variedades en tamaño y en composicion química. Su número, en el estado normal, es menor que el de los hematíes, en la proporcion de 1 por 500, de lo que resultan próximamente en el hombre 15.000 por milímetro cúbico: sin embargo, este número aumenta aún en el estado normal, según las circunstancias fisiológicas y los órganos; se hallan constituidos por una masa de protoplasma granuloso que contiene de uno á cuatro núcleos visibles por la adición del ácido acético.

Los leucocitos son fácilmente adherentes, pues ofrecen cierto grado de viscosidad y propiedad adhesiva, y en todos los puntos del sistema vascular en donde disminuye la frecuencia de la circulacion se observa la acumulacion de glóbulos blancos; su peso específico es menor que el de los hematíes; durante la vida presentan movimientos amiboides, y gracias á ellos pueden atravesar los poros de las membranas orgánicas; tienen la propiedad de subvenir á su nutricion; no tienen la fijeza de volumen (es muy vario, y por su disociacion en la sangre, producen, según varios autores, las granulaciones elementales de Zimmermann), ni la constancia de caracteres de los glóbulos rojos; presentan otra particularidad importante, cual es su ubicuidad, es decir, no son exclusivos de la sangre, pues se les encuentra en multitud de puntos, especialmente en los tejidos conectivos (los globulines son leucocitos más pequeños).

y respecto á su formacion y duracion, créese que los ganglios linfáticos y órganos linfoides como el bazo, y el timo, la linfa, la sangre, lagunas del tejido conjuntivo, etc., son los principales puntos de su produccion, y probablemente de los leucocitos se originan los hematíes.

Ademas se encuentran en la sangre *granulaciones libres* en número variable, y á las que Zimmermann llamaba vesículas elementales, y de las cuales unas esféricas y de la misma naturaleza grasienta que las del quilo, son muy abundantes despues de la comida, y desaparecen desde el momento en que atraviesan el pulmon; así es que no se las halla en la sangre arterial, y las otras son angulosas y sirven de puntos de origen al reticulum fibrinoso. Se ven tambien en la sangre, segun Hayen (*Recherches sur l'anatomie normale et pathologique du sang*, Paris, 1878, pág. 107), pequeños glóbulos rojos, siempre que tiene lugar una produccion activa de nuevos elementos; caracterizan una sangre en vía de evolucion ó de reparacion, siendo, por consiguiente, estos pequeños elementos, glóbulos jóvenes, incompletamente desarrollados, y que no difieren de los glóbulos adultos, sino por su pequeño volumen y facilidad en algunos en adquirir la forma esférica, cuando han salido de los vasos.

La sangre contiene para 100 volúmenes 45 de gases, distribuidos de la siguiente manera: 14 volúmenes de oxígeno, 30 de ácido carbónico, y nitrógeno 1 (sangre arterial del perro); sin embargo, las cifras dadas por Urbain y Mathieu son más elevadas. El oxígeno se halla unido á la hemoglobulina, y, por consiguiente, á los glóbulos rojos; tiene una gran tendencia á combinarse con los principios oxidables de la sangre, y una mínima proporecion de oxígeno es absorbida por el suero. El ácido carbónico se encuentra en la sangre bajo dos estados, libre, y al estado de combinacion con los fosfatos y carbonatos del suero. El nitrógeno existe probablemente al estado de simple disolucion en el suero sanguíneo; sin embargo, dice Beaunis, cuando la sangre es muy rica en oxígeno, contiene más nitrógeno que no contendría segun su coeficiente de absorcion por el agua.

2.º *Quilo*. — El líquido de los quilíferos es idéntico á la linfa fuera del período de la digestion (histológicamente hablando el quilo es una de las variedades de la linfa), pero durante el acto digestivo, se presenta bajo el aspecto de un líquido débilmente alcalino, lechoso ú opalino, de un ligero color; algunas veces (de un tinte amarillento ó amarillo-verdoso), y de un peso específico próximamente de 1.020. Su olor y sabor, análogo al de la linfa; como ésta se coagula despues que sale de los vasos (muy pronto durante la vida), y su coágulo es blando, gelatinoso, y poco retráctil. El quilo contiene, ademas de los elementos anatómicos de la linfa, innumerables granulaciones grasientas, rodeadas, segun ha demostrado H. Müller, de una membrana albuminoides, y las cuales ofrecen el fenómeno del movimiento browniano. La cantidad de quilo producido, término general, segun Vierordt, sería la de tres kilogramos por día; su composicion química, muy parecida á la de la linfa, sólo que es más rica en materias sólidas, y especialmente en grasas neutras (que varían segun la alimentacion) y tiene ademas una pequeña cantidad de jabones, etc.

3.º *Linfa*. — Es un líquido alcalino (menos que la sangre), incoloro ú opa-

lescente, que baña todos los órganos de la economía, y que tiene en suspensión glóbulos blancos semejantes á los de la sangre; se coagula despues que sale de los vasos; su densidad es de 1.045, y las partes constituyentes de este líquido son los glóbulos, el plasma y los gases que en él se hallan disueltos. Los glóbulos ó células linfáticas son idénticos á los leucocitos, es decir, constituidos por masas de protoplasma que se ostentan en forma esférica, ó ya de las más variadas, sin ectoblasto, y conteniendo en su interior uno ó muchos núcleos y granulaciones refringentes. Obran sobre el plasma de la linfa como verdaderas células glandulares, dotadas de movimientos amiboides que persisten fuera del organismo en condiciones favorables de medio, de temperatura y de oxidacion, y que constituyen dos fenómenos importantísimos, la emigracion y la diapedesis de dichas células, etc. Su número varía segun las regiones del sistema linfático y condiciones en que son recogidos, pudiendo (Beaunis) elevarse á 8.200 por milímetro cúbico. Los sitios en donde principalmente se forman son los ganglios linfáticos y los órganos linfoides (bazo, timo, etc.), y ademas de estos glóbulos, existen en corto número granulaciones (muy finas, Müller) de grasa neutra, envueltas por una finísima membrana protéica, y algunos hematíes (fig. 107). El plasma es alcalino, amarillo, anaranjado ó

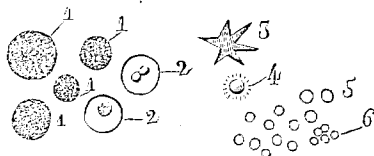


Fig. 107.—Células de la linfa del hombre.—1, 1, 1, glóbulos ó células en estado de integridad; 2, 2, su núcleo es bien perceptible, y en una de ellas se está dividiendo. (Estas células han sido tratadas por el ácido acético); 3, glóbulo de forma estrellada como resultado de contracciones parciales; 4, núcleo rodeado de algunas granulaciones; 5, corpúsculos quilíferos (aislados); 6, idem reunidos en grupo.

ambarino; otras veces apenas coloreado, recordando bastante al plasma sanguinis del animal; se coagula á los cinco ó veinte minutos de su exposicion al aire, y se compone de fibrina con los mismos caracteres y composicion que la de la sangre, así como respecto á su suero, contiene éste, 3 por 100 de sustancias albuminoides, especialmente albúmina del suero, un poco de albuminato de potasa y un exceso de fibrinógena, materias extractivas nitrogenadas, leucina, urea en mayor proporcion (Wurtz) que en la sangre, amoniaco, grasas al estado de glicerinas, ácidos grasos, glucosa, coles-terina, potasa y fosfatos en el coágulo, sosa predominando en el suero, carbonatos, sulfatos y un poco de óxido de hierro, y los gases del referido suero, son 35 por 100 de ácido carbónico, 1,87 por 100 de nitrógeno, é indicios de oxígeno. No debe olvidarse, respecto á su composicion, que antes de penetrar la linfa en los ganglios, es muy pobre en glóbulos y en fibrina, y contiene una gran cantidad de glóbulos rojos en el conducto torácico, probablemente por reflujó sanguíneo; la cantidad de grasa es muy variable; y al terminar sus glóbulos en la sangre, toman el nombre de leucocites, los que circulan en dicho líquido, adquiriendo insensiblemente la coloracion roja, al mismo tiempo que se aplanan y excavan, etc.

COMPOSICION QUÍMICA — Como los vasos se hallan formados por diversos tejidos, la composicion química de éstos ha sido ya estudiada en el tejido correspondiente, y respecto á los líquidos fundamentales ó constituyentes que cir-

culan por los vasos, va incluida su composicion química en el lacónico resumen que de ellos hemos hecho.

PROPIEDADES FISIOLÓGICAS. — Las paredes arteriales son á la vez elásticas y musculares ; pero mientras que el tejido elástico predomina en las gruesas arterias más próximas al corazon, el tejido carnoso de la vida orgánica lo es en las pequeñas arterias que preceden á los capilares ; así observamos que las arterias gruesas, que no obran sino por su elasticidad, transforman el movimiento intermitente del ventrículo en corriente continua, y como las pequeñas arterias son no solamente elásticas sino contráctiles, esta contractilidad aparece principalmente en el momento en que la circulacion va á hacerse uniforme y constante.

En el sistema capilar existe disminucion de viveza y de presion de la sangre, y ademas, estudiada al microscopio, permite considerar que la corriente sanguínea es continua, uniforme, y no ofrece aceleraciones periódicas correspondientes al sístole del ventrículo. La corriente se efectúa en el estado normal, de las arterias á las venas ; cuando el capilar tiene un calibre bastante considerable, se ve que la capa líquida inmediatamente en contacto con la pared del vaso, parece inmóvil (capa inerte), y que el movimiento es más rápido en el eje del mismo, los hematíes son así empujados por la corriente, sufriendo á la vez un movimiento de rotacion, y los leucocitos caminan más lentamente contra la pared del vaso, siendo su viveza 10 á 15 veces menor que que la de los hematíes ; y, por último, la disposicion de los capilares varía mucho, segun los órganos, ademas se encuentran sujetos á cambios notables de calibre, y los cuales serán pasivos ó activos é influirán en la importante funcion de la nutricion.

Los tejidos elástico y muscular entran en la constitucion de las venas, pero no en las mismas proporciones ; en efecto, sus paredes son más delgadas, menos elásticas, más dilatables, lo cual está en relacion con la presion sanguínea más debil que existe en el sistema venoso ; la contractilidad venosa se halla perfectamente demostrada ; la circulacion venosa se efectúa como en el resto del sistema vascular bajo la influencia de la desigualdad de presion de la sangre, pero las causas que favorecen esta circulacion son varias, como las contracciones musculares, las numerosas anastomosis que hacen comunicar las venas próximas ó las venas superficiales con las profundas, los latidos de las arterias satélites, la pesantez para algunas, y sobre todo la inspiracion, y la accion valvular. Con referencia al tejido eréctil, y fijándonos en el mecanismo de la ereccion del pene del hombre, observaremos que las mallas del tejido cavernoso se ingurgitan de sangre, y que este fenómeno obedece á dos causas: 1.º á un aflujo sanguíneo mayor por las arterias dilatadas ; 2.º á obstáculos á la vuelta de la sangre venosa ; mas, sin embargo, no será verdadera ereccion si no se hacen intervenir acciones musculares, las que consisten en contracciones rítmicas del bulbo é isquio-cavernoso, y á las contracciones de las fibras lisas que existen en los trabéculos del tejido eréctil.

La circulacion linfática ofrece mucha analogía con la venosa, siendo bajo la influencia de la presion sanguínea, como el plasma sanguinis trasuda á tra-

ves de la pared de los capilares para constituir la parte esencial de la linfa ; y es aún bajo la influencia de esta presión como marcha esta linfa hasta los gruesos troncos linfáticos, para lanzarse en último término en el sistema venoso. La contractilidad de los vasos linfáticos parece gozar cierto papel en la circulación de la linfa ; en los quilíferos, la penetración del quilo en el quilífero central de la vellosidad y la circulación del quilo, son favorecidos por la contracción de las fibras musculares lisas de estas vellosidades. Y la circulación en los ganglios linfáticos, parece más complicada, y debe tener probablemente lugar en estos órganos una disminución en la rapidez de la corriente linfática, favorable á sus funciones especiales, de manera que el papel fisiológico más importante de los ganglios linfáticos es, según Ranvier, el producir elementos celulares, los que después de quedar en su interior el tiempo necesario á su elaboración, penetren en la corriente linfática, y contribuyan por último á aumentar la riqueza de los elementos celulares de la sangre, etc.

DESARROLLO. — El sistema evolutivo embrionario de los vasos es poco conocido aún ; el corazón, formado á expensas de la hoja media del blastodermo, se presenta desde los primeros tiempos de la vida embrionaria al estado rudimentario, y entra casi inmediatamente en función ; y este órgano, así como los gruesos troncos vasculares, son primitivamente huecos. Es imposible, dice Frey, precisar en la actualidad la marcha del desarrollo del sistema vascular ; mas el Dr. Klein, estudiando el embrión del pollo, ha observado que los gruesos vasos se forman á expensas de la hoja media ; el contenido de estos vasos no tarda en liquidarse ; el cuerpo de la célula aumentada de volumen y lleno de líquido se rodea de una cubierta de protoplasma con el núcleo primitivo ; estas células son las que darán origen á la pared primitiva del vaso, al revestimiento endotelico, así como á los primeros glóbulos sanguíneos. Las células se multiplicarán por proliferación nuclear, y mientras que los núcleos irán multiplicándose á situarse en un orden regular, la membrana protoplasmática se dividirá á su vez, formando las células endotelicas planas. En segundo lugar, se verá formarse las otras paredes del vaso, es decir, las tunicas serosa, media y adventicia.

Sin embargo, muchos observadores no opinan de esta manera. Los capilares existen desde muy pronto y experimentan numerosas modificaciones que pueden observarse en la cola del renacuajo, efectuándose su desarrollo gradualmente. Las paredes de los capilares emiten prolongaciones de protoplasma de forma cónica, que por su fusión se transforman en cordones macizos ; un desarrollo ulterior puede originar nuevos núcleos ; y la pared endotelica se forma á expensas del protoplasma y por multiplicación nuclear. La creación anormal de nuevos vasos tiene lugar según las leyes de la vida embrionaria. A pesar de todo, será muy útil el conocimiento por el histólogo de las opiniones y trabajos de Kœlliker (desarrollo discontinuo de los vasos), Golubew (desarrollo continuo de los vasos), J. Arnold, de Ranvier (con las manchas lechosas, redes vaso-formativas, etc.), de Wessotsky, Rouget, etc., (1).

(1) El profesor Ranvier, cuyas observaciones concuerdan con las de Arnold, bajo el punto de vista de la formación por mameclonamiento de los capilares á expensas de los capilares ya existentes, describe una

Usos. — Las arterias llevan la sangre desde el corazón á todas las partes del cuerpo; las venas la devuelven al corazón; los capilares la distribuyen por las profundidades de los tejidos, y en ellos es donde tienen lugar los fenómenos de la nutrición; los vasos linfáticos absorben la linfa, así como los quilíferos el quilo, para conducir dichos líquidos al sistema venoso, después de haber sufrido ciertas modificaciones en los ganglios linfáticos, como formación de células linfáticas, etc. El tejido cavernoso ó eréctil se carga de sangre en el acto de la erección, disponiendo los órganos dotados de este tejido para sus funciones propias. La sangre es el humor por excelencia que se halla en relación con el aire, en donde toma el oxígeno que después transporta á toda la economía, así como por el aparato de la absorción alimenticia bebe los materiales que sirven para la renovación de los tejidos; y el quilo y la linfa, vertiéndose en la sangre venosa, van á restituir las pérdidas que la sangre en general haya experimentado, etc.

PREPARACION. — Uno de los métodos de preparación más sencillos para el estudio de los gruesos vasos sanguíneos, es secarlos después de haber introducido en su cavidad (sin distenderla demasiado) un cilindro de médula de sauco que permitirá dar cortes que comprendan las paredes vasculares y el mandrin de sauco, y los cuales, ora sean transversales ó longitudinales, serán colocados para darles transparencia en agua pura ó glicerinada, y después de separar con las agujas las porciones del cuerpo extraño central que haya podido quedar adherente, y aislado que sea el vaso, se le tratará por el picro-carminato. En otros casos, se hiende el vaso en su longitud y se le extiende con pinzas como una membrana sobre una lámina de corcho con la superficie interna hácia arriba, y después se le somete á una desecación rápida en una corriente de aire caliente; á continuación se practican cortes con un cuchillo, de los cuales se eligen los mayores y más delgados, que se les deja imbibir en el agua, y después se les colora por el picro-carminato.

Para la observación, se les extiende por la semidesecación sobre el porta-objeto, fijando sus extremidades por dos gotas de parafina, colocando en medio, como líquido adicional, una nueva gota de picro-carminato, el cual, por el ácido pírico, colora las fibras elásticas en amarillo, mientras que los núcleos de las fibras-células y de las células conectivas se entintan en rojo, se cubren rápidamente, y se sustituye bajo el cubre-objeto la glicerina fórmica al picro-carminato. Las fibras lisas se demostrarán con pureza en porciones de vasos macerados en el ácido nítrico (á 5°). El elemento elástico también podrá demostrarse á beneficio de las soluciones concentradas de sosa ó de potasa; el ácido acético concentrado obra igualmente en el mismo sentido, y las piezas que se han colocado por algunas horas en este ácido se abultan suficientemente para que con facilidad se pueda separar las diversas capas que entran en la com-

formación independiente de los vasos en el gran epiplon de los conejos de varias semanas, y dice, que, en el interior de pequeñas manchas turbias ó lechosas, se observan elementos particulares ramificados (células vaso-formatrices), conteniendo protoplasma y muchos núcleos, y estos elementos se excavan, se transforman en capilares, pudiendo, aun cuando son numerosos y ramificados, formar una red capilar completa; además, excavándose dichos elementos, entran en comunicación con los vasos ya existentes y pueden ser inyectados por esta vía.

posición del vaso. Para demostrar el endotelium es necesario operar sobre piezas frescas; así, pues, se secciona el vaso longitudinalmente (si es posible) y despues de haberle extendido con pinzas sobre una lámina de corcho (con el endotelium hácia arriba) se le trata, segun el método ordinario, por una solucion de nitrato de plata á 500; mas si el calibre del vaso no permite el dividirlo, se inyectará con una solucion argéntica.

Para el estudio de las capilares, y con el fin de formar una idea de la finura de estos conductos, se macerará por varios dias una retina en el alcohol (á la tercera parte), ó en el suero iodado, y despues se podrá, á beneficio del lavado, separar una gran parte del tejido, quedando una magnífica red de vasos capilares. Tambien deberán examinarse un gran número de piezas inyectadas por el mecanismo descrito en la técnica histológica, las cuales ofrecerán una gran variedad de formas subordinadas á la disposicion de los elementos anatómicos, y siendo siempre igual en el mismo órgano y tejido. La estructura de los capilares se demostrará por las inyecciones gelatinosas de nitrato de plata á 300 ó 500; y se conservarán los capilares (así como los otros vasos) en los líquidos 3.º y 5.º del Dr. Ordoñez (véase nuestro *Tratado de Anatomía general*, páginas 102 á 104), en la glicerina, á la que se ha adicionado un poco de ácido acético; de la misma manera que en los líquidos de Pacini, y con especialidad en la glicerina gelatinizada.

En la preparacion del tejido eréctil se han utilizado diversos procederes: en unos casos se insuflará el aire en los cuerpos cavernosos del pene (por ejemplo) y dejándolos secar podrán darse los cortes oportunos con la navaja *Mariaud*; pero los órganos eréctiles (clítoris y pene) de animales pequeños no se prestan bien á este proceder; para conseguir nuestro objeto se llenarán las areolas con glicerina coloreada, la cual se inyectará, ora por las venas, ó por las arterias; ligando en un animal vivo las venas que emergen de un órgano eréctil, se conseguirá la distension de los vasos y de las areolas por la sangre, y si aprovechando la turgencia se coloca una fuerte ligadura en la raíz del pene, se podrá seccionar por detras y sumergir la pieza en un líquido coagulante, efectuando despues el examen. Con estos procedimientos se podrá estudiar la forma y capacidad de las areolas y el volumen y longitud de los trabéculos.

C. Robin ha propuesto el siguiente proceder: despues de la inyeccion fina de los vasos del órgano se corta con tijeras una porcion del tejido, se le fija sobre una lámina de corcho con alfileres finos, que permitan extender el fragmento, dilatar las areolas y aislar los trabéculos; entonces se le trata por el carmin y el ácido acético y se le deja secar, y cuando las secciones están perfectamente secas, se las coloca en una sustancia conservadora, que, como la glicerina ó el bálsamo del Canadá, les dan la conveniente transparencia, pudiendo demostrarse por este proceder las relaciones de los vasos y la textura de los trabéculos. Para observar el epitelium que tapiza los trabéculos se elegirán órganos frescos que se inyectarán con una solucion de nitrato de plata á 500, y se separarán laminitas que serán expuestas á la luz y examinadas en la glicerina. Los linfáticos deberán inyectarse (por puncion ó picadura) por medio de aparatos de presion continua, y segun C. Robin, la sustancia prefe-

rible será la solución de nitrato argéntico á 300, que tiene la ventaja de detallar los contornos de las células, ó el azul de Prusia soluble, y las piezas inyectadas serán endurecidas y seccionadas en diversos sentidos para proceder á su estudio.

Los ganglios linfáticos se examinarán en piezas convenientemente endurecidas; como su textura es muy blanda, se les inmergirá por veinticuatro horas en el alcohol absoluto, transportándoles en seguida á una solución muy espesa de goma, donde permanecerán algunos días, completando el endurecimiento por la inmersión en el alcohol absoluto, no olvidando el seccionar los ganglios para permitir la infiltración del tejido por la goma. También será útil obtener algunos cortes (verticales) sobre ganglios previamente congelados, y se les tratará por el pincel para desembarazarles de las células que llenan sus mallas; asimismo en piezas inyectadas se estudiará la distribución de los vasos linfáticos y sanguíneos, los que forman en el ganglio mallas poligonales sumamente pequeñas.

Cuando nos propongamos observar la sangre al microscopio se picará con una aguja el pulpejo del pulgar (por ejemplo), habiéndole previamente lavado y comprimido en su raíz, y se depositará *una gotita* de sangre en un cristal porta-objeto, la que se la desecará rápidamente al aire libre, ó bien se la cubrirá en seguida con el cristal superior, ambos perfectamente limpios (siendo la manchita de sangre muy delgada para que no contenga sino una capa de células); y para evitar la evaporación se rodeará el preparado con la parafina, y entonces se procede al estudio del elemento globular con fuertes aumentos. Mas como al cabo de algunas horas una preparación de sangre humana privada del contacto del aire sufre alteración de forma el elemento globular, nos valdremos, para evitar este incidente, de las soluciones del sulfato de sosa, y por último se deberán conservar en el líquido de Pacini. Respecto á los medios propuestos para el estudio de la circulación en los animales vivos, principalmente en la rana, y sistemas de numeración globular, véanse los más modernos tratados de fisiología y las interesantes memorias de Malassez (1873), Hayen (1876-77), y de Fonassier (1876).

ARTÍCULO X.

Tejido nervioso.

SINONIMIA. — Fibra nerviosa (Haller, Rudolphi). — Forma nerviosa (Walter). — Nervioso cerebral y ganglionario (Dupuytren). — Tejido nervioso (J. Bichat, P. Beclard, J. Cloquet, etc.).

DEFINICION. — *Es un tejido especial, que si bien difiere en la manera de asociacion de sus elementos anatómicos en las diversas partes del sistema, se halla básicamente caracterizado por dos elementos fundamentales, el tubo ó fibra y la célula nérvica, á los que se agregan como accesorios en el centro nervioso la nerroglia, los mielocitos, cuerpos amiláceos, epitelium, vasos capilares, etc., y en la porcion periférica un esqueleto conectivo, y elementos vasculares.*

DIVISION. — Bajo el concepto anatómico y biológico, se distinguen dos sistemas nerviosos, el de la vida animal y el de la vida orgánica. El primero comprende una parte central, conocida con los nombres de centro nervioso y de eje cerebro-espinal ó encéfalo-raquídeo, y otra periférica formada por los nervios, los cuales toman su origen en los centros nerviosos, terminan en los diversos órganos de la economía y ofrecen abultamientos ó ganglios en el trayecto de varios craneales y en el de todos los raquídeos; y el segundo ó sistema nervioso de la vida orgánica, se halla constituido por un nervio especial, denominado simpático mayor ó nervio vegetativo, el cual presenta multitud de raíces, partes centrales (ganglios), y prolongaciones, teniendo, en su virtud, un origen, estructura y funciones propias y características. Por consiguiente, subordinando el estudio de este tejido á la division expuesta, y creyendo muy aceptable la marcha indicada por el Pr. Sappey para la descripción de esta parte de la anatomía, trataremos del tejido nervioso, ocupándonos en primer lugar de sus elementos fundamentales, y en segundo del centro cefalo-raquídeo, de los nervios, ganglios, y del simpático mayor.

CARACTERES FÍSICOS. — Reducido el aparato de la inervación á su expresión más sencilla, se presenta para nuestro estudio bajo la forma de un eje medio y vertical, de cada una de cuyas mitades nacen irradiaciones destinadas á ponerle en comunicación directa con nuestros órganos, comprendiendo, por lo mismo, una parte central, impar y simétrica, que se prolonga desde la cavidad del cráneo á la del raquis (eje cerebro-espinal), y otra periférica doble é imperfectamente simétrica que se ostenta bajo el aspecto de cordones ramificados (nervios propiamente dichos, que considerados en conjunto forman el sistema nervioso periférico).

La parte central, cilíndrica en la mayor parte de su trayecto, termina en su extremidad superior ó cefálica por un extenso abultamiento, que se ha considerado como una expansión ó eflorescencia de la misma, y comprende la médula espinal y el encéfalo, órganos de poca consistencia y de estructura sumamente delicada, protegidos por diversas túnicas (esqueleto, dura-mater, aracnoides, pía-mater) y el líquido cefalo-raquídeo; está encargado de presidir á la sensibilidad y al movimiento, á la inteligencia y voluntad, y tiene además bajo su influencia los principales fenómenos de la circulación y calorificación, perteneciéndole, por lo mismo, el papel activo del aparato nervioso.

La periférica extendida por sus innumerables divisiones en todos los puntos de la economía, enlaza cada uno de estos al centro comun, constituyendo los nervios, los cuales nacen del centro cefalo-medular por raíces en general múltiples, ofreciendo cada uno un *origen real* (en las células nérveas, y casi todos parten de la columna gris que rodea al conducto del epéndimo, con la particularidad de que los afectos á la sensibilidad toman su origen de la parte posterior de esta columna, así como los destinados al movimiento emanan de su parte anterior, etc.), y *otro aparente* ó punto de emergencia (en los espinales ó raquídeos, por series de raíces dispuestas en abanico y separadas por todo el espesor de la médula, y en los craneales, ora por un grupo de raicillas de dirección convergente, que serpean por la superficie del centro cerebral y

presiden á la sensibilidad especial, ó por otras que emergen del encéfalo sin apoyarse en su superficie, y presiden á la sensibilidad y al movimiento, ofreciendo los nervios del encéfalo, que son afectos á la sensibilidad general, un ganglio en su trayecto); los nervios espinales cuentan treinta y un par, y los craneales doce.

Los sensitivos son de mayor volumen que los motores, su dirección es rectilínea, en general; se dividen, pero de manera que cada cordón representa no sólo un órgano distinto, sino tantos órganos diferentes, cuantas fibras primitivas encierran; se anastomosan en la mayoría de los troncos en diversos puntos de su trayecto, consistiendo ésta en el abandono de una rama, de un ramo ó de un simple filamento que se desprende de un nervio para adherirse á otro, observándose muchas veces que dos nervios que comunican entre sí, lo hacen por anastomosis múltiples ó complicadas formando plexos ó redes; tienen importantes relaciones con los huesos, músculos, vasos sanguíneos y linfáticos; terminan en los corpúsculos de Pacini, de Krause, de Meissner, y de distinto modo los motores, los de los sentidos, simpáticos, etc.; son blancos, de variable resistencia y cada vez menor desde los nervios motores, de sensibilidad general á los de la especial, etc.

Los *ganglios*, abultamientos situados en el trayecto de los nervios, caracterizados por la presencia en su sustancia de células ó corpúsculos, que se continúan con los tubos nerviosos, son otros tantos centros de inervación; estos pertenecen los unos á la vida animal, distinguidos en dos órdenes, de los cuales los hay situados en el trayecto de los troncos nerviosos (todos los espinales, el del pneumo-gástrico, glosó-faríngeo, de Gaserio, el del nervio acústico situado á nivel de la corvadura que describe para rodear el pedúnculo cerebeloso inferior, y el del nervio olfatorio), y los otros anexos á los ramos y ramillos (oftálmico, eseno-palatino, ótico, submaxilar y sublingual). Asimismo veremos pertenecer al sistema de la vida orgánica ganglios divididos en tres órdenes: los situados sobre el tronco del simpático mayor ó laterales (de 22 á 24), los de los plexos viscerales ó medios, y los correspondientes á las redes terminales: ganglios de volumen, número y forma varia, de bastante consistencia, y tanto mayor cuanto contengan más tubos nérvicos, así como es menor si abundan las células; de color gris rosado los que son ricos en elementos celulares (que son muy vasculares), y de un gris blanquecino los pobres en células nerviosas.

Y, por último, el simpático mayor derecho ó izquierdo, de coloración desigual y alternativamente blanca y gris, de forma irregular, multiplicidad de ganglios escalonados en su trayecto, de tendencia constante á anastomosarse de mil maneras para constituir plexos, y que considerados en general, se presentan bajo el aspecto de dos largos cordones monoliformes, extendidos desde la base del cráneo al coccyx, recibiendo por su parte posterior raíces emanadas de los nervios craneales y raquídeos, y que suministran por la anterior ramas y anastomosis innumerables á los órganos viscerales del cuello, pecho y abdomen, etc., forman las diversas partes del aparato nervioso, cuya textura vamos á analizar.

TEXTURA (1).—Siendo los dos elementos fundamentales del tejido nervioso el tubo y la célula, nos ocuparemos desde luego en su descripción. Las *fibras nerviosas* ó *tubos nerviosos*, *fibras nerviosas primitivas* ó *tubos primitivos*, son de dos especies; los unos tienen un doble contorno muy marcado, y ofrecen el aspecto de tubos que contienen una sustancia refringente que representa hasta cierto punto el aspecto de las materias grasas, y que se las ve escapar lentamente por la extremidad seccionada ó por las desgarraduras accidentales del tubo, formando en el líquido de la preparación filamentos aplanados, después gotas y grumos de doble contorno, que no es otra cosa que la myelina, siendo llamados éstos, *tubos nerviosos con myelina*; y los otros, en general más delgados que los anteriores, no ofrecen el doble contorno, sino una ligera estriación longitudinal, núcleos prolongados y voluminosos aplicados á su superficie, aspecto de cintas, ninguna sustancia blanda se escapa por su extremidad seccionada, y examinados en su longitud se hallan anastomosados en mallas muy prolongadas, etc., y son *los nervios sin myelina*, ó sean las fibras de Remak.

1.º *Tubos nerviosos con myelina*. — Estos tubos, los más numerosos de todos, descubiertos por Leuwenhoeck en el siglo XVII, y cuyo grueso es de 0,0226^{mm}, y más generalmente de 0,0113 á 0,0056^{mm}; aparecen (frescos) bajo la forma de filamentos homogéneos, transparentes si se les examina por la luz refleja, y opacos por la luz directa, formados por una masa vitrosa y lactescente, pero como la sustancia interior se descompone con suma facilidad, es raro percibir los tubos en este estado; así, pues, desde que hay necesidad de aislar las fibras nerviosas, se las obtendrá modificadas, disociadas ó coaguladas, cualquiera que sea el método de preparación, y esta coagulación se presenta en diferentes grados. Aislando, por consiguiente, con rapidez y con todo el cuidado posible, un tubo nervioso, se percibirá un borde marcado muy próximo á otro contorno interior más fino, lo cual constituirá un doble contorno; mas cesan después de ser estas líneas paralelas; el contorno interior no es continuo, apareciendo entre las dos líneas de demarcación de un mismo lado una capa intermedia, delgada, homogénea ó granulosa, y puede el tubo nérveo permanecer en tal estado ó progresando la coagulación, ofrecer aspectos varios en diversas partes de su trayecto y transformarse, por último su totalidad, en una masa granulada.

El tubo nervioso de bordes marcados no es homogéneo; se compondrá, pues, de tres partes, á saber: una cubierta muy delgada ó membrana primitiva ó de Schwann; un filamento albuminoideo ocupando su eje, llamado cilindro-eje ó tubo primitivo de Remak; y una sustancia albumino-grasienta situada entre el eje y la cubierta, denominada sustancia medular ó myelina; y cuyas tres partes no pueden demostrarse inmediatamente en los tubos nerviosos frescos, sino que hay que acudir á diversos procedimientos (fig. 108). La membrana ó *raina de Schwann*, *membrana limitante de Valentin*, *vaina primitiva de Frey*, *neurilema de Schultze*, es la cubierta de los tubos nerviosos,

(1) Para mayores detalles respecto á este punto científico consúltese: *De los progresos realizados por la histología en el más exacto conocimiento del tejido nervioso y de su disposición como sistema orgánico*. — Discurso de recepción en la Real Academia de Medicina de Madrid, por el doctor A. Maestre de San Juan. Madrid 8 de Marzo de 1885.

transparente, elástica, muy delgada ó inmediatamente aplicada sobre la myelina; en virtud de su transparencia es difícil el apreciarla en un tubo nervioso fresco, mas como los tubos nerviosos periféricos, á pesar de su blandura, pueden aislarse fácilmente en una gran longitud; este hecho, por sí, demuestra la existencia de esta membrana; y ademas, cuando se comprime el tubo entre dos cristales, saliendo la myelina, queda esta cubierta aislada, lo cual tambien sucede á beneficio de reactivos químicos que disuelven parcial ó totalmente la sustancia interior. En el hombre y vertebrados superiores constituye una membrana homogénea muy fina, con núcleos (en general) en su superficie interna, ovoides, rodeados de un vestigio de protoplasma (que separa á esta cubierta

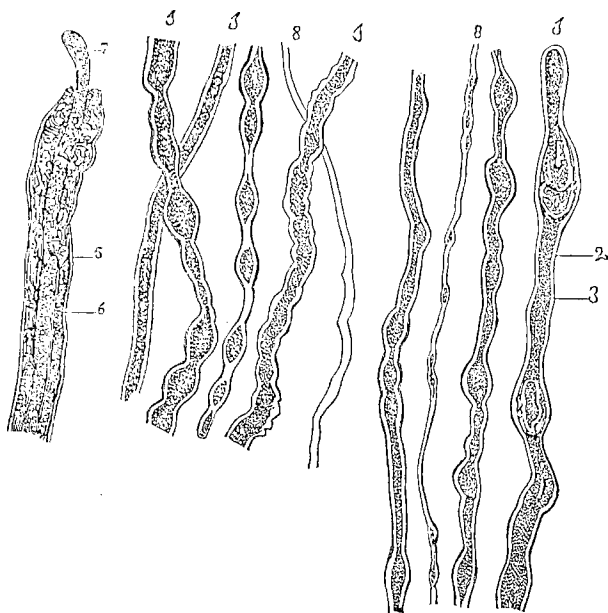


Fig. 108. — Fibras ó tubos nerviosos. — 1, tubos nerviosos gruesos; 2, cubierta de estas fibras; 3, contenido; 4, otro tubo tratado por el ácido crómico; 5, cubierta; 6, médula; 7, cilindro-eje; 8, tubos finos de un solo contorno, tomados de la médula espinal.

de la myelina) con su eje mayor en la dirección del tubo, y en los vertebrados inferiores y plexos nerviosos periféricos del hombre, es más gruesa y abundantemente provista de núcleos, así como la parte externa de esta membrana se halla revestida en muchas, por células conectivas aplanadas. Por su carácter elástico es análoga al myolema de los hacecillos primitivos de los músculos; se ha considerado por algunos como una capa endotélica, y no existe esta cubierta como tal en las fibras del sistema nervioso central, en los puntos de emergencia de ciertos nervios craneales, en las expansiones periféricas de los nervios, y es muy difícil su demostración en los tubos nerviosos muy finos dotados de sustancia medular.

El *cilindro-eje de Purkinje* (cylinder-axis), *fibra central de los tubos nerviosos*, *fibra del eje*, *filamento primitivo de Remak* ó *filamento axil*, que existe en todas

las fibras nerviosas, tanto gruesas como delgadas, constituyendo por lo mismo la parte absolutamente indispensable del nervio, no se puede observar en el tubo nervioso fresco á causa de su delicadeza y blandura, y ademas porque sufre la transformacion granulosa en los tubos nérveos coagulados, mas se le percibe con entera claridad en el punto de origen del tubito nervioso y en las ramas terminales, sitios en donde falta la sustancia medular. En muchos tubos nérveos que se coagulan de la manera ordinaria, se le ve sobresalir en la extremidad seccionada bajo la forma de un filamento pálido ó grisiento, homogéneo, y cuyo espesor es igual casi al cuarto ó tercio del de la fibra ó tubo. Segun Stilling, en lugar de ser homogéneo el cilind-axis, lo considera compuesto al menos de tres capas concéntricas, de cada una de las cuales partiría un número mayor ó menor de pequeños tubos, dirigiéndose hácia la periferia de la fibra nerviosa para confundirse con una red especial de esta parte. Más recientemente, el uso de diversos reactivos hacen aparecer de una manera clara al cilind-axis, así como nos han suministrado más exactos detalles de su textura.

En efecto, se han utilizado las sustancias que endurecen los cuerpos protéicos sin modificar sensiblemente ni disolver las materias grasas, como son : el ácido crómico, el cromato de potasa, el bicloruro de mercurio ; en otros casos, sustancias que disuelven la grasa y no las materias albuminoideas, como el alcohol y el éter á la temperatura de la ebullicion ; pero un medio excelente para demostrar el cilind-axis consiste en tratar la preparacion por el colodium (Pflüger). La solucion del nitrato argéntico da igualmente buenos resultados, y entonces presenta el filamento primitivo de Remak una estriacion transversal muy fina ; y asimismo coloreando la preparacion con el carmin ó con el rojo de anilina (Frey), ó tratándola con el cloroformo (Waldeyer). Resultando ademas que los cilind-axis de los tubos nerviosos se hallan compuestos de un haccillo de fibrillas muy finas, ó sea fibrillas-eje de Waldeyer, ó primitivas de Schultz.

La *myelina* ó *médula nerviosa*, *sustancia blanca de Schwann*, ó *vaina medular de Rosenthal y de Purkinje*, es una sustancia, al parecer, homogénea, y análoga á un aceite espeso durante la vida, se halla formada por segmentos imbricados entre sí y cuya parte media ofrece festones convexos separados por cisuras (segmentos de Latterman) que rodea el cilind-axis, está constituida en *gran parte* de grasa y de sustancias nitrogenadas (sustancia albúmino-grasienta), da á los nervios su color blanco, y es muy refringente. Cuando se comprime un fragmento de tubo nervioso entre dos cristales, se escapa la myelina por sus extremos en forma de gotitas de doble contorno en su borde, se endurece y coagula algun tiempo despues de la muerte, haciéndose granulosa por los diversos reactivos, alcohol, ácidos, etc. La disuelven el éter y la esencia de trementina, y para el Dr. Stilling, tanto la myelina como la vaina de Schwann, no son otra cosa que un conjunto inestricable de tubitos finísimos que caminan en todas direcciones y se dividen, entrecruzan y anastomosan entre sí, y con los que proceden de las tres capas que constituyen el cilind-axis. Esta capa media ó myelina (en cuya composicion entra la lecitina y cere-

brina), falta en una seccion especial de nervios, y asimismo en el origen y terminacion de los de doble contorno.

Mas estos tres elementos que hemos descrito en los tubos nerviosos con médula, no tienen igual importancia: en efecto, la vaina de Schwann es una cubierta protectora de las partes subyacentes, y falta en ciertos puntos; la myelina es aisladora del cilindro-axis, á fin de que el fluido nervioso, comparado por algunos fisiólogos al eléctrico, llegue á los órganos sin abandonar su ruta por larga que sea; sin embargo, falta en diversos puntos, y sólo el filamento axil es constante, se le encuentra en todas las edades y vertebrados, siendo el único encargado de conducir las impresiones hasta los centros y las excitaciones voluntarias hasta los músculos. Además, los tubos nerviosos de mediano grueso y los delgados ofrecen igual composicion, con la sola diferencia respecto á los finos, que la cubierta de myelina parece más clara que el resto, aunque esté alterada, y su contorno es simple, etc.

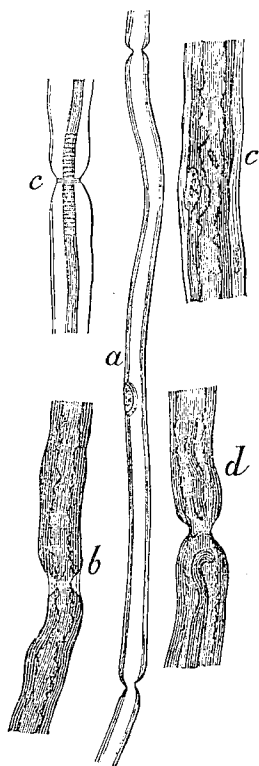


Fig. 109.—Fibras nerviosas de la rana. a, después de la acción del picrocarmínato; b, c, d, tratadas por el ácido ósmico; e, después de la acción del nitrato de plata.

Después de habernos ocupado de la textura de los nervios con myelina, vamos á presentar como complemento, aunque en resumen, las importantes observaciones que acerca de este punto ha efectuado el profesor Ranvier, las que son en extremo interesantes, y que este histólogo ha publicado en 1872, en los *Archives de Physiologie*, y en 1878, en sus *Leçons sur l'histologie du système nerveux*, Paris. — Con este motivo dice el profesor Frey: « Antes se habían observado en las fibras nerviosas aisladas estrangulaciones de la médula, las que eran atribuidas á los medios de preparacion; mas el sabio histólogo frances, Dr. Ranvier, nos ha demostrado que aquí se trata de un hecho normal y regular que se repite á la distancia de 1 á 1,5^{mm} (fig. 109, a). Hacia

el medio de esta distancia se encuentra el núcleo del neurilema rodeado de un poco de protoplasma y comprimido contra la médula, distinguiéndose fácilmente los núcleos que pertenecen á una cubierta secundaria y exterior de tejido conjuntivo (c); la estrangulacion descrita por Ranvier se halla formada primitivamente por un disco ó un menisco biconvexo, compuesto de una masa pálida que atraviesa la médula nerviosa (b, c), y probablemente permite la entrada de un poco de líquido nutricio. La médula puede hallarse envuelta, por lo demas, de una capa muy delgada de protoplasma, recordando entonces el todo á una célula prolongada (Ranvier), cuya disposicion se presenta en los nervios del hombre y demas vertebrados, salvo los de los peces óseos; en éstos últimos se ob-

servan, segun Toel, pequeños núcleos muy numerosos entre dos estrangulaciones ».

El profesor Ranvier, en la importante obra acerca de la histología del sistema nervioso que antes hemos citado, al ocuparse de la textura de los tubos nerviosos con myelina (primera parte), describe con minuciosos detalles los diversos métodos de preparacion que permiten observar dichos nervios, y las enseñanzas que producen los expresados procederes, corrigiendo, completando y corroborándose mutuamente, como el examen en el agua, en el suero iodado, alcohol $\frac{1}{3}$, el picro-carminato, inmersión y disociación en el nitrato argéntico, maceración en el ácido ósmico, disociación en el estado fresco en el mismo reactivo, etc., siendo así como ha demostrado con exactitud la vaina de Schwann, la myelina y sus verdaderas propiedades, el cilindro-eje y su estructura, las estrías de Frommann, las estrangulaciones anulares, abultamientos bicónicos, los segmentos interanulares y su núcleo, las cisuras de Schmidt y segmentos cilindro-cónicos, y despues de haber adquirido todas estas nociones por el examen de los tubos disociados, las ha corroborado y completado á su vez por el estudio de cortes transversales y longitudinales, y por la observación de los nervios vivos del pulmon de una rana colocada en el aparato de Holmgren; y en fin, resume este punto de una manera general, ofreciendo una curiosa comparación entre el segmento interanular y la célula adiposa.

En efecto, el segmento interanular puede considerarse como un elemento celular que contiene en su centro una masa de grasa, la que se halla recubierta en su superficie de una delgada capa protoplasmática, conteniendo un núcleo aplanado entre la gota de grasa central y la membrana externa de la célula; así, pues, si se supone á esta célula sumamente prolongada y soldada en sus dos extremidades por su membrana á células semejantes, ella figurará un segmento interanular con su estrangulación en cada extremo y su núcleo aplicado bajo la vaina de Schwann en una lámina de protoplasma; mas ésta que dobla la vaina de Schwann se refleja al nivel de las estrangulaciones sobre el cilindro-eje que reúne todas las células como las cuentas de un rosario, y le constituye una vaina tubular, llamada de Mauthner, además de la vaina protoplasmática situada bajo la membrana de Schwann. Hacia la vaina colocada sobre el cilindro-eje se extienden láminas oblicuas, que son las cisuras de Schmidt que fraccionan el manguito ó virola de myelina en segmentos cilindro-cónicos que encajan los unos en los otros; siendo así, segun Ranvier, como debe comprenderse el segmento interanular.

A pesar de lo expuesto, creemos de importancia el presentar aquí una curiosa figura esquemática que el Dr. Pelletan inserta en su *Manuel d'histologie normale*, Paris, 1878 y pág. 326, la cual nos da una exacta noticia de la textura de los nervios con myelina, segun los últimos trabajos del profesor Ranvier (fig. 110), y en ella podremos ver, cómo á beneficio de la acción del nitrato argéntico el cilindro-axis se presenta negro, lo cual es debido á la formación de estrías transversales negras que van disminuyendo de intensidad y separándose más de cada lado de la estrangulación, y las que habiendo sido

descubiertas en 1864 por Frommann sobre los cilindros-ejes de los tubos nerviosos con médula, llevan hoy el nombre de estrías de este autor.

Si se disocia el nervio despues de haberlo impregnado en el nitrato de plata, y utilizando despues la glicerina, se apreciará el *abultamiento bicónico de Ranvier*; continuando el examen atento de las fibras nerviosas fijadas en extension

por el ácido ósmico, se observará á diferentes alturas en el manguito de myelina líneas más claras transversales ó más bien oblicuas, que partiendo de la vaina de Schwann, van las más veces hasta el cylinder-axis, mas en algunos casos no atraviesan todo el espesor de la myelina, y todas ellas figurarán como cisuras que fraccionan el manguito de myelina en la longitud de los segmentos interanulares y son llamadas las *cisuras de Schmidt*, las que pueden considerarse como láminas de protoplasma emanadas de una capa muy fina protoplasmática, que sería comprendida entre la vaina de Schwann y la virola de myelina, más gruesa hácia el medio del segmento para alojar el núcleo, y las que vendrían en su mayor parte á insertarse oblicuamente sobre otra capa protoplasmática sumamente delgada que reviste el cylinder-axis por debajo de la myelina, y que se puede designar bajo el nombre de *vaina de Mauthner*.

Compréndese, pues, que estas láminas seccionan la myelina en cilindros con extremidades cónicas salientes ó entrantes, segun la direccion de las cisuras y que encajan los unos en los otros; éstos son los segmentos de Lantermann, *cilindros huecos* de Kuhnt ó *segmentos cilindro-cónicos* de Ranvier; así es como este distinguido histólogo ha podido considerar al segmento interanular del tubo nervioso con myelina como una individualidad histológica, poseyendo cierta cantidad de protoplasma y al estado normal un sólo núcleo, y la myelina parece formarse como la materia grasa en la célula adiposa, con la que tiene analogía de constitucion el segmento interanular. La myelina, que parece gozar con relacion al cylinder-axis un papel de proteccion y de aislamiento, se

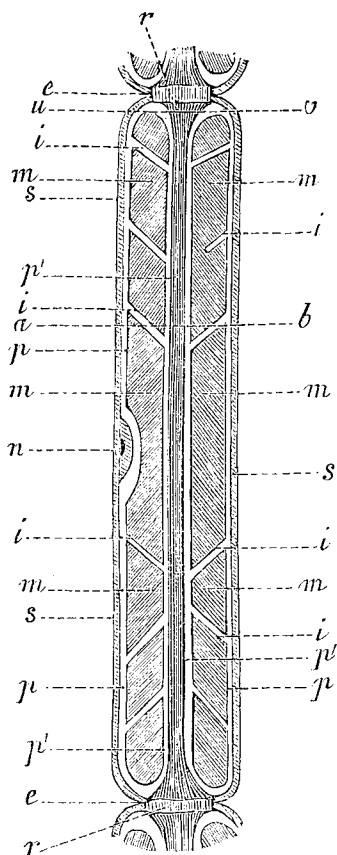


Fig. 110. — Esquema de un segmento interanular (corte longitudinal). — *s*, vaina de Schwann, membrana de la célula; *e*, estrangulación anular (soldadura de la membrana de una célula á la de la célula inmediata); *p*, capa de protoplasma en contacto con la vaina de Schwann y conteniendo el núcleo periférico, *n*, y reflejándose en *n*, *v*, sobre el cylinder-axis, *e* para constituir la vaina de Mauthner *p'*. — *r*, Abultamiento bicónico soldando el cylinder-axis á la vaina de las dos células adyacentes; *m*, Manguito ó virola de myelina fraccionada en segmentos cilindro cónicos por las láminas protoplasmáticas, *i* (cisuras de Schmidt) que enlazan el protoplasma periférico *p* al protoplasma peri-axil *p'*; *i'* cisura incompleta.

encuentra segmentada en la longitud del tubo por las estrangulaciones y aun por los tabiques (cisuras de Schmidt) en la longitud del segmento, y cuya dis-

posicion era necesaria, primero para mantener la myelina, que es líquida en su continuidad al rededor del cilind-axis, y en segundo lugar, para permitir la nutricion de este elemento, que no podría efectuarse sino al nivel de las estrangulaciones, únicos puntos donde las fibras nerviosas son permeables á los líquidos. Segmentacion de los tubos nerviosos con myelina que viene á constituir una disposicion natural y fisiológica de los mismos, pues se la observa en nervios frescos que se examinan sin ningun reactivo, así como y con mayor facilidad en los nervios de animales vivos, todo lo cual ha reconocido Ranvier en los pequeños nervios del pulmon de la rana bajo la accion del curare, etc.

Entre los tubos nerviosos con médula los hay motores y sensitivos : su estructura es la misma, y sólo consiste su diferencia anatómica en que los tubos sensitivos atraviesan células ganglionares antes de llegar á los centros nerviosos, mientras que los motores no presentan ningun ganglio : y respecto á su origen y terminacion, diremos que cada tubo puede considerarse como un hilo eléctrico que pone en comunicacion las células de los centros nerviosos con las partes motrices ó sensitivas del cuerpo, y así, pues, la extremidad central, considerada generalmente como origen, toma nacimiento de la siguiente manera : desde el instante en que el tubo penetra en los centros nérvicos, desaparece la vaina de Schwann, la cual parece confundirse en la superficie de la masa nerviosa con los elementos de la pía-madre, el tubo nervioso reducido al cilind-axis y á la myelina continúa su trayecto en el espesor de la sustancia blanca, y al pasar á la gris y aproximarse á la célula correspondiente, se despoja de la myelina y sólo conserva el cilind-axis, que se confunde con una de las prolongaciones de la célula nerviosa, ó sea la de Deiters; y con respecto á la terminacion del tubo, lo efectúa de diferentes modos, como tendremos despues ocasion de observar, ora por un ramillete de extremidades libres, sobre una célula terminal, en un corpúsculo especial, ó bien en redes ó plexos, pero transformándose en tubos nérvicos, pálidos ó sin myelina.

2.º *Tubos nerviosos sin myelina, fibras de Remak, pálidas ó simpáticas.*— En 1838, Remak anunció que había encontrado en el sistema simpático fibras que debían considerarse como nerviosas sin myelina, lo cual despertó una viva oposicion entre los histólogos. En efecto, Valentin manifestó que los elementos considerados por Remak como fibras nerviosas, no eran sino de tejido conjuntivo, cuya opinion fué generalmente aceptada. A pesar de todo, Henle describió fibras nerviosas sin médula, pero sin analogía con las de Remak. Mas en la actualidad todos los histologistas están convencidos de la verdadera existencia de fibras nerviosas sin myelina.

Sin embargo, Kælliker admite en los nervios dos especies de fibras que podrían tomarse por fibras sin myelina, de las que las unas son rectilíneas y bien individualizadas (fibras nerviosas), y las otras irregulares y anastomóticas, en términos de formar una red (son tejido conjuntivo). Pero este tejido conectivo sería semejante al reticulum de los ganglios linfáticos, lo cual no es cierto, bastando para convencerse de ello recordar la constitucion del tejido conjuntivo de los nervios, el cual no es reticulado, sino formado por haccillos conectivos ordinarios y células planas.

Por consiguiente, en los nervios mixtos existen en variable proporción fibras nerviosas que no poseen la capa medular, y que son conocidas con el nombre de fibras de Remak. Son muy abundantes en todos los nervios orgánicos ó vegetativos, ya pertenezcan al gran simpático, ó bien al sistema cerebrospinal, como, por ejemplo, el nervio neumogástrico, y faltan en los nervios especiales y en los motores eléctricos. Los cordones que contienen una gran cantidad, son grises y de apariencia gelatinosa. Si se practica la disociación del neumogástrico después de haberle inmergido en el ácido pícrico á $1/200$ y se colora la preparación, por el picrocarminato se observan á las fibras de Remak constituyendo una red de filamentos con color amarillo naranja; dichos filamentos son irregularmente estriados en sentido de su longitud 0,0038 á 0,0068^{mm} de diámetro, y en la superficie de los mismos se ven multitud de núcleos ovales de 0,0068 á 0,0013^{mm} de longitud dispuestos sin regularidad, y ensanchándose la fibra á nivel del núcleo toma un aspecto fusiforme.

La disociación en el ácido ósmico á $1/200$ y la coloración inmediata con el picrocarminato nos demuestran que las fibras de Remak son realmente compuestas de fibrillas muy finas, numerosas y aproximadas entre sí, y en la superficie de estos haces de fibrillas nerviosas se apoyan núcleos rodeados de



Fig. 111. — Fibras de Remak, tomadas de un ganglio simpático de la región lumbar.

una delgada capa de protoplasma granuloso (fig. 111). La red de fibras de Remak es por lo mismo formada por el paso incesante de una porción de sus filetes constitutivos de la una á la otra parte y recíprocamente, de lo cual resulta un extenso espacio de filamentos anastomóticos

entre sí y bien diferentes de los haces conjuntivos, con los que se habían confundido, por cuanto los nervios son coloreados por el picrocarminato, la rosa de Magdala y la cosina, que respetan á los conectivos; además, las fibras de Remak se presentan excavadas de vacuolos. Y relativamente á la manera como las fibrillas elementales de Remak se unen para formar manojos que ofrezcan una individualidad, es, según Ranvier y Renaut, debido al protoplasma de las células situadas en la superficie de los haces, el cual retiene unidas las fibrillas de las fibras pálidas; y además, las fibras pálidas ó de Remak las consideran los referidos histólogos como la forma elemental del cordón nervioso vector. Las fibras nerviosas sin médula son pálidas y grisáceas, porque no tienen mielina; se hallan formadas por el cilindro-axis y una cubierta con núcleos.

Las células nerviosas, glóbulos nérvicos, glóbulos ganglionares de Leydig, corpúsculos ganglionares de Frey, ó simplemente nerviosos de Valentin, son el otro elemento fundamental del tejido que estamos estudiando; las células nerviosas se las encuentra en la sustancia gris de los centros nerviosos y en los ganglios, así como también en las extremidades terminales de ciertos nervios, como ocurre en los órganos de los sentidos y mucosas. Se presentan bajo aspectos bien diversos, puesto que afectan, ora una forma esférica, oval ó piriforme, ó ya que fusiforme ó estelar. Su dimensión varía de 0,0992^{mm}, y de 0,0451

á 0,0226^{mm}, pudiendo percibirse las más voluminosas á simple vista, en forma de pequeños puntos grises (se han dividido por su volúmen en categorías fisiológicas: gruesas ó motrices, y medianas ó sensitivas, y simpáticas). Se hallan

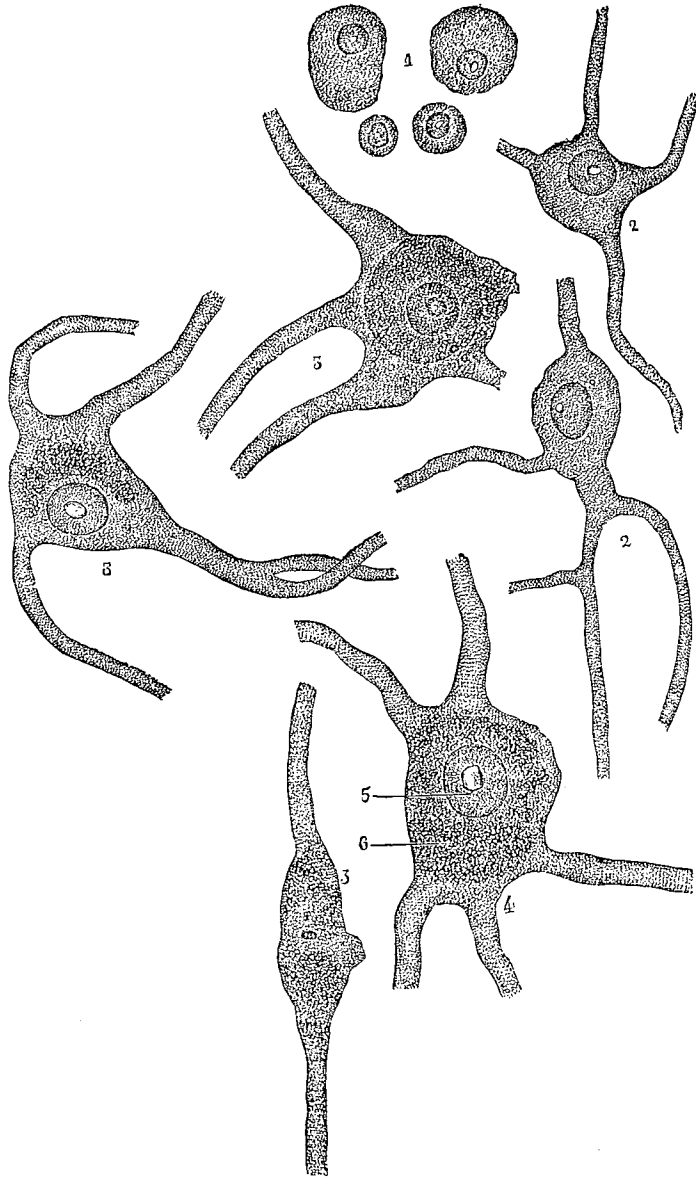


Fig. 112. — *Células nerviosas.* — 1, Células apolares de la sustancia gris del cerebro; 2, células multipolares de la sustancia gris del cerebelo; 3, célula de la pared inferior del cuarto ventrículo; 4, otra célula de la sustancia gris de la médula cervical (5, núcleo; 6, porción pigmentaria, envolviendo al núcleo); 7, dos células de un ganglio de trigémino; 8, esta ofrece una cubierta nuclear.

constituidas por una masa de protoplasma consistente y granulosa (para Kölliker y Schultze el protoplasma en las células voluminosas de la médula, cerebelo y ganglios ofrece una estructura fibrilar), ordinariamente incolora, pero

algunas veces pigmentada en pardo ó negro, en medio de la cual se encuentra un núcleo esférico francamente vesiculoso (alrededor del que se acumulan ordinariamente las granulaciones pigmentadas), de 0,0180 á 0,009^{mm} de diámetro, el cual encierra una sustancia fluída transparente, en la que nada un nucleolo granuloso dotado de cierto brillo, que tiene un diámetro de 0,0029 á 0,0045^{mm}, y que contiene muchas veces un nucleillo, el cual sería una vesícula, segun Mauthner, y para Fromman es sólido y constituye el origen de una fibrilla (fig. 112).

Estas células presentan ó no cubierta, y, en efecto, las células nerviosas de los ganglios ofrecen una cubierta provista en general de núcleos, la cual no es verdaderamente una membrana de célula, sino más bien una especie de cápsula formada por una sustancia de apariencia homogénea, conteniendo un gran número de núcleos (véase la fig. 112, núm. 8): el espesor de esta cápsula es muy delgado en las células ganglionares de los vertebrados inferiores, los peces y los anfibios, y, segun Frey, presenta un revestimiento epitelico en su cara interna, y falta dicha cubierta en las células del centro cefalo-raquídeo y de las partes terminales de los nervios, siendo verdaderos protoblastos (véase fig. 112, núm. 1).

Las células nerviosas presentan ó no prolongaciones de su protoplasma, y de aquí la division de las mismas en 1.º, *apolares*; es decir, sin ninguna proyeccion protoplasmática (fig. 112, núm. 1), células cuya existencia es puesta en duda por los Pres. R. Wagner y Leydig; por otros histólogos se las admite, pero como elementos embrionarios que han sufrido una paralización de desarrollo y que están destinadas á perecer. Sin embargo, nosotros las hemos visto muchas veces en las magníficas preparaciones de la coleccion de nuestro querido maestro el Dr. Ordoñez, cuya competencia era reconocida por los primeros histólogos de Paris, y las que seguramente vendrán á representar otros tantos pequeños centros que, adheridos al nervio en su trayecto, parece como que tienen por objeto activar la accion del mismo; y 2.º, otras presentan un número variable de prolongaciones, pudiendo tener una sola (unipolar), dos (bipolar ó diclona), tres, cuatro ú ocho (multipolares ó policlonas) (véase la fig. 112, núms. 2, 3 y 4).

En efecto, Kælliker, en 1850, descubrió en el simpático mayor de los vertebrados corpúsculos ganglionares, provistos en su extremidad de un filamento pálido; ya se habían observado estos elementos en los invertebrados, viniendo á constituir las células ganglionares que dan origen á dicha fibra nerviosa en las unipolares; R. Wagner, C. Robin y Bidder descubrieron las bipolares, observando ademas en los ganglios que las dan origen que la cápsula de estas células se confunde con la vaina primitiva de la fibra. En 1838, Purkinje observó por primera vez en los ganglios del simpático mayor, y especialmente en la retina y sustancia gris del cerebro y médula del hombre (astas anteriores), las células multipolares. En este caso vemos partir de una masa celular privada de cápsula un número, algunas veces considerable, de expansiones finamente granulares, ofreciendo, segun Frey, numerosas divisiones dicotómicas cada vez más finas, y las que suponía Deiters se hallaban provistas

lateralmente de fibrillas muy tenues, que ha querido considerar como las fibrillas primitivas del cilindro eje, cuya opinion no ha sido comprobada; pero lo cierto es que entre todas estas expansiones, á las que se da el nombre de prolongaciones del protoplasma, existe siempre una de mayores dimensiones que toma origen las más veces en el cuerpo mismo de la célula, que no se ramifica y ofrece contornos muy puros, que no es otra cosa que la prolongacion del cilindro-eje, y que se transforma despues en fibra nerviosa, siendo rodeada por una vaina medular.

Ademas Beale y Arnold han encontrado en el gran simpático de la rana células redondeadas, piriformes ó reniformes, de cuyo interior parte una prolongacion rectilínea de cilindro-axis, que es envuelta despues por una vaina de myelina. De todas maneras las prolongaciones de las células nerviosas se hallan formadas probablemente por una sustancia nitrogenada análoga á la que constituye el cilindro-axis, y ademas de la que se dirige á constituir el origen del tubo nérveo, las otras van de una célula á otra para ponerlas en comunicacion. Por último, Stilling ha presentado una textura muy complicada de la célula nerviosa que merece comprobarse. Y respecto á la terminacion exacta del cilindro-axis en la referida célula, Fromann la refiere al interior del nucleolo; Beale admite dos fibras nerviosas particulares que nacen del mismo lado de la célula: la una rectilínea, del centro celular, y la otra espiral, de la superficie; J. Arnold ha seguido la fibra rectilínea hasta el nucleolo, y la espiral se anastomosaría en la superficie de la célula con una red de fibrillas que parten del núcleo, siendo la fibra rectilínea aferente de la corriente nerviosa y la espiroide eferente.

Kölliker describe uno ó muchos núcleos en conexion con el origen de la fibra espiral, etc., y Frey manifiesta que de la superficie de la célula se ven nacer otros filamentos (uno ó dos) que describen vueltas de espiral muy próximas, las cuales se ensanchan cada vez más alrededor del cilindro-axis, haciéndose en seguida paralelas á él y separándose despues para continuar en línea recta, percibiéndose aún en el interior de las células una textura fibrilar análoga á la del cilindro-axis, fibrillas que proviniendo, ora de las prolongaciones del protoplasma, ó ya del cilindro-eje, son muy delicadas y afectan varias disposiciones. Esta divergencia de pareceres nos indica la necesidad de nuevas y repetidas observaciones acerca de este punto, aun oscuro, de la histología.

DE LOS CENTROS NERVIOSOS. — El tejido de estos centros se halla formado de dos sustancias, gris y blanca, las cuales afectan entre sí distintas relaciones en los diversos puntos en donde se les examine; así vemos á la sustancia gris, central en la médula y superficial en el cerebro y cerebelo mezclarse irregularmente en el bulbo y protuberancia anular, y constituir agrupamientos más ó menos regulares en medio de las partes blancas del cerebro y cerebelo. Por sus elementos nerviosos propiamente dichos, estas dos sustancias difieren completamente, mas poseen dos elementos comunes que pasan de la una á la otra, y son la sustancia conjuntiva y los vasos. La *sustancia blanca*, que se distingue por su aspecto característico blanco-mate, está constituida

casi en su totalidad por una vasta aglomeracion de fibras nerviosas con myelina, pero desprovistas de la vaina de Schwann, segun opinan la generalidad de los histólogos, más otros no la creen faltar en absoluto, sino hallarse íntimamente unida á la nevroglia, de la que no puede separarse, ó como opina Ranvier, el cual dice haber demostrado la existencia de una doble cubierta tubular, mas no análoga á la cubierta de Schwann, etc., pero cuyos tubos nérveos se continúan con los de la sustancia gris, de los que son una prolongacion, tomando su origen de los órganos celulares. Fibras que miden en la médula de 0,0029 á 0,009^{mm} de diámetro, y en los hemisferios de 0,0026 á 0,0067^{mm} de espesor, y las que en virtud de no tener la cubierta de Schwann permiten su disociacion con facilidad, comunicando á esta sustancia blanca una extremada flexibilidad y blandura; y la direccion que afectan dichas fibras, las unas respecto á las otras, es muy varia, observándose en ciertos puntos su yuxtaposicion, quedando paralelas en una extension mayor ó menor de su trayecto, y en otros se cruzan y forman redes cuando provienen de orígenes distintos.

En efecto, en la médula constituye los cordones y la comisura blanca, y afecta tres direcciones distintas: vertical, transversal y oblicua; en el cerebro su direccion es transversal en ciertos puntos, longitudinal en otros, y tambien oblicuas y arciformes; y en el cerebelo parecen resultar de la expansion en el centro de este órgano de fibras que constituyen los tres pedúnculos cerebelosos. La *sustancia gris* del centro cerebro-espinal, que es de un color gris pálido en la superficie del cerebro y de un pardo oscuro ó casi negruzco en algunos puntos, ofrece una infinidad de matices entre los extremos dichos. Es muy blanda, por cuya razon se le ha comparado á una especie de pulpa, y se halla distribuida de un modo variable, como, por ejemplo, en el centro en la médula espinal, en la superficie en el cerebro y cerebelo, y mezclándose de la manera más íntima á la blanca en el espesor del encéfalo; por consiguiente, la sustancia gris está compuesta esencialmente por células con sus prolongaciones y cilindros-ejes nerviosos. En la médula ocupa, como ya se ha indicado, el centro, forma la comisura gris ó posterior (que es atravesada por el conducto del epéndimo), y de ésta se desprenden cuatro prolongaciones, de las que dos se dirigen á derecha ó izquierda en el espesor del cordón anterior de sustancia blanca, y las otras dos entre el cordón posterior y lateral de cada lado, prolongaciones que en un corte transversal de la médula representan una X, cuyas dos ramas anteriores se llaman astas ó cuernos anteriores, y posteriores las otras que se dirigen hácia atras.

Las células de la médula difieren las unas de las otras; en efecto, las de la extremidad libre del asta anterior ó motrices y que forman dos grupos, son voluminosas con gran núcleo rodeado por multitud de granulaciones pigmentarias, y sus numerosas prolongaciones pueden seguirse hasta medio milímetro; las de la extremidad libre del cuerno ó asta posterior, y que se hallan sumergidas en la sustancia gelatinosa de Rolando, se las denomina células gelatinosas, son pequeñas, algo amarillentas, sólo poseen dos ó tres prolongaciones y de forma fusiforme ó triangular; las células que componen la parte central del cuerno posterior son de igual dimension que las precedentes, pero

poseen prolongaciones ramificadas múltiples que marchan en todas direcciones; así como los elementos celulares de la columna de Clarke ó núcleo de Stilling, ofrecen los caracteres de las gruesas células anteriores; mas rara vez tienen pigmentum, son más pequeñas y sus prolongaciones en menor número. Y, por último, las células situadas en la cara interna y base del cuerno posterior ó simpáticas de Jacobowitsch en general fusiformes, y de pequeño volumen, reciben las fibras simpáticas de los nervios y dan origen á una region simpática de la sustancia gris. Además se encuentran en esta sustancia gris multitud de cylinder-axis que procedentes de las fibras de los cordones blancos de la médula van á avocar á las células, y así mismo se ven numerosas prolongaciones celulares muy tenues y delicadas, que anastomosan á las células entre sí para formar una red de células nérvicas, todo lo cual dará una idea de la unidad del sistema nervioso y de la transmision de las diversas corrientes.

En el cerebro, la sustancia gris es superficial y forma en la periferia de las circunvoluciones una capa de un espesor que varía desde 3 á 6 milímetros; sin embargo, tambien se la ve en partes centrales, como en el locus niger, tubérculos cuadrigéminos, capas ópticas, cuerpos estriados, comisura gris, glándula pineal, tercer ventrículo, etc., y su coloracion es más intensa conforme las células se hallan en más abundancia. La capa gris cortical de las circunvoluciones no es homogénea; ya el Dr. Baillarger decía constaba de seis capas la corteza cerebral, dispuestas de la region superficial á la profunda en: 1.º capa blanca; 2.º gris; 3.º blanca; 4.º gris; 5.º blanca, y 6.º gris; muchas veces las cuatro capas inferiores (internas) se confunden en una sola rojo-amarillenta, que algunos histólogos describen como una capa particular; para Meynert (1874), existen cinco capas, cuyo número acepta tambien Lewis (1878); y todas estas capas de sustancia gris contienen cuatro variedades de elementos figurados: 1.º *células piramidales* muy numerosas, pequeñas, más difíciles de distinguir que en las capas homólogas del cerebelo; se hallan provistas de muchas prolongaciones ramificadas, pálidas y finas, pudiendo distinguir las de tres especies: la extremidad en punta del elemento, se dirige hácia la periferia y se continúa por un filete muy delgado que se encorva hácia atras (prolongacion piramidal de Meynert); la célula da lateralmente por ambos lados prolongaciones perpendiculares ú oblicuas á su eje; ó bien en la base de la célula se proyecta una prolongacion que sería análoga á la de Deiters (prolongacion basilar de Meynert). Estas células piramidales tienen la base descansando sobre la sustancia blanca, y el vértice mira á la periferia; segun Lewis, su número es 110 por milímetro cúbico; parece que las prolongaciones protoplasmáticas de todas estas células se anastomosan para formar una red nerviosa muy fina, y para Bützke, el carácter distintivo de las células nerviosas de la corteza cerebral será la estriacion longitudinal del cuerpo celular y de sus prolongaciones.

2.º *células gigantes*, variedad especial á ciertas regiones; son notables por sus dimensiones, y han sido descritas con este nombre por el Dr. Betz (1874); su diámetro parece llegar á 50 milésimas de milímetro; segun Mierzejewski, contienen muchas granulaciones de pigmentum amarillo-parduzco, pero son

análogas á las piramidales, de las que se diferencian por su mayor volumen ; 3.º *mielocites*, muy abundantes en las últimas capas de la corteza cerebral, y acerca de cuya naturaleza se cree hoy sean células nerviosas embrionarias ; 4.º *células fusiformes* (Meynert y Berlin), las más veces bipolares, con una prolongación dirigida hácia la superficie de las circunvoluciones, mientras que la otra lo hace hácia el centro, y se las ve principalmente en la última capa de la circunvolución cerebral. Entre todos estos elementos celulares existe una materia amorfa ó finamente granulada (C. Robin), que para la generalidad de los histólogos alemanes es de naturaleza conjuntiva ; y además las prolongaciones fibrilares muy finas de las células nérveas, y los vasos rodeados de una vaina linfática, de modo, que resumiendo, tendremos en la sustancia gris de las circunvoluciones : 1.º células piramidales ; 2.º células gigantes ; 3.º mielocites ; 4.º células fusiformes ; 5.º materia amorfa ; 6.º las prolongaciones fibrilares nerviosas, y 7.º los vasos con su vaina linfática.

Ahora bien: veamos á pesar de lo dicho cuál sea la textura de las circunvoluciones en general segun los últimos datos científicos, para lo cual deberá consultarse la notable tesis acerca de la *Structure des circunvolutions cérébrales*, etc., por el Pr. Ch. Richet, Paris, 1878, págs. 16 hasta la 23, en la que se exponen los importantes trabajos de Lewis (1878) y de Meynert (1689 y 74) sobre esta interesante cuestión. *Primera capa (limitante externa)*: está constituida casi exclusivamente por la sustancia amorfa, es blanca á simple vista, contiene pocos vasos; para Meynert y Kœlliker es conjuntiva, y para Henle, Wagner, Stilling y Robin, es verdaderamente nerviosa. Su espesor en el hombre relativamente á la capa cortical, es, segun Meynert, de $\frac{1}{8}$, y para Lewis sería la décimasexta parte de toda la corteza periférica; segun Boll, esta capa limitante se halla compuesta sobre todo de células aracnoides de Deiters. *Segunda capa (piramidal compacta)*: está formada casi exclusivamente por pequeñas células piramidales, muy próximas entre sí; es la capa más delgada de todas, y para Lewis es la zona del sensorio comun. *Tercera capa (Ammonica)*: está formada tambien por células piramidales, pero más voluminosas que las precedentes; de esta capa han hecho dos algunos autores, predominando en la más interna las células de mayor volumen, y Meynert dice que las células son más bien fusiformes, y puesto que estos elementos celulares son los solos que se encuentran en el asta de Ammon, propuso llamar á esta capa formación del cuerno de Ammon; pero además de las células se encuentran aún en esta tercera capa haces de fibras medulares que penetran perpendicularmente á la superficie de la corteza gris, y forman columnas en el intervalo de los grupos de células piramidales. Esta capa es más gruesa por sí sola que las dos primeras, y segun las regiones del cerebro, ofrece células gigantes de Betz, que sólo se encuentran en la parte motriz de la cubierta cortical.

Cuarta capa (granulosa): está constituida sobre todo por *mielocites*, que se colocan regularmente los unos al lado de los otros, permitiendo compararla á la capa granulosa de la retina. *Quinta y sexta capa (antemural)*: parece ser la más importante de todas: tiene una coloración rojo-amarillenta debida á abundantes células pigmentarias; principalmente en los viejos, está formada

por hacecillos y células. Los hacecillos describen asas aisladas, cuya convexidad se dirige hácia la superficie del cerebro, y las fibras que componen estos hacecillos, son en extremo finas en la parte externa; las células ofrecen una forma característica para que Lewis llame ganglionar á la parte interna de la corteza gris; son, ora estelares, piramidales, ó bien fusiformes (células voluminosas de la volicion de C. Robin); y las fusiformes abundan especialmente en la parte profunda de la quinta capa, lo cual permite constituir una sexta distinta de las otras zonas más superficiales (Meynert). En general, presentan estas células un cilindro-axis (prolongacion de Deiters, ó basilar de Meynert), dirigido hácia la sustancia blanca cerebral, y las cuales, segun Meynert, son más bien multipolares; siendo las dimensiones de estas células fusiformes ó piramidales, algunas veces enormes, como ha demostrado Betz, aunque en términos muy variados. Esta quinta capa es tan gruesa como la tercera, de manera, que si suponemos la capa cortical de 3 milímetros de espesor, tendrá 1 la capa interna, 1 la tercera capa, y las primera, segunda y cuarta, en conjunto, 1 milímetro.

En resumen: diremos que estas capas son: 1.º limitante externa; 2.º piramidal compacta; 3.º amoníaca; 4.º granulosa, y 5.º antemural ó *claustrum* superficial y profunda. Hé aquí los últimos conocimientos acerca de esta materia. Además, las fibras formadas por los cilindro-axis que parten de las células, penetran en la sustancia blanca, rodeándose de la mielina, y luego que dicho filamento axial sale de los centros nerviosos envuelto por la vaina medular, se rodea de otra nueva túnica, que es la vaina de Schwann, y así vemos que las tres porciones que componen el tubo nervioso no toman origen del mismo punto, pues el cilindro-axis parte de la célula; la cubierta medular la toma desde el momento que penetra en la sustancia blanca, y la membrana limitante de Valentin empieza en el origen aparente del nervio, y entre las células y los cilindro-axis se encuentran los vasos capilares, los micelocitos (en los sitios ya referidos) y la materia amorfa ó sustancia conjuntiva.

En el cerebelo, la sustancia gris ocupa la superficie, y no existe en las partes centrales sino á nivel del cuerpo romboidal y bóveda del cuarto ventrículo. En la superficie de las laminillas del cerebelo tiene un espesor análogo al de la sustancia gris de las circunvoluciones cerebrales, y se halla dispuesta en dos capas, la una profunda amarillo-rojiza, y la otra superficial y gris, y contienen los mismos elementos que la sustancia gris del cerebro y de la médula, es decir, células y fibras. Las células forman tres capas, la más profunda está constituida por numerosas células, extendidas en medio de un plexo nervioso de mallas muy apretadas, y son tan delicadas y blandas, que parecen fusionarse entre sí, no percibiéndose sino los núcleos provistos de un nucleolo. La capa media contiene las gruesas células de Purkinje, cuyas prolongaciones se dirigen, las más finas hácia la sustancia blanca, y las otras miran á la superficie del cerebelo, y primero, gruesas en su origen, se ramifican despues para producir hacecillos de fibrillas muy delicadas, que siguen las unas en direccion horizontal y las otras perpendicularmente hácia la superficie del cerebelo. Y la capa superficial es una mezcla de las prolongaciones celulares procedentes de la sus-

tancia conjuntiva y de pequeñas células, así como las fibras nerviosas emanan de la sustancia blanca como en el cerebro, y reunidas en haces filamentosos atraviesan la capa profunda en donde forman una red, de la que parten filamentos muy finos que no pueden seguirse más allá de las gruesas células, etc. Si ahora comparamos, como lo hace el Pr. Ch. Richet en la notable tesis antes citada, la estructura de las circunvoluciones del cerebro y del cerebelo, veremos que, á pesar de parecer constituidas sobre el mismo tipo, las diferencia el que las capas profundas en el cerebro son más complejas y exactamente separadas, mientras que en el cerebelo, los núcleos, las células nerviosas y cilindro-axis se hallan confundidos para formar la capa interna ó herrumbrosa de Kœlliker.

Entre los elementos comunes del centro nervioso, figura, en primer término, el cemento nervioso. Ya en 1811 Keuffel había descrito la sustancia conjuntiva de la médula, y Virchow, en 1846, había dado á conocer la sustancia conjuntiva subepitelial de los ventrículos, admitiendo en 1853 que existía en toda la extensión de los centros nerviosos una sustancia fundamental que rodeaba los elementos nérvicos en el cerebro, cerebelo y médula, á la cual denominó *nevroglia* ó cemento nervioso. Esta sustancia, dicen varios histólogos, la constituyen redes de células conectivas que forman un vasto reticulum, extendido desde la superficie de los centros nerviosos al epéndimo, y en algunos puntos se adiciona una red muy fina de fibras anastomosadas entre sí; y se presenta bajo la forma de una capa regular en la superficie de los centros nerviosos (en redes de células conectivas), y en las cavidades ventriculares (la capa epitelial llamada epéndimo ó membrana ventricular, limita la superficie interna de la sustancia de los centros nerviosos, y esta capa conjuntiva es análoga á la que existe entre la pía-mater y la sustancia nerviosa; á nivel de los ventrículos, la capa conjuntiva subyacente es más fibrilar, y en cierta edad encierra frecuentemente multitud de corpúsculos amyloides), así como el de una red extendida entre estas dos capas, que constituye verdaderamente una sustancia de sosten de los elementos nérvicos. Más Ranvier ha demostrado (opinión la más aceptable) que la *nevroglia* se halla constituida por un tejido conjuntivo muy delicado compuesto por haces filamentosos de 1 á 2 milésimas de milímetro de diámetro, encorvados y entrecruzados sin formar quiasmas como en el epiplon, y cuya dirección es la de los haces filamentosos de fibras blancas en la sustancia nerviosa, ó irregulares en la proximidad ó interior de la sustancia gris; tiene además algunos elementos elásticos sumamente finos, y sus células ocupan los intervalos, y aun muchas se aplican á la superficie de los tubos de mielina.

En segundo lugar, figuran los vasos, los cuales parten de la red vascular de la pía-mater en forma de vasitos muy finos, que penetran en los elementos nerviosos en mayor abundancia en la sustancia gris, á cuya coloración contribuye. En la médula, las arteriolas se insinúan entre las fibras longitudinales de la sustancia blanca, y su mayoría lo hacen en la gris por los surcos anterior y posterior. Sus vasitos capilares no son tan finos como los del encéfalo, y de ellos salen venillas que van á formar dos troncos paralelos y situados á cada lado del conducto del epéndimo, etc. En el cerebro y cerebelo las arteriolas penetran por todos los puntos de su superficie, se ramifican en la sustan-

cia gris, donde constituyen una apretada red, y despues pasan á la blanca, en la cual son difíciles de seguir. Estas arteriolas en el centro de la sustancia nerviosa se hallan provistas de tres túnicas y afectan una forma de mallas arciformes irregulares, pero sufren modificaciones y se convierten en verdaderos capilares rodeados por vainas vasculares (His y C. Robin) transparentes, separadas del vaso á quien rodea por una capa de líquido, en el que se encuentran corpúsculos análogos á las células linfáticas, lo cual nos demuestra cómo los capilares de los centros nerviosos no se hallan en contacto directo con los elementos nérvicos.

DE LOS NERVIOS. — Conocida ya la textura de los tubos nérvicos, debere-mos ahora solamente ocuparnos de algunas particularidades que se refieren á los nervios propiamente dichos, como son, entre otras, la disposicion relativa de los diversos hacecillos que les componen, y atributos especiales de sus hacecillos primitivos, el neurilema que goza el papel de órgano protector y de cubierta nutricia, y, por último, los elementos accesorios como sus vasos y nervios propios. Los hacecillos de volumen decrescente no están subordinados en sus conexiones á ningun tipo regular; la variedad parece presidir á su agrupamiento, y así vemos entre dos ó muchos hacecillos de primer orden un pequeño fascículo ó un simple filamento, hallándose, por lo mismo, mezclados grupos de fibras de diverso volumen. Sin embargo, un hecho general domina en todas las variedades, cada nervio está formado por cierto número de hacecillos principales de varia dimension, y éstos, constituidos por hacecillos más pequeños y desiguales, conservando este caracter de desigualdad á medida que descendemos de los mayores á los más delicados; y aún presentan una disposicion más importante, cual es la del frecuentísimo cambio que tiene lugar entre los hacecillos de diversos órdenes.

En efecto, los mayores se forman por hacecillos de todas dimensiones, los medios por un orden de fascículos, y los más pequeños por filamentos; y, por consiguiente, cada cordon nervioso, rama, ramo ó division, por pequeña que sea, no es otra cosa que un plexo, cuyas ramas prolongadas en el mismo sentido se hallan envueltas por una vaina comun; y así, cuando por enérgicos reactivos se destruye esta vaina ó cubierta sin alterar la integridad de los elementos nerviosos, resultará la restitucion del plexo en la forma que le pertenecía. La disposicion plexuosa de los nervios ofrecerá, por lo demás, las mismas ventajas que los plexos, propiamente dichos, cual es el de repartir las fibras sensitivas y motrices en los diversos hacecillos, á fin de que éstos puedan á su vez distribuirlos á las diversas partes que se hallan escalonadas en su trayecto. C. Robin, Key y Retzius han dado una exacta descripcion de los hacecillos primitivos nerviosos, é indicado que cada uno de éstos se encuentra constituido por un número variable de tubos nérvicos, y de una cubierta á la que han denominado *perineuro* (*endoneuro*, al tejido conectivo laxo del interior de los hacecillos, y de *epineuro*, al que reúne los hacecillos entre sí, segun Key y Retzius), ofreciendo esta disposicion mucha analogía con la de los hacecillos primitivos de los músculos estriados (fig. 113).

Efectivamente, el perineuro rodea á los tubos nerviosos como el sarcolema

lo verifica con las fibras musculares, y los capilares sanguíneos terminan en sus límites, lo mismo que ocurre con aquellas. Esta cubierta empieza en el origen aparente de los nervios, y se prolonga en toda la extensión de las fibras contenidas en su cavidad, interrumpiéndose sólo á nivel de los ganglios para los nervios sensitivos. Cuando una ó muchas fibras se desprenden del hacesillo primitivo, divídese el perineuro á la manera de los vasos y se subdivide para acompañarlas hasta su terminacion, de manera que simple en su punto de partida, se ramifica dicha cubierta en su extremidad terminal, y su calibre disminuye gradualmente, concluyendo por no encerrar más que un sólo tubo nérveo, cuyo diámetro tiene entonces.

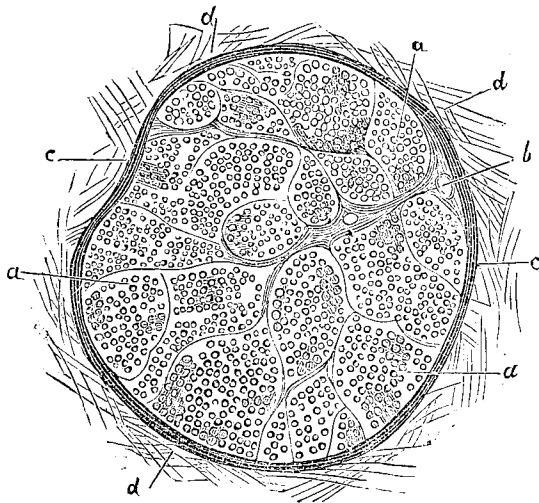


Fig. 113. — Sección transversal de un nervio. — *a, a, a*, tubos nerviosos seccionados transversalmente; *b*, vaso sanguíneo comprendido en la cubierta perineurica; *c, c*, perineuro; *d, d, d*, neurilema.

El *perineuro* es, pues, muy delgado (0,002 á 0,003^{mm} de espesor), transparente, con estrías finísimas en ciertos puntos y en el sentido de su longitud; en su pared existen núcleos longitudinales (de 0,012 á 0,020 de longitud, por 0,003 á 0,005 de diámetro), más numerosos sobre los tubos aislados que sobre los hacesillos primitivos. La naturaleza del perineuro *es casi* elástica y parecida al sarcolema de los músculos, y comienza á presentarse sobre los hacesillos primitivos en la superficie de los centros nerviosos, desde su origen aparente, y les acompaña hasta un punto próximo á su terminacion, cesando, como antes hemos dicho, á nivel de los puntos en donde los nervios atraviesan los ganglios para reaparecer en seguida. Los tubos nérveos yuxtapuestos en los hacesillos primitivos, opinan varios histólogos que no se unen entre sí, sino que, por el contrario, conservan una completa independencia en toda la extensión que recorren, y en su extremidad terminal puede, sin embargo, apreciarse que muchos se dividen y parecen anastomosarse; anastomosis que, como ha demostrado C. Robin, sólo tienen lugar por el intermedio del perineuro, siendo dichas cubiertas las que únicamente se unen.

Más el profesor Ranvier ha demostrado en 1875, que los tubos nérveos

ofrecen bifurcaciones, las cuales tienen lugar á nivel de una estrangulación anular, de manera que el nuevo tubo nérveo es ingerto lateralmente sobre el que le dió origen, representando, por lo mismo, á nivel de su inserción, una especie de T ó de Y, por cuyo motivo las denominó el referido histólogo divisiones de los tubos en T, observándose que el tubo de donde emana la ramificación continúa de ordinario su dirección primera de tal suerte, que de dos segmentos interanulares que nacen de una misma estrangulación, se les reconoce fácilmente el uno por la continuación del nervio, y el otro por su rama lateral, la cual algunas veces contornea á aquella de donde emana á la manera de un hélice y cuya disposición es igual, segun Ranvier, á lo que ocurre con las anastomosis nérveas en forma de chiasma. En cuanto á sus divisiones terminales, son incontestables, puesto que vemos bifurcarse el cilindro-axis en los corpúsculos de Pacini y en los de Krause, y aunque la división tenga lugar sobre el mismo tubo nervioso, estas divisiones no se anastomosan, sino que conservan su completa independencia.

Los nervios poseen además una cubierta de tejido conectivo llamada *neurilema* (1), la cual representa en los nervios la cubierta conjuntiva que envuelve á los músculos. Efectivamente, de su cara interna nacen tabiques que penetran entre los principales haces nerviosos, y después se prolongan haciéndose cada vez más finos y laxos entre los haces secundarios, y particularmente entre los primitivos. El neurilema toma su origen de la pía-madre, de la que puede considerarse como una prolongación, y comprende en su estructura fibras hialinas (agrupadas en haces sin dirección determinada, cruzadas y produciendo vacíos de figura irregular en donde se depositan células grasientas, que cuando abundan dan al neurilema un tinte amarillento), fibras elásticas de mediano grosor (que se cruzan y mezclan con las de tejido conjuntivo), tejido adiposo, vasos sanguíneos que se ramifican en el neurilema (son numerosos), serpean en los tabiques que separan los haces de diversos órdenes, y se dividen y anastomosan, lo cual ocurre también á las venas que acompañan á las arterias, de manera que se ven redes en toda su longitud, cuyas mallas arciformes sobrepuestas se mezclan con las redes arteriales; y nervios que son á éstos lo que el *vasa vasorum* á los vasos, y de ahí el nombre que llevan de *nervi-nervorum* (Sappey 1867), y los que cambiando en su trayecto numerosas ramas anastomóticas forman un plexo, y se extienden no sólo sobre las vainas principales, sino que también por los tabiques que de ellas emanan.

TERMINACION DE LOS NERVIOS. — Esta es una de las cuestiones más difíciles de la histología, y acerca de la cual existen aún muchas lagunas que llenar, á pesar de contar con poderosos medios de investigación. Antiguamente se creía que las ramas nerviosas se dividían en ramos cada vez más finos,

(1) Ranvier rechaza los nombres de perineuro, epineuro, endoneuro y de neurilema, sobre los que no hay aún inteligencia entre los histólogos, y describe en los nervios sucesivamente una *vaina laminosa*, que reviste al exterior los haces de los tubos nerviosos, y cuya última emanación sobre los pequeños nervios compuestos de algunos tubos, ó bien de uno sólo, constituye la vaina de Henle; el tejido conjuntivo *perifascicular*, que envuelve al nervio entero y penetra entre los diferentes haces componentes que une y separa á la vez; el tejido conjuntivo *intrafascicular*, que penetra en los haces y entre los tubos que le forman; y además ha demostrado el endotelium de las laminillas de la vaina laminosa, etc.

y que las últimas divisiones se confundían con el tejido del órgano. Desde 1830, y valiéndose del microscopio, se descubrieron en diferentes puntos de las prolongaciones de los nervios, á través de los tejidos, anastomosis y plexos sumamente delicados; y otros (Prevost y Dumas) habían supuesto que al llegar un nervio á su destino, sus fibras se encorvaban y venían por un trayecto retrógrado á aplicarse, ora á sí mismas, ó bien á otras próximas para dirigirse á su punto de partida, es decir, al centro nervioso, no ofreciendo, por consiguiente, una extremidad libre, sino un arco ó asa.

Hoy se ha comprobado la existencia frecuente de asas á nivel de la expansión periférica de los nervios, pero no tienen importancia respecto á la terminación, puesto que aún no habían llegado al fin de su camino, y en su virtud no se admite actualmente por nadie la terminación en asa de los nervios. Aunque nuestros conocimientos son muy incompletos acerca de este punto, podremos decir que cada fibra nerviosa representa un órgano distinto, identificándose con el eje cerebro-espinal, etc., por su extremidad central que aboca á una célula (Dr. Luys) y con tal ó cual punto de la economía por su extremidad periférica (libre), desprovista de sustancia medular, teniendo la forma de cilindros-ejes simples, ramificados ó descompuestos en fibrillas, y muchas veces háse visto á las fibrillas terminarse en cuerpos particulares los *corpúsculos terminales*, que están formados por células aisladas ó en aglomeración, etc. Vamos, pues, á manifestar los últimos datos que posee la ciencia sobre la terminación de los nervios en los músculos lisos y estriados, y de los nervios sensitivos por corpúsculos de una naturaleza especial, ó por prolongación libre, etcétera.

Relativamente á la terminación de los nervios en los músculos lisos, diremos que hace algun tiempo que L. Beale, Arnold, Auerbach, His y Klebs habían indicado en el tejido muscular liso la existencia de redes formadas por fibras nerviosas con núcleos en su punto de cruzamiento; y se ha querido considerar á dicha red como el elemento terminal de la fibra nerviosa. Arnold manifiesta que los ramos nerviosos del tejido muscular liso están compuestos de fibras con médula y sin ella; éstas últimas se adelgazan en filamentos, encerrando núcleos de 0,0018 á 0,0023^{mm} de diámetro. Antes de penetrar dichas fibras en la sustancia muscular, forman en el espesor del tejido conjuntivo ambiente una red de anchas mallas, provista de células ganglionares, que se llama *plexo fundamental de Arnold*, el cual da origen á fibras provistas de mielina, que se transforman en cintas pálidas y estriadas con núcleos de 0,0041 á 0,005^{mm} de diámetro, y cuyas cintas disminuyen cada vez más de volumen y forman una segunda red de anchas mallas, y con núcleos en el sitio del cruzamiento que constituye la *red intermedia de Arnold*, la que reposa algunas veces directamente sobre el músculo liso.

Y este segundo plexo emite fibras muy finas, también provistas de núcleos, las cuales se adelgazan y penetran entre las fibras-células de Kœlliker, y después de numerosas divisiones se transforman en fibrillas de 0,0005 á 0,0003^{mm} de diámetro, las que forman una *tercera red* de estrechas mallas, situada entre las células fusiformes del tejido, y llamada *plexo intramuscular*, el que á su vez

da origen á filamentos muy delicados y finos de 0,0002^{mm} de espesor (ó fibrilla primitiva), que penetraran en la fibra-célula contráctil, llegando al núcleo y terminándose en el nucleolo, segun Frankenhäuser, ó bien, segun Arnold, las fibrillas, despues de atravesar el núcleo y la célula, van á reunirse de nuevo á la red intramuscular, en cuyo caso el nucleolo no sería el punto terminal de la fibrilla, sino un simple nudo de la red. A pesar de todo, Frey y Klein, histólogos de gran fama, sólo han observado una red nerviosa muy fina en la pared muscular.

La terminacion de los nervios en los músculos estriados ha dado motivo á grande discusion entre los anatómicos. En efecto, para Reichert, los tubos nerviosos terminan en la superficie de los hacecillos primitivos por una extremidad libre y sumamente fina; Kühne manifestó en 1862, que los tubos nerviosos entran en los hacecillos primitivos bajo forma de una fibra pálida, dividiéndose en dos ó tres tubos más delicados, y añade que estas divisiones llevan á sus lados, ó en su extremidad, órganos particulares análogos á los corpúsculos de Pacini; conclusiones que fueron combatidas por Schiff, Kœlliker y Krause. Por consiguiente, en 1862 había dos opiniones principales acerca del sitio preciso de la terminacion de los tubos nerviosos en los músculos estriados; la mayoría de los anatómicos llevaban dichos tubos solamente á la superficie del sarcolema, y otros sostenían que penetraban en su cavidad, y relativamente al modo de la terminacion eran tantas las opiniones como los observadores.

Tal era el estado de la ciencia, cuando en Setiembre de 1862 el Dr. Rouget publicó importantísimos trabajos acerca de este punto. Efectivamente, para el referido autor, los tubos nerviosos penetran en los hacecillos primitivos, ora en ángulo recto, ya en una direccion casi paralela á ellos, ó bien que oblicua, y bajo una incidencia muy variable. La vaina que constituye una dependencia del perineuro, se ensancha y se continua con el sarcolema á nivel del punto de immersion; la capa medular cesa bruscamente y de un modo completo á este nivel; el cilindro eje se termina por una expansion que se sitúa entre la cara interna del myolema y las fibrillas elementales, siendo á esta parte ensanchada del cylinder-axis, á la que Rouget ha dado el nombre de *placa terminal*, la cual se presenta bajo el aspecto de una sustancia granulosa de 0,004 á 0,006^{mm} de espesor, de figura oval, esencialmente caracterizada por la presencia de núcleos transparentes, ovoides, provistos de uno ó de dos nucleolos parecidos á los de la vaina de Schwann, y en número de cuatro á veinte

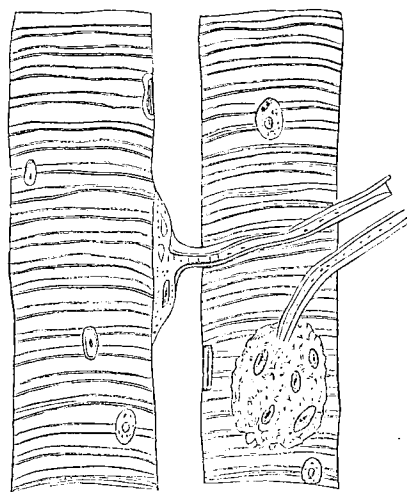


Fig. 114. — Dos fibras musculares del psoas de un cochinito de Indias con la terminación de sus fibras nerviosas. En esta figura se ven las fibras primitivas que se reúnen y confunden con las dos placas terminales. El neurilema con sus núcleos se confunde con el sarcolema, y además se observan varios núcleos musculares.

(figura 114); pero se distinguen de estos últimos que son más opacos, y difieren asimismo de los núcleos musculares.

La teoría de Rouget fué confirmada en 1863 por Engelmann y Valdeyer, y Kühne abandonó la que antes profesaba por la de Rouget; pero habiendo repetido sus observaciones, ha comprobado que á su entrada en el aparato terminal (*mamelon nervioso*) el cilindro-eje de la fibra nerviosa se divide, y ramificándose sucesivamente constituye un cuerpo particular pálido de ramos obtusos, limitado por líneas muy marcadas que forma la placa terminal propiamente dicha; y por debajo de ella se hallan colocados los núcleos y la masa finamente granulosa del *mamelon nervioso*, que tocan á la masa muscular; y se terminará el cilindro-eje, segun Engelmann, por ramificaciones arborizadas en la sustancia granulosa del *mamelon nervioso* (1). Esta es, pues, la doctrina dominante; además en los mamíferos no hay más que una sola placa terminal para cada fibra muscular, y dichas placas se sitúan generalmente en el punto medio de las fibras musculares. Por último, el doctor Gerlach sostiene en la actualidad que la terminacion de los referidos nervios tiene lugar más allá de las placas terminales en el interior de las fibras carnosas.

Hánse estudiado recientemente y con gran detenimiento los nervios de la córnea, y en este órgano ofrecen dos sistemas especiales de terminacion, el uno que es peculiar al tejido corneal propiamente dicho (de naturaleza motriz), y el otro pertenece al revestimiento epitelial de la superficie libre (naturaleza sensitiva). Los nervios penetran en la córnea por la periferia y en forma de hacecillos de fibras finas, provistas de sustancia medular; mas ésta no tarda en desaparecer, no quedando otra cosa que filamentos pálidos, ó sean cilindros-ejes. La córnea presenta en su espesor una serie de plexos nerviosos superpuestos de atras adelante, y provistos de ramificaciones muy manifiestas, que en su mayoría van á terminar en el tejido corneal de una manera desconocida (segun Kühne las fibrillas primitivas se dirigen en último lugar á las células de la córnea). El plexo nervioso más superficial de la córnea suministra, como lo han demostrado Hoyer y Cohnheim, los filamentos nérvicos en extremo finos (fibrillas primitivas ó hacecillos de Hoyer) que penetran en el epitelium estratificado de la conjuntiva corneal, siguen un trayecto ascendente, se ramifican y desaparecen en las capas más superficiales de las células aplanadas. No tenemos aún ningun dato decisivo acerca de la terminacion de los nervios en los órganos glandulares, á pesar de las curiosas observaciones de Pflüger y de Krause.

Ocupémonos ahora de la terminacion de los nervios sensitivos. Estos la efectúan, ora por corpúsculos de una naturaleza especial, bien por una prolongacion libre, ó ya de una manera particular en los órganos de los sentidos. Los más conocidos son los abultamientos terminales de Krause, los corpúsculos de Pacini y los corpúsculos del tacto de Wagner y Meissner. Los

(1) Véase además la importante nota del Dr. M. S. Tecliriew, publicada en la *Gazette Médicale de Paris*, 2 de Noviembre de 1878, pág. 544, titulada *Sur les terminaisons nerveuses dans les muscles striés*.

corpúsculos de Krause (1858) se hallan aislados y son difíciles de descubrir en las mucosas; sin embargo, existen en la conjuntiva ocular (de la vaca en número de 13 en una superficie de 2 milímetros cuadrados; son más numerosos en el hombre), mucosa de la lengua, en las papilas fungiformes y caliciformes de este órgano, en las glándulas arracimadas de los mamíferos, á nivel de las articulaciones falángicas del hombre y de las cápsulas sinoviales de los animales, en el glande y clítoris (*corpúsculos genitales de Fínger* de superficie parecida á una mora); y examinando el trayecto de los nervios, á traves de la conjuntiva de la vaca, obsérvase, desde luego, y á cierta distancia, una division dicotómica de la fibra nérvea de doble contorno, y despues de un trayecto variable, cada una de dichas ramas se termina por un órgano especial en forma de maza prolongada, oval, algunas veces ligeramente encorvada, de 0,0751 á 0,1400^{mm} de longitud, siendo su latitud equivalente á un cuarto de la longitud expresada. Segun Krause, las mazas terminales tienen en el hombre y en el mono una forma esférica, y distínguese en este órgano una membrana de cubierta transparente con núcleos, de mediano espesor y conteniendo una sustancia límpida, homogénea y muy densa, siendo el espesamiento del neurilema el que constituye la pared del corpúsculo, y la fibra nerviosa, despues de haberse despojado de su myelina, atraviesa el cilindro-axis al corpúsculo, para terminar en su extremidad opuesta ó polo superior y por un ligero abultamiento.

Los *corpúsculos de Pacini*, descubiertos en 1741 por Vater, y cuya descripción hizo Lehmann, pasaron desapercibidos por los anatómicos hasta 1830 en que Pacini los dió á conocer, creyendo no se habían descrito antes, y de los cuales se ocuparon con detenimiento en 1844 los célebres histólogos Henle y Kölliker. Existen en el hombre sobre los nervios de las caras palmar y plantar, á nivel de los dedos (nervios colaterales) especialmente en las últimas falanges, y su número en el hombre será próximamente en sus cuatro extremidades, el de 600 á 1400. Son menos numerosos y constantes en otras varias partes del

cuerpo, segun Rauber, como en el dorso de las manos y pies, bajo la piel del brazo y antebrazo, del cuello, en el trayecto de los nervios intercostales, de los articulares de las extremidades, capa exterior de las cápsulas sinoviales (Krause), á nivel de los nervios de los órganos genitales, trayecto

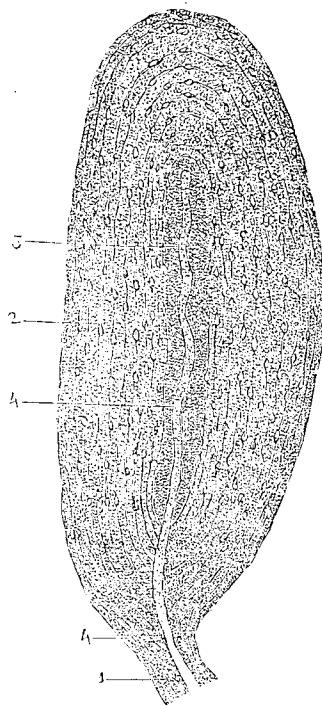


Fig. 115.—*Corpúsculos de Pacini*.—1, pedículo 2, sustancia cortical dividida en laminillas por líneas concéntricas y en la parte interna de las que se ven pequeños núcleos ovales; 3, cavidad central ocupada por una sustancia finamente granulada; 4, fibra nerviosa que forma el eje del pedículo y llega á la cavidad central para terminar por un ligero abultamiento.

de los plexos del gran simpático, etc. Los corpúsculos de Vater-Pacini son elípticos (fig. 115), de 1 á 2 milímetros de longitud y de un diámetro variable; á la simple vista parecen abultados, resistentes, traslúcidos y provistos de estrías longitudinales; las cápsulas de estos corpúsculos, vistas al microscopio, se hallan constituidas por numerosas membranas formadas de una delgada capa de tejido conectivo; se reciben las unas en las otras, y se hallan distendidas por una sustancia líquida intermedia; en medio de estas membranas se encuentran núcleos prolongados; segun Hoyer, la cara interna de dichas membranas se hallaría revestida por una fina capa de células endotélicas con núcleo; las cápsulas externas están más distantes entre sí que las internas, á consecuencia de la corvadura del elemento, y estas últimas ofrecen menos corvadura; forman, por último, un conducto que ocupa el eje del órgano, y la masa central contiene una sustancia homogénea y resistente.

En su extremidad inferior las membranas referidas se confunden en forma del pedículo, constituido por tejido conjuntivo, y encierra una fibra nerviosa de grosor variable y de doble contorno; mas dicha fibra se despoja de su vaina de myelina á su entrada en la masa central, y se reduce á un cilindro-eje que se termina hácia el polo superior casi siempre sin dividirse y por un ligero abultamiento; sin embargo, algunas veces se bifurca de varias maneras.

En ciertos casos el tubo nérveo se ramifica antes de penetrar en el corpúsculo, y no queda duda, segun los últimos descubrimientos de Wagner, Meissner y Krause, que los corpúsculos de Vater-Pacini son verdaderos aparatos nerviosos sensitivos.

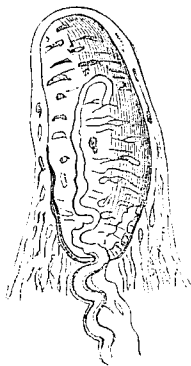


Fig. 116.— Corpúsculo de Meissner tomado de la piel de la cara palmar del índice. — En el interior de la papila está colocado el corpúsculo en el cual penetran las fibras nerviosas.

Los corpúsculos del tacto de Wagner y Meissner (1852) se encuentran en las papilas del dermis de la piel (en las nerviosas, pues hay otras que son sólo vasculares del mono y del hombre, correspondientes á las caras palmar y plantar de los dedos de manos y piés (especialmente al nivel de la articulacion de la última falange) y en el talon, y Meissner ha encontrado en el pulpejo de los dedos 108 corpúsculos del tacto en 400 papilas comprendidas en la extension de 2 milímetros cúbicos de piel; algunas veces se les encuentra en corto número en el dorso de las manos y piés, así como en las caras anterior y lateral del antebrazo y á nivel del pezon y de los labios. Estos corpúsculos ofrecen en general una forma oval ó esférica, en cuyo caso son de pequeña dimension (fig. 116); su diámetro varía de 0,0133 á 0,0037^{mm}; se hallan situados en el eje de la papila, y se componen de una sustancia de tejido conjuntivo homogéneo, con núcleos dispuestos en series oblicuas y transversales, cuya disposicion les da el aspecto de una piña; las fibras nerviosas penetran en los corpúsculos en número de uno á cuatro ramos; su neurilema se continúa con la cápsula, y dichas fibras se reflejan muchas veces á su entrada en el corpúsculo, rodeando á éste, y despues se hacen cada vez más pálidas, no conservando sino su cylinder-axis, el cual se pierde en su in-

terioridad.

térrior, penetrando en dicho corpúsculo, ora á nivel de su base, ó ya lateralmente.

Un reciente trabajo del Dr. Merkel, acerca de la terminacion de los nervios en estos corpúsculos, dice, respecto á la lengua de las aves, que las células del tacto pueden apilarse las unas sobre las otras formando corpúsculos compuestos, siendo en el protoplasma de cada una de dichas células, en donde se ve terminar el cilind-axis; en el hombre se presentan igualmente las células del tacto en las capas más inferiores del epitelium pavimentoso estratificado, y dichas células se apilan á su vez, debiendo recibir cada una un tubo nervioso terminal pálido.

Reina aún grande oscuridad sobre la terminacion de una multitud considerable de fibras sensitivas; pero las últimas observaciones nos han conducido á los resultados siguientes: los ramos terminales de los nervios sensitivos lo hacen por redes; otros penetran algunas veces en el epitelium, donde terminan, como ocurre en la córnea; otros admiten una penetracion de fibrillas en las células epiteliales, terminando en los nucleolos (Hensen y Lipmann); existen otros nervios cutáneos que se presentan con el aspecto de finísimos filamentos desprovistos de sustancia medular y que se terminan en pequeñas células de 0,0088 á 0,0033^{mm} de diámetro, situadas en la red de Malpighio del hombre, ó caminan aún más cerca de la superficie de la piel, y á los que se les ha dado el nombre de *corpúsculos de Langerhans*. Los nervios dentarios terminan á su vez de una manera especial; en la pared del alvéolo dentario existen tubos nerviosos con myelina, que forman una red prolongada y dirigida verticalmente, y tienen lugar numerosas divisiones dicotómicas que dan origen á multitud de fibrillas primitivas, las que caminan á través del revestimiento de los odontoblastos, llegan á la cara interna de la dentina y penetran probablemente en los conductillos dentarios; por consiguiente, éstos contendrán dos especies de órganos: las expansiones filiformes de los odontoblastos y los filetes nerviosos; y se han descrito tambien redes terminales, compuestas por filamentos sin myelina, y formadas por los nervios sensitivos, etc.

Por último, en los órganos de los sentidos, observaremos: en el del gusto, y respecto al modo de terminacion de las ramas del nervio glosó-faríngeo en las papilas, han demostrado Loven y Schwalbe, los corpúsculos del gusto ó mamezones gustativos, que se les encuentra en mayor número sobre la pared lateral de la papila y cara interna del rodete de la mucosa que las envuelve, siendo la célula gustativa el elemento nervioso terminal. En el olfato, segun Schultze, termina el primer par en la region correspondiente de la membrana pituitaria, en las células olfativas. En el oído en el hombre, y en el vestíbulo membranoso, el epitelium que le tapiza contiene fibras nerviosas desprovistas de myelina, y tambien células de dos especies diferentes y finísimas fibras; y respecto al caracol, las fibrillas primitivas del nervio coclear, despues de abandonar la lánina ósea espiral, penetran entre los pilares internos en el túnel del órgano de Corti, y una parte de estas fibrillas se pierde antes de llegar en las células ciliadas internas, dirigiéndose, por último, á las ciliadas externas.

Y en la vision, el nervio óptico contiene fibras con myelina de 0,0045 á



0,0014^{mm} de espesor, que pierden su vaina aisladora á su entrada en el globo ocular, transformándose cada una en un cilindro-axis, y despues de haber penetrado en la retina, se esparcen las fibras del nervio óptico en forma de hacecillos que se dividen y anastomosan en ángulos agudos para constituir un plexo; y avanzando hácia el polo anterior del ojo se adelgazan dichos hacecillos, y la distancia que los separa aumenta, no siendo representados sino por cilindros-ejes aislados, admitiéndose actualmente que cada una de las fibras del nervio óptico va á perderse en forma de cilindro-axis en una célula ganglionar, etc.

GANGLIOS NERVIOSOS. — Estos son intumescencias situadas en el trayecto de los nervios y conteniendo células nerviosas, los cuales se les ve sobre los gruesos troncos de los nervios cerebro-espinales, del simpático y en el trayecto de los nervios periféricos; haremos su descripción refiriéndonos al hombre (1). Los *espinales* se encuentran en el trayecto de las raíces posteriores de los nervios raquídeos, son ovoides, su mayor diámetro es paralelo á la dirección de las raíces nerviosas. Dichos ganglios se hallan rodeados por una cubierta membranosa de tejido conjuntivo fibrilar, que forma continuación al neurilema del nervio, y esta cubierta que envía prolongaciones al centro entre las diversas células, se halla provista de vasos sanguíneos que constituyen una red alrededor de cada célula névica. Las fibras aferentes del ganglio que proceden de la médula forman un hacecillo menos voluminoso que el de las fibras eferentes, por cuanto las que atraviesan el ganglio se reúnen á las fibras ganglionares que nacen en él para dirigirse á los nervios periféricos; además contienen los ganglios un gran número de células nerviosas y de fibras ó tubos que les atraviesan.

Las células ó corpúsculos ganglionares ofrecen los caracteres de las células nerviosas que ya tenemos descritos; son de tres tamaños, y difieren, sin embargo, de las células nerviosas del centro cefalo-raquídeo; en efecto, su volumen es menor, predominan las células unipolares, hallándose dirigido el polo hácia la periferia para dar origen á una fibra ganglionar, existen también células bipolares y apolares, pero no multipolares. Las prolongaciones de dichas células parecen no dividirse, y además se encuentran provistas de una especie de cápsula formada, al parecer, por una sustancia homogénea de tejido conjuntivo simple sembrada de núcleos; y las fibras de los referidos ganglios son de dos especies: las unas que vienen de la médula, atraviesan la intumescencia ganglionar sin confundirse con las células, con las que sólo tienen relaciones de contacto, ocupan el eje del ganglio, y no se bifurcan en su trayecto en el interior del mismo; y las otras, ó ganglionares, toman su origen en las células del ganglio y se dirigen á la periferia; el cilindro-axis se continúa directamente con el contenido celular, la médula aparece un poco más lejos y la vaina de Schwann se continúa á su vez con la cubierta que rodea á la cápsula.

Los ganglios del *simpático mayor* son numerosos, y los más gruesos se hallan escalonados á lo largo del tronco nervioso á la manera de las cuentas de

(1) A. MAESTRE-DE SAN JUAN: *Consideraciones sobre la anatomía de los ganglios nerviosos*. Granada, 1860.

un rosario, y se les encuentra tambien en los diversos plexos ; su forma es irregular y su estructura presenta mucha analogía con la de los ganglios espinales ; las células nérveas son más pequeñas, más pálidas y hasta incoloras, se hallan igualmente rodeadas por una cápsula de sustancia conjuntiva, tienen pocas células bipolares y muchas unipolares que dan origen á las fibras ganglionares del simpático mayor ; mas existen á la vez apolares y multipolares (figura 117). De sus fibras, las que vienen de los nervios raquídeos y ganglios vecinos solamente atraviesan el ganglio y describen numerosas flexuosidades, y las que toman su origen de las pequeñas células unipolares y multipolares se inflexionan frecuentemente antes de salir del referido ganglio. Además hemos manifestado que existen ganglios en el trayecto de los nervios periféricos, tanto del simpático mayor como en varios otros nervios de la vida de relacion, como el de Gasserio, oftálmico, esfenopalatino, ótico, sublingual, submaxilar, geniculado, de Ehrenmitter, petroso ó de Andersh, etc., etc., cuya descripción nos apartaría de nuestro propósito. De todos modos, en el estudio de los ganglios queda aún mucho que hacer á los histólogos para aclarar varias cuestiones que á su textura atañe.

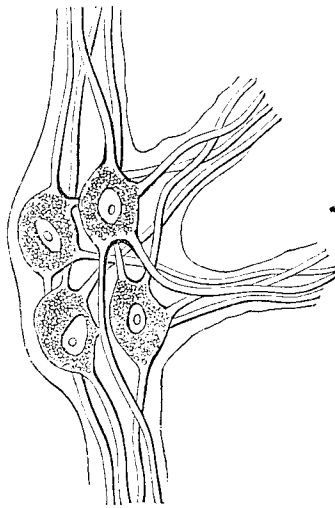


Fig. 117. — Conexión de las fibras nerviosas con las células ó corpúsculos ganglionares.

Simpático mayor. — Las raíces de este aparato nervioso se hallan formadas por fibras nerviosas delgadas y gruesas con predominio de las fibras delgadas ó sensitivas, y habiendo llegado á los ganglios, es decir, al tronco del nervio, se reúnen á las propias de origen ganglionar ; por consiguiente, vienen de la médula y directamente de los ganglios espinales. En el tronco del simpático mayor son de tres especies las fibras que le constituyen : anchas, delgadas, y pálidas sumamente finas (simpáticas), que nacen en los ganglios del simpático, al paso que las dos anteriores representan las fibras de las raíces, y todas ellas, ó en su terminación ó en su desarrollo, se colocan en la categoría de fibras delgadas. Las ramas del simpático son innumerables, tienen su origen de los ganglios y en su mayoría se anastomosan entre sí para formar plexos ; las unas son blancas y las otras grises, lo cual depende de la cantidad mayor ó menor de fibras finas y de Remak que contienen dichas ramas ; y los elementos que entran en su constitución, abstracción hecha de los vasos y tejido conjuntivo, son : fibras nerviosas procedentes de los nervios raquídeos, por las raíces ; fibras finas nacidas de los ganglios situados á lo largo del tronco del nervio ; fibras también finas oriundas de los pequeños ganglios colocados en el trayecto de los nervios ; y fibras de Remak ; y todos esos elementos marchan paralelamente en los cordones nerviosos, predominando tal ó cual elemento, según las regiones ; por último, se cree que en su terminación se re-

suelven todas en fibras sin médula que forman redes de donde parten filamentos que se terminan por extremidades libres.

Composicion química. — No se conoce completamente la composicion química del tejido nervioso, lo cual se debe á su disposicion anatómica, siendo las partes más voluminosas, es decir, la médula y el cerebro, las que ofreciendo una estructura más complicada se prestan menos á la análisis, por cuanto sus tubos y células no es posible aislarlas de la sustancia fundamental que las sostiene y engloba. Los nervios vivos y en el estado de reposo tienen una reaccion neutra ó débilmente alcalina; en el cadaver es ácida, y cuando un nervio ha sido sometido á una excitacion prolongada es igualmente ácida (O. Funke). La sustancia gris del cerebro, de la médula y de los ganglios presentan durante la vida una reaccion ácida, y la sustancia blanca de los centros nerviosos la misma reaccion que los nervios periféricos. Las células nérveas están formadas por sustancias albuminoides, y además se encuentran en su protoplasma granulaciones grasientas y pigmentarias. La cubierta de los tubos nerviosos está constituida por sustancia elástica ó por otra análoga soluble en los álcalis; el cilindro-axis por una sustancia protéica, y la myelina está compuesta en gran parte por una materia grasienta. La masa nerviosa del centro encéfalo-raquídeo lo está por una ó muchas sustancias albuminoides, de sustancias cerebrales (lecitina y cerebrina), de grasas, de productos de descomposicion del tejido nervioso como la colesterina, los ácidos fórmico y láctico (el ácido acético?), la inosita, creatina, leucina (en el buey), xantina é hipoxantina (Scherer), la urea (en el perro), así como el ácido úrico. Como resumen del estado actual de la ciencia respecto de las análisis de los centros nerviosos presentaremos los de Petrowsky y de Breed. Petrowsky ha encontrado para 100 partes de cerebro de un becerro;

	Sustancia gris.	Sustancia blanca.
Agua.....	81,0932	68,3508
Sustancias sólidas.....	18,3958	31,6492

100 partes de sustancia desecada dan :

Sustancias albuminoides y gelatina.....	55,3733	24,7252
Lecitina.....	17,2402	9,9045
Colesterina y grasas.....	18,6845	51,9088
Cerebrina.....	0,5331	9,6472
Sustancias insolubles en el éter privado de agua	6,7135	3,3421
Sales.....	1,4552	0,5719

Incinerando la sustancia cerebral fresca ha obtenido Breed 0,027 por 100 de cenizas : 100 partes de cenizas darán :

Acido fosfórico libre.....	9,15
Fosfato de potasa.....	55,24
— de sosa.....	22,93
— de hierro.....	1,23
— de cal.....	1,62
— de magnesia.....	3,40
Cloruro de sodio.....	4,74
Sulfato de potasa.....	1,64
Sílice.....	0,42

Por este análisis se ve que el predominio de la potasa sobre la sosa y el de la magnesia sobre la cal nos recuerda la composicion de los músculos.

PROPIEDADES FISIOLÓGICAS. — Los tubos nérveos y las células, que son los dos elementos constituyentes del sistema nervioso, ofrecen un contraste especial; los tubos son simples conductores (propiedades de conductibilidad y de excitabilidad), y las células se hallan dotadas de propiedades de jerarquía superior; en efecto, las diversas sensaciones, los movimientos voluntarios y reflejos se encuentran bajo su dependencia, lo que se comprueba anatómicamente por hallarse dichos órganos celulares en la sustancia gris del cerebro, médula espinal y ganglios, y que la fisiología nos ha demostrado experimentalmente ser centros de movimientos reflejos. La biología había á la vez probado que los tubos nerviosos debían necesariamente ser continuos y aislados entre sí en todo su trayecto, lo cual ha corroborado la observacion anatómica; asimismo se ha confirmado que el cilindro-axis es el elemento activo ó conductor del tubo nérveo, y que nunca falta, lo cual no ocurre á los otros componentes del tubo ó fibra nerviosa; los tubos nerviosos se terminan independientemente los unos de los otros, ora sin dividirse ó bien ramificándose, lo cual está de acuerdo con las teorías fisiológicas actuales.

El descubrimiento de innumerables plexos ganglionares deberá darnos noticias acerca de la produccion de los movimientos de los órganos en donde se les observa, bastándonos recordar las redes ganglionares submucosas y plexos nerviosos del aparato digestivo. La sustancia nerviosa posee durante la vida propiedades electro-motrices análogas á las de los músculos. Son tambien indudables los cambios nutritivos que tienen lugar en los elementos nerviosos, así como su gran actividad; así vemos que el nervio que ha sufrido una gran fatiga adquiere sus antiguas funciones despues de un reposo bastante corto, y del mismo modo la rápida parálisis de los nervios sensitivos y motores de una region en donde se han ligado sus arterias, así como lo relativo á los fenómenos de la regeneracion de los nervios, etc. Por consiguiente, entre los fenómenos generales de la inervacion figuran las impresiones, y las sensaciones ó impresiones conscientes propiamente dichas, y las emociones; las acciones reflejas motrices, secretorias y tróficas; los actos instintivos, los psíquicos, y las acciones de ciertos nervios, que en vez de excitadores ejercen el oficio de frenos, y cuya análisis corresponde más bien á las obras de fisiología.

DESARROLLO. — La evolucion del tejido nervioso en el embrion es uno de los puntos más oscuros de la histología actual. El cerebro, la médula espinal y partes centrales de los órganos de los sentidos que toman su origen en el cerebro se desarrollan á expensas de la hoja córnea del blastodermo de Remak, es decir, de *las células de la capa superior que limitan al eje embrionario*, lo cual se encuentra perfectamente probado. Pero no conocemos el punto de origen de los ganglios y nervios periféricos, ignorándose si se desarrollan á expensas de la hoja córnea, lo cual es, sin embargo, probable (Frèy), ó si se forman aisladamente en la capa media del blastodermo, para no comunicar sino más tarde con los centros nerviosos, quedando aún otra dificultad teórica, cual es la insercion de la extremidad periférica de los nervios sobre los tejidos, que, segun nuestros conocimientos actuales, se desarrollan en la hoja media del blastodermo. Créese generalmente que las células nerviosas son células embrionarias

transformadas, que éstas aumentan de volumen, su masa toma un aspecto finamente granuloso, característico, y se transforman en células nerviosas; si el desarrollo es regular, se formarán células apolares, y si es irregular, se producirán prolongaciones que irán á comunicar con las células próximas y tubos nerviosos nacientes; además se cree que las células nerviosas desarrolladas en el feto pueden multiplicarse por division.

Admítase generalmente para los tubos nerviosos que éstos se forman por la fusion de células, de manera que un tubo nervioso no ramificado resulta de la reunion de células fusiformes ó cilíndricas colocadas en línea recta, y que se sueldan por sus extremos. En el hombre y demas mamíferos son los tubos nérveos en el primer período fetal grises, traslúcidos, no siendo al principio sino células embrionarias fusiformes ó simplemente prolongadas, provistas de núcleos vesiculosos, pero despues se aíslan las filas de células en forma de cintas delgadas, pálidas y provistas de núcleo, que recuerdan á los elementos de Remak, y que tienen, según Frey, 0,0029 á 0,0056^{mm} de diámetro. En los nervios más antiguos se ve aparecer la masa interior especial de los tubos primitivos; en primer lugar, se forma el cylinder-axis, y despues se interpone la sustancia medular entre el eje y la membrana primitiva formada por el ectoblasto celular. Las ramificaciones de las fibras nerviosas (Kölliker) se efectúan de la siguiente manera: las células conjuntivas estelares, ordinariamente provistas de tres prolongaciones, se sueldan á la extremidad de una fibra nerviosa ya constituida, que se ensancha y prolonga hácia la periferia, gracias á la adición de nuevas células, etc.

Usos. — Si consideramos las funciones de que está encargada cada una de las dos sustancias que constituyen el centro nervioso, veremos que la gris goza el papel activo, y la blanca, pura y simplemente pasivo, siendo, como dice Sappey, la primera á la segunda lo que el cuerpo carnoso de un músculo es á su tendón, ó lo que la membrana secretoria de una glándula es á su conducto excretor. La sustancia gris preside á las sensaciones, á la inteligencia, voluntad, y hasta á los movimientos, y tiene bajo su dependencia los principales fenómenos de la circulacion, calorificacion y nutricion, y entre los elementos que le forman no contribuyen todos á funciones de un órden tan elevado; la célula es en donde tienen su exclusivo sitio. La sustancia blanca, ó más bien los tubos nerviosos, son simples conductores que transmiten de la periferia al centro las impresiones que han tenido lugar sobre nuestros sentidos, y del centro á la periferia las incitaciones destinadas á provocar la contracción muscular, y en vista de los usos de que están encargados dichos tubos, permite el dividirlos en sensitivos y motores, á los que vendrá á adicionarse un tercero, los tubos vegetativos que tienen bajo su influencia las funciones de la vida orgánica y de la calorificacion.

Así, pues, el cerebro es el órgano de la inteligencia, y la médula espinal y los nervios de la vida animal, fieles servidores del encéfalo, no son otra cosa que unos conductores que ponen instantáneamente en comunicacion los puntos más lejanos, y cuyos nervios son los unos sensitivos y los otros motores, y la médula posee una segunda funcion, cual es el representar un centro de iner-

vacion particular, siendo en gran parte el asiento de las acciones reflejas. Los nervios del simpático mayor despiertan la accion de los órganos sometidos á su influencia, y los ganglios son otros tantos centros de actividad nerviosa. Para mayores detalles, consúltense las obras fisiológicas de Cl. Bernard, Longet, Vulpian, Charcot, Wundt, Beaunis, Huxley, Heber-Spencer, etc., etc.

PREPARACION. — La primera operacion para estudiar los tubos nérveos con médula (se elegirán los de los pequeños mamíferos) consistirá en disociarlos, con el fin de aislar algunos tubos: despues de haber separado uno, se le fijará sobre una lámina de cristal por sus dos extremos por la parafina, y por medio de agujas se dislacerará su cubierta hasta poner á descubierto los tubos que encierre, y no se producirán tracciones para que no se altere la myelina: estos tubitos aislados se les tratará por el picro-carminato, que coloreará sus elementos; entonces se verá que el tubo ofrece estrangulaciones á distancias, y que el cylinder-axis es más coloreado á este nivel que en la zona intermedia, lo cual es debido á la penetracion de la materia colorante. Las extremidades de los tubos dejarán ver el cylinder-axis aislado de la myelina y coloreado en rojo; además se percibirán fuertemente entintados de rojo los núcleos de la vaina de Schwann. Por el ácido ósmico estudiaremos la grasa y la myelina de los nervios, y se conservarán en la glicerina. El profesor Ranvier ha usado el ácido ósmico en solucion á la centésima parte, en donde se sumerge un nervio tomado de un animal vivo, el cual se colora muy pronto en negro. A las veinticuatro horas se deja fácilmente disociar, lo cual debe efectuarse con mucho cuidado, puesto que los tubos se han hecho muy friables, y se les examina y conserva en la glicerina, en donde se apreciarán perfectamente las partes que forman el tubo nérveo con sus estrangulaciones á distancias, etc.

Tambien usa Ranvier el nitrato de plata para estudiar en los nervios los más finos detalles de su textura. Para esto se toman los nervios del tórax del raton, y despues de lavados en el agua destilada, se les sumerge por un cuarto de hora en una solucion de nitrato argéntico á 300, se les lava en seguida y se les estudia en la glicerina, y si se piensa conservarlos, se les trata por algunos minutos por una solucion de hiposulfito de sosa, que fija la argentacion, percibiéndose alrededor del nervio una vaina conectiva tapizada por su cara interna de un epiteliun de grandes células, y por debajo los tubos nérveos con las estrangulaciones coloreadas en negro, así como los cilindros ejes que presentan á distancias engrosamientos más ó menos considerables; y con el fin de observar los tabiques del perineuro, se practicarán cortes transversales y longitudinales en nervios endurecidos en la goma y alcohol.

Para ver la membrana de Schwann, se tratarán los tubos por el ácido nítrico fumante y se añadirá en seguida la potasa cáustica, y entonces la grasa desaloja al tubo en forma de gotitas, se destruye el cylinder-axis, y sólo queda la cubierta vacía coloreada en amarillo, y cuyas paredes han aumentado de volumen. Con el objeto de apreciar la médula nerviosa ó myelina en su estado de integridad, se recurrirá á un nervio aun vivo, y se verá el cylinder-axis en nervios frescos tratados por el ácido acético concentrado, por el alcohol hirviendo, y aun por el cloruro de oro. En el estudio de los nervios sin médula,

se utilizarán los mismos procederes indicados antes, y tambien, segun Pffüger, el colodion, con el cual se detalla muy bien el cilindro-axis.

En la demostracion de las terminaciones nerviosas en los músculos de la rana ha usado el Dr. Ramon y Cajal un procedimiento que consiste en tratar primero dichos músculos, por 3', con una disolucion de ácido acético cristalizabile, en cantidad de dos de éste por dos de agua y despues (un minuto), por una disolucion de nitrato de plata á $\frac{1}{1000}$; se la lava á continuacion en el agua destilada, y dentro de ella y, bajo un cubre-objeto, se la somete á la accion de los rayos solares hasta tanto que adquiera el músculo un color castaño claro ó amarillento; y despues se efectuará la observacion en el agua fenicada. Tambien ha recurrido con el mismo objeto á las disoluciones alcalinas de nitrato argéntico con bastante éxito. Asimismo ha introducido algunas reformas al método del cloruro de oro de Cohnhein, que consisten principalmente en exponer á la luz directa del sol, dentro de una copa que contenga 10 gramos de agua mezclada con dos gotas de ácido acético, la porcion del músculo impregnada préviamente por el cloruro de oro á $\frac{1}{25}$, cuya operacion se repite por tres veces luego de lavar la preparacion en agua destilada despues de cada una de ellas, terminado lo que se la estudiará en el agua fenicada, y en otros en la glicerina. (Véase su monografía sobre las terminaciones nerviosas en los músculos voluntarios, Zaragoza, 1881, págs. 12, 13, 14 y 15, y 38 y 39).

E. Abreu de Coimbra propone un método para el estudio de las terminaciones nerviosas en los músculos de la rana fundado en el empleo simultáneo de un reactivo y de un excitante físico, y entre sus tres principales procederes citaremos aquél en que aislando una zona muscular en una rana viva vierte sobre ella algunas gotas de cloruro de oro, é irrita á la rana por espacio de 10 minutos; á cortos intervalos limpia la sustancia muscular con agua destilada, colocando en seguida una nueva cantidad de reactivo, despues de lo cual desprende el músculo y le coloca en el agua acidulada y expone á la luz directa del sol hasta que tome un color rojo ó violeta. En otros casos, dice, ha obtenido magníficas preparaciones aplicando el reactivo por medio de una inyeccion intersticial y simultáneamente la excitacion galvánica etc. (Histología do tubo nervoso etc., Coimbra, 1881, págs. 135 á 141).

Para la observacion de las células nerviosas, es necesario aislarlas. Con este motivo, se elegirá un fragmento de tejido nervioso (con sustancia gris), y se le macerará por algunos dias en el suero iodado, y mejor en el alcohol á la tercera parte, y cuándo parezca suficientemente reblandecido, se disociarán con mucho cuidado varias porciones en una gota de suero iodado colocada en el cristal porta-objeto, y aislando algunas células, se las someterá á la accion de las materias colorantes, y entonces se cubrirá la preparacion, sustituyendo por capilaridad un líquido conservador al que antes imbibía al preparado. En otros casos, se estudiará la textura del tejido nervioso por medio de cortes que se efectuarán en piezas convenientemente endurecidas. Los dos líquidos usados con preferencia, son: el alcohol (Clarke), y el ácido crómico ó el bicromato de potasa (Kœlliker). Si usamos el primer proceder; se obtienen preciosos

cortes ; éstos, muy delgados, se colocarán desde luego, por dos ó tres horas, en una mezcla de una parte de ácido acético por tres de alcohol ; despues en el alcohol absoluto, y, por último, en la trementina ó en la esencia de claveles, que expulsa al alcohol y da gran transparencia á la seccion, de modo que pueda ser conservada en el bálsamo del Canadá, teniendo este proceder de preparacion un sólo inconveniente, cual es el de transparentar la porcion medular de los tubos.

Por el segundo proceder se obtienen excelentes resultados, pero hay que tomar grandes precauciones. Si se quiere endurecer la médula espinal, se la divide en pedazos de 2 centímetros de longitud, se les fija por medio de un hilo una etiqueta que indique con exactitud la region á que corresponda, y se les suspende dentro de una vasija bastante capaz, de fondo cóncavo, llena de una solucion de ácido crómico de 1 por 500, en donde se les tiene ocho dias; despues de este primer baño se los transporta á una segunda solucion á 300 por ocho dias ; y, por último, á otra de 100, en donde se completa su aumento de densidad. Si es el cerebro el que se va á endurecer, se le fracciona en pedazos de un centímetro de espesor, y se les endurece por el procedimiento últimamente indicado, pero se evitará que se toquen los fragmentos cerebrales por la interposicion de pequeños pedazos de corcho. Cuando las piezas estén suficientemente endurecidas, se las retira del baño, se las lava y se las conserva para efectuar cortes, en frascos llenos de alcohol, al que se adicionará un poco de glicerina para evitar un endurecimiento exagerado y dotar á los pedacitos de sustancia nerviosa de cierta elasticidad. Mas las piezas tratadas por este procedimiento son opacas, y es necesario hacerlas transparentes para el estudio. El Dr. Luys ha propuesto con este fin un procedimiento, con el cual se apodera del ácido crómico interpuesto mecánicamente en la trama, restituyéndolas á su estado natural, y se las coloca en seguida en las soluciones de glicerina ó de jarabe de azúcar acidificado.

Para conseguir este fin, dice Luys, se sitúa el corte entre dos láminas de cristal, y se le conduce á una cubeta, en donde se vierte inmediatamente la solucion alcalina (sosa diluida), que debe imbibirle poco á poco, y elevando la lámina del cristal superior penetra el baño alcalino por todas partes, y despues se la sumerge en una segunda cubeta con agua filtrada. Se suspende la accion de la sosa sumergiendo el preparado en una solucion clorhídrica, y despues de una permanencia de diez minutos á quince, se la lleva á otra cubeta con agua sola (entre los dos cristales con ligera presion sobre el superior), por veinticuatro horas; hé aquí lo que sucede : el tejido de la pieza, bajo la influencia de la solucion alcalina, ha aumentado de volumen y separado mecánicamente de sus intersticios los cristales de óxido de cromo, que se encuentra entonces libre ; bajo otro concepto, el ácido clorhídrico, suspendiendo el movimiento y operando una especie de crispatura de la trama, ha exprimido de cierto modo estos mismos cristales, y obrando en seguida químicamente como sustancia decolorante sobre las porciones de ácido crómico que no han pasado aún al estado de óxido de cromo, la compresion suave que se sostiene por algunos dias favorece el movimiento de expulsion de los cristales de óxido de

romo, y que, poco á poco, abandonan la trama del tejido y se esparcen en el agua del baño en forma de un polvo verdoso, y, por consiguiente, mudando el agua todos los dias y lavando la pieza con precaucion, desaparece todo el ácido crómico y se restituye al preparado su coloracion normal.

Dichos cortes se les conservará en la glicerina con el ácido acético ordinario, ó bien en un jarabe de azucar comun que se mezcla en proporciones variables con el ácido acético y el agua, ó bien del jarabe de glucosa para evitar las cristalizaciones, y despues de haber sumergido las piezas en un baño constituido por una ú otra de las referidas soluciones (entonces se las puede colorear), se les sitúa entre dos cristales y se montan segun el proceder ordinario. Para mayores detalles se consultará con aprovechamiento las publicaciones de los Sres. Ranvier, Renaut y Latteux.

ARTÍCULO XI.

Tejido tegumentario.

SINONIMIA. — Membranas tegumentarias (Rudolphi). — Sistema cutáneo (Lenhossek). — Mucoso, dérmico y epidermóideo (Bichat). — Dermóideo (de J. F. Meckel). — Tejido tegumentario. — Dermo-papilar (C. Robin).

DEFINICION. — *Este tejido, que comprende la membrana que forma el límite exterior de la economía, así como la que reviste las cavidades que comunican con el exterior por aberturas naturales, es de una estructura complexa, hallándose constituido por elementos anatómicos que ya hemos estudiado; pero dispuestos de una manera especial y característica.*

DIVISION. — El tejido tegumentario comprende dos partes: la piel ó cubierta exterior del organismo y las membranas mucosas, muy distintas de las serosas por su situacion, por su estructura y funciones. C. Robin considera como tejido especial el *dermo-papilar* comun á la piel y á las mucosas de epiteliun pavimentoso; y despues describe el tegumentario en externo ó cutáneo (bucosofágico, conjuntival, vaginal, de la uretra y vejiga), y en interno ó mucoso (córion de las mucosas: intestinal, liso y vellosa; traqueal, de las fosas nasales y conductos lagrimales; de las vías genitales masculinas, de las femeninas y de las biliares).

CARACTERES FÍSICOS. — Admitida la division en piel y membranas mucosas, creemos oportuno presentar algunos datos generales acerca de los caracteres de estas cubiertas membranosas como preliminar al estudio de su estructura. La *piel ó tegumento externo* se aplica con exactitud á las partes que cubre para reproducir la configuracion general del cuerpo; redondea las formas, tiene una extension mayor que la superficie del organismo, siendo, por consiguiente, en el hombre de estatura y robustez media de 15.000 centímetros cuadrados, y en la mujer de 11.000; de un espesor que varía de $\frac{1}{3}$ de milímetro á 4, y oscila, segun las regiones en 1 á 2 milímetros; resistente, elástica, de diverso color segun las razas, los individuos, diversas regiones de la piel y edades, que tiene una superficie libre en donde se aprecian los pliegues ó surcos

dependientes los unos de la acción muscular, los otros articulares, arrugas de la vejez y los papilares; multitud de orificios correspondientes á las glándulas sudoríparas, sebáceas y folículos pilíferos; y otra superficie interna muy desigual que corresponde á la fascia superficial, al panículo carnoso subcutáneo, que presenta independientemente de las prolongaciones del tejido conjuntivo que se van á perder en el espesor de la capa grasienta subcutánea, otras elásticas que se fijan en el vértice de las depresiones, conservándoles la forma que les es propia, y que, por último, tiene relación con ciertas partes del esqueleto, con arterias, venas y vasos linfáticos, etc.

Las membranas mucosas, las cuales revisten cavidades que comunican con el exterior y que se dividen en tres grupos: mucosa gastro-pulmonar, que comprende las mucosas digestivas y respiratorias; la genito-urinaria, es decir, las de los aparatos genitales y de la orina, y la mucosa ocular. Son de un color más ó menos sonrosado, constantemente humedecidas por los líquidos que elaboran órganos especiales que poseen, estando destinadas á la absorción y á la secreción, ó mejor á las dos funciones á la vez; de espesor variable desde $\frac{1}{4}$ de milímetro á 5 ó 6; de adherencia más ó menos íntima á los tejidos que cubre, observándose puede en unos casos separarse fácilmente (esofágica y rectal), se adhiere con energía (la de los bronquios, uretra y lengua), y hasta llega á confundirse con el periostio para formar las membranas fibro-mucosas (pituitaria, gingival y palatina); de una sensibilidad especial para cada una y en armonía con el agente que de un modo habitual la excita, etc., y que pasan insensiblemente las unas á las otras, así como de la piel, de la que son una prolongación á través de los orificios naturales, etc., etc., y las forman las partes de que consta este tejido, abstracción hecha de los órganos glandulares y productos epidérmicos que en él existen.

TEXTURA. — *De la piel.* — Esta cubierta se compone de dos capas, la una profunda, llamada córion, dermis ó cutis, y la otra superficial, denominada epidermis ó cutícula. Estas capas, de espesor y naturaleza diferente, se hallan íntimamente unidas; sin embargo, se las puede separar en el cadáver, efecto de la putrefacción, ó ya por la maceración ó ebullición, y en el vivo aplicando un vejigatorio. A cada una de estas capas corresponde una parte esencial y otras accesorias; y en su vista, con referencia á la capa profunda, se observará que el dermis forma su parte fundamental, siendo sus accesorios las papilas que cubren toda su superficie, las glándulas sudoríparas y sebáceas, los folículos y papilas pilíferas, los vasos sanguíneos y linfáticos, nervios y tejido adiposo; y relativamente á la epidermis ó parte fundamental; á su vez ésta es también separable en dos capas, las cuales están íntimamente unidas; la más superficial se halla compuesta por células aplanadas en forma de escamas, que se juxtaponen en gran número y constituyen la *capa córnea*, y la otra, más profunda y más delgada, se halla también formada por células provistas de núcleo, y en muchas se ve además en su protoplasma gran cantidad de pigmentum, llamada toda ella capa mucosa; las partes accesorias de la epidermis las constituyen los pelos y las uñas.

Capa profunda de la piel. — *Parte fundamental.* — *Dermis ó córion.* — Esta

capa, á quien la piel debe su espesor, resistencia y elasticidad, elemento principal que sirve de sustratum á todos los otros: á la epidermis, que se extiende sobre las desigualdades del cuerpo papilar que cubre la superficie externa del córion; á las glándulas sudoríparas y sebáceas, tejido grasiento que aloja en sus mallas y á las divisiones vasculares y nerviosas que se ramifican y pierden en su espesor, etc.; es blanco y semitransparente, extensible y retráctil, muy resistente, de un espesor vario, segun las diversas regiones del cuerpo; en general, puede ser de 0,45 á 3,38^{mm}; pero á nivel de los párpados, prepucio, glande y cara interna de los grandes labios es sumamente delgado; en la cara, escroto y mamelon ó pezon tiene de 0,68 á 1,13^{mm}; en la frente, 1,50^{mm} y en la planta de los piés, dorso y regiones glúteas, y muchas veces en la palma de las manos llega el dermis á su mayor espesor. Segun Krausse, en los niños que no han cumplido aún los siete años el grosor del córion es la mitad de lo que será en el adulto. Su tejido lo forman haccillos fibrilares conectivos, acompañados de fibras elásticas y de células conjuntivas, las unas planas y las otras linfoides, que proceden de afuera (Bicsiadecki).

Las fibras elásticas parecen desaparecer en los corpúsculos del tacto y en la superficie del córion, tomando entonces este tejido un aspecto más homogéneo, debido á la íntima aproximación de los elementos fibrilares, que no dejan hueco alguno entre sí, lo cual explica el cómo se había podido admitir en este punto por Henle una capa limitante amorfa ó membrana intermedia, ó bien un *basement-membrana*, por Tood y Bowmann. Obsérvase tambien en varios puntos de la cara inferior del dermis tejido muscular liso, en donde forma membranas musculares subcutáneas, como las fibras-células que existen en el escroto, pene, pezon y su aureola (faltan en la palma de las manos, planta de los piés, pabellon de la oreja, toda la porción infraciliar de la cara, dermis subunguinal), y en su espesor se ven los haccillos carnosos (en número de tres para cada folículo) indicados por Kælliker (*errectores pili*), que tomando origen en la superficie del córion, se dirigen oblicuamente hácia la parte inferior de los folículos pilosos, en donde se insertan, y los que contrayéndose, elevan el folículo piloso, enderezando el pelo en el fenómeno conocido con el nombre de *carne de pollo*.

Existen tambien en las areolas que resultan del entrecruzamiento de los haccillos conjuntivos de la cara profunda del córion, pelotones grasientos que vienen á constituir una capa llamada panículo grasiento; numerosas arterias que, atravesando el tejido subcutáneo y partes profundas del dermis, se ramifican en redes, de donde parten capilares que van á las papilas, lóbulos grasientos, haccillos musculares lisos y órganos glandulares; venas que naciendo de los capilares dichos, van despues á confluír á las venas que serpean en el tejido conjuntivo subcutáneo; vasos linfáticos que constituyen un sistema de conductos de pared propia que forman en el córion dos redes distintas, y de éstas la superficial está formada por conductos muy finos y de mallas apretadas; los linfáticos del dermis no tienen válvulas, pero se las encuentra en los del tejido celular subcutáneo. La disposición de estos vasos varía segun las diferentes partes del organismo; se observan muchos ramos de calibre variable, ter-

minados en fondo de saco, y los vasos linfáticos penetran en las papilas de la piel (Tiechmann y Neumann) en forma de simples conductos ó de asas; envían ramitos á todos los otros órganos que se encuentran en relacion con el córion y se presentan en número considerable en el tejido conjuntivo subcutáneo. De los nervios de la piel y de su terminacion ya nos hemos ocupado al describir los corpúsculos de Langerhans, células y corpúsculos del tacto, y, por consiguiente, del cuerpo papilar y papilas ya citadas; de las glándulas sudoríparas, sebáceas y folículos pilíferos, trataremos despues al describir el tejido glandular y los tejidos productos.

CAPA SUPERFICIAL DE LA PIEL. — *De la epidermis ó cutícula.* — Esta forma la capa más superficial de la piel; en efecto, hallándose el dermis cubierto de un número considerable de eminencias llamadas papilas, tanto éstas como los surcos que las separan se hallan tapizados por capas de células, y como la superficie epidérmica es continua, naturalmente dichas capas serán más gruesas á nivel de los surcos. La epidermis carece absolutamente de vasos y de nervios, y, por consiguiente, se halla desprovista de sensibilidad; el espesor de las capas epidérmicas varía á nivel de los diversos puntos del cuerpo, pudiendo tener de 0,04 á 0,3^{mm} y aun más; las capas más superficiales, constituidas por células aplanadas, son las que ofrecen más variedad de espesor, al paso que las capas profundas formadas por células pequeñas y redondeadas, presentan, segun Krause, un grosor casi constante. A pesar de todo, la desigual presion á que se hallan sometidas ciertas partes del cuerpo, y los hábitos profesionales explican perfectamente las variaciones de espesor de la epidermis; pero no debemos olvidar, sin embargo, que la epidermis de la region plantar en el feto tiene un espesor mayor que en los otros puntos de la piel.

Hállase formada la epidermis por un solo elemento, la célula (la cual constituye un gran número de capas ó estratos), los que á medida que se hacen más superficiales, se aplanan, condensan, desecan y desprenden; de aquí, pues, que esta célula ofrezca caracteres variables de forma y estructura, segun se la observe en la parte profunda ó ya superficial de la capa epidérmica; en su virtud, la epidermis del hombre y demas mamíferos se divide con bastante exactitud en dos capas (á beneficio de la maceracion en el ácido acético diluido), la una profunda ó red mucosa de Malpighio, y la otra superficial ó córnea.

El *cuerpo mucoso*, *Stratum Malpighi*, ó *red mucosa del mismo autor*, se halla constituido por células en capas ó extractos; las células más profundas están directamente aplicadas al cuerpo papilar del córion. Tienen una forma prolongada como las de epitelium cilíndrico, su direccion es perpendicular á la superficie del dermis, y ofrecen del lado del estroma papilar del mismo, prolongaciones ó dientecitos simples ó ramificados, que penetran entre los pequeños haccillos del tejido conectivo, determinando íntima union entre el cuerpo papilar y el mucoso de Malpighio, al cual se adhieren por una de sus extremidades, y tienen 0,0075 á 0,114^{mm} de diámetro. Las células medias son redondeadas ú ovals de 0,007^{mm} por término medio, y las superficiales son poliédricas, efecto de su mutua presion; su núcleo, muy pálido, toma la forma lenticular.

y su altura disminuye á medida que se aproximan á la capa córnea. (fig. 118). En suma, las células del cuerpo mucoso son en general pequeñas, blandas; tienen una cubierta delicada, pálida y muy fina; un contenido semilíquido y granuloso, cuyas granulaciones disminuyen conforme se aproximan á la capa

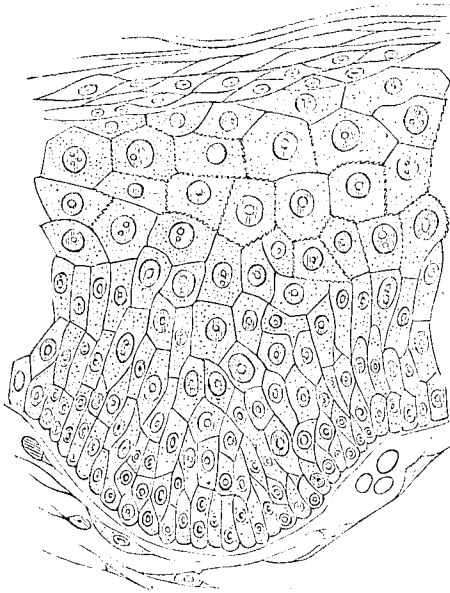


Fig. 118. — Sección de la epidermis del prepucio, en donde se ven las pequeñas células de la capa de Malpighio, entre las que algunas revelan signos de segmentación, y en otras es más marcado dicho fenómeno; también existen células poliédricas con espinas en sus bordes, y las superficiales se aplanan para formar la capa córnea (Cadiat).

profesor Ranvier, podrá considerarse simplemente como la parte más profunda de la capa córnea, ó, segun Unna, y en preparaciones hechas despues de la accion del ácido ósmico, como una banda clara situada entre el *stratum granulosum* y la parte profunda de la capa córnea propiamente dicha, que se halla coloreada en negro. Por consiguiente, debe tenerse en cuenta que la verdaderamente capa superficial del cuerpo mucoso la constituye la que fué primeramente descrita en 1873 por Langerhans y designada por Unna en 1876 con la denominacion de *Stratum granulosum*, que se halla compuesta de dos ó tres filas de células, las que en una seccion de la piel parecen romboedricas ó trapezoidales, y que son ligeramente aplanadas en la direccion de la superficie de la piel, y en las cuales ha descubierto el profesor Ranvier, en 1879, al lado de su núcleo más ó menos atrófico, unas gotitas de una sustancia

corneal; un pequeño núcleo granuloso de 0,0045 á 0,0075^{mm} redondo ú oval, y un nucleolo; y las células superficiales y medias, principalmente de dicho cuerpo, ofrecen, como ya habían observado O. Schrön y Schultze, un aspecto estriado, debido á puntas que erizan su periferia á la manera de espinas, de donde el nombre de células engranadas (fig. 119), con que se las conoce, ó bien segun Ranvier, que ha demostrado en sus preparaciones que dichas espinas no son otra cosa que restos de filamentos que unen á las células entre sí en el estado normal.

Ademas, Ott. Schrön, á ejemplo de Oehl, divide el cuerpo mucoso en dos capas, de las cuales la más superficial llama *Stratum lucidum* ó capa de Oehl; la que, en opinion del

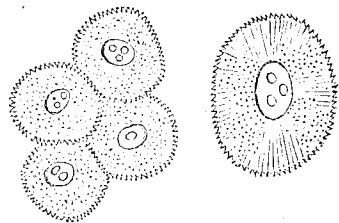


Fig. 119. — Células engranadas.

líquida que se colora fuertemente por el carmin, y que denominó *eleidina*. Es, principalmente en las capas profundas del cuerpo mucoso, en donde se observa en el protoplasma de sus células, granulaciones parduzcas y más ó menos cargadas de color, que constituyen el pigmentum. En efecto, la piel de los europeos presenta una coloracion morena en los pezones, escroto, grandes labios, márgen del ano, *naxi materni*, muy poco marcada en los rubios, y la cual se generaliza en las otras razas, llegando en la etiope al negro más intenso, debida no sólo, como ya hemos indicado, á la coloracion del cuerpo de la célula y formacion en ella de un depósito de pigmentum granuloso, sino que tambien á la coloracion del núcleo por un pigmentum difuso.

La *capa corneal de la epidermis* (*Stratum corneum*) es estratificada, y constituida por pequeñas escamas que se renuevan incesantemente de 0,0285 á 0,0450^{mm} de diámetro, cada vez más aplanadas, á medida que se aproximan á la periferia; se hallan formadas, segun Frey, por una sustancia de mucha resistencia, y muy transparente; no se percibe membrana celular; se parecen á las células de las capas superficiales de las mucosas; mas se distinguen de ellas porque no tienen núcleo; sin embargo, éstos existen en el embrión y aun en el adulto en los puntos del cuerpo en donde la piel ofrece una consistencia más blanda y análoga á la de las mucosas. Las capas de superposicion de la epidermis tienen un color mate blanquecino, algunas veces algo moreno, y ade-

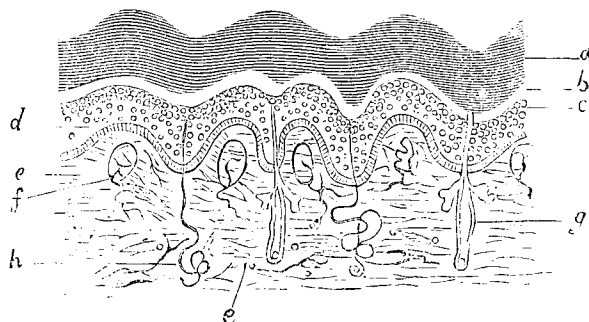


Fig. 120. — Sección vertical de la piel para el estudio de sus capas. — a, capa corneal; b, estratum lucidum; c, estratum granulosum; d, cuerpo mucoso de Malpighio; e, dermis; f, papilas del córion; g, folículos pilíferos; h, glándulas sudoríparas.

mas permiten el paso al color rojo más ó menos intenso, que presenta el córion, muy rico en redes vasculares, como ocurre en los labios y en las mejillas, en donde es además muy delgada la epidermis. Por el contrario, en la planta del pié y aun en la palma de la mano de ciertos individuos, el color rosa es muy ligero, y en los puntos en que la epidermis adquiere un espesor considerable, sólo persiste el de la epidermis propiamente dicha. Todas las variaciones de color dichas las podemos apreciar en las cicatrices, y, por último, practicando una sección vertical en el espesor de la piel fresca y previamente endurecida, coloreada en el picrocarminato y colocada á continuación en una gota de glicerina ó mejor aún practicada la sección de la piel despues de su mace- racion en el ácido ósmico, se apreciarán una faja negra en la parte superior de

la capa córnea, así como otra en la parte profunda de la misma, separadas ambas por una incolora ó intermedia, podrá estudiarse la disposicion respectiva de las diversas capas que la forman (fig. 120).

DE LAS MEMBRANAS MUCOSAS. — Todas ellas presentan caracteres comunes de textura y se hallan compuestas de dos capas análogas á las de la piel, dérmica y epitélica. El *dermis* ó *córion* de la mucosa representa la parte esencial de estas membranas, y se halla situado entre el epitelium y los tejidos más profundos, de la que casi constantemente le separa una capa de tejido conjuntivo. Este tejido ofrece una estructura análoga al córion cutáneo, á no ser especialmente en el intestino, en donde el tejido es reticulado; en general, está formado por haccillos de tejido conectivo, cruzándose los unos á los otros y de una consistencia menor, y asimismo menos apretados que en la piel; y las fibras elásticas son tambien en menor número. En la superficie del córion mucoso, á nivel de las vellosidades, las papilas, etc., el carácter fibroso del tejido desaparece, y percíbese, como en el *dermis* cutáneo, una capa transparente. Sin embargo, el tejido mucoso ofrece algunas diferencias, segun los órganos en los que se le examina. En las mucosas muy ricas en glándulas constituye este tejido entre las glándulas muy próximas, una masa poco fibrosa y con núcleos. Las capas profundas del córion mucoso se confunden con el tejido conectivo submucoso, el cual es apretado resistente, sobre todo en el intestino, ofrece un aspecto blanquecino y forma la *túnica nérvea* de los antiguos. Las mucosas son en general muy vasculares, contienen una cantidad varia de vasos linfáticos y de nervios; en algunos puntos no existen glándulas; pero en la mayoría son numerosas, y ademas en ciertas mucosas se ven tambien en este tejido fibras-células de Kœlliker.

El *epitelium* de las mucosas varia segun la que se estudie; en efecto, en unas es simple, en otras estratiforme, y tiene una forma especial el elemento celular, como el exagonal, el poliédrico, constituyendo pavimentos cilíndricos, cónicos simples, con chapas ó con proyecciones pestañosas, cuyas células tambien observamos desprendidas y en los líquidos que se elaboran en estas membranas, lo cual probará la renovacion incesante de las células epitélicas. Puede decirse, en general, que las capas ó estratos epitélicos son en tanto mayor número en cuanto la superficie mucosa está destinada á sufrir mayor presion, lo cual ocurre en las mucosas bucal, faríngea, esofágica, vaginal y sinoviales. Las mucosas en contacto con sustancias gaseosas ó con líquidos muy tenues se hallan cubiertas de epitelium cilíndrico-vibrátil (vías respiratorias, trompa de Eustaquio, del útero y trompa Falópica); asimismo las mucosas cuya superficie está sujeta á una ligera presion ofrecerán, ó epitelium pavimentoso simple, ó cilíndrico de una sola capa, y en otras en que la presion es mediana, existe un epitelium de transicion (estómago), etc.

No entraremos en más detalles sobre el epitelium, por haber tratado ya de este punto científico en el tejido epitelial. Ademas se encuentran en las mucosas papilas análogas por su estructura á la de la piel, que pertenecen como ellas al *dermis*, y cuyo esqueleto está formado por tejido conjuntivo, recorridas por vasos y por nervios que parecen formar su parte esencial, estando encargadas de la

sensibilidad táctil. Se las observa en la proximidad de las aberturas naturales y sobre la mucosa lingual, de los labios, fosas nasales, vagina, uretra y recto; se hallan en gran parte ocultas por el revestimiento epitelial, forman eminencia en algunas mucosas (cara dorsal de la lengua), y ofrecen gran volumen; tienen de 1 á 3 milímetros de longitud; el epitelium les forma una especie de estuche, y son muy ricas en filetes nerviosos (papilas de la lengua, labios, glande, etc.).

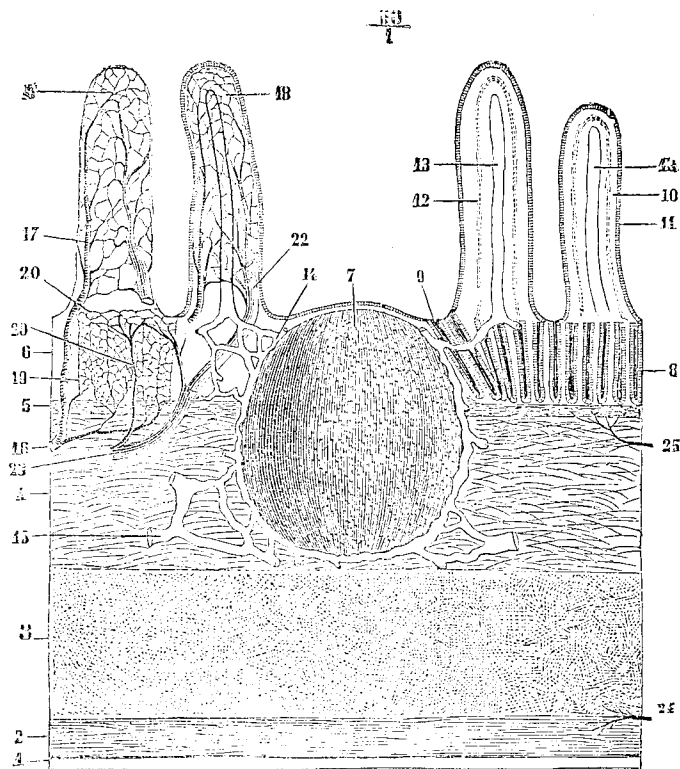


Fig. 121. — Estructura de las vellosidades intestinales y su disposición en el intestino delgado. — Sección longitudinal y vertical de la mucosa del intestino : 1, serosa; 2, fibras musculares longitudinales; 3, fibras circulares; 4, tejido submucoso; 5, capa muscular de la mucosa; 6, capa glandular; 7, folículo cerrado; 8, glándula de Lieberkuhn; 9, corona tubulorum; 10, vellosidad; 11, revestimiento epitelial; 12, fibras lisas de la vellosidad; 13, quilífero central; 14, red linfática de la mucosa; 15, red linfática submucosa; 16, arteria; 17, rama arterial de la vellosidad; 18, red capilar de la vellosidad; 19, red capilar rodeando las glándulas; 20, red periglandular superficial; 21, vena; 22, vena de la vellosidad; 23, tronco venoso; 24, plexo nervioso miéntérico; 25, nervios de la mucosa.

Desde el píloro hasta la válvula ileo-cecal reaparecen las eminencias del dérmis mucoso; pero bajo otra disposición y naturaleza, son vasculares y absorbentes, los vasos linfáticos constituyen su parte esencial, y no puede demostrarse la presencia de nervios, llevando entonces el nombre de *vellosidades*; y también se las encuentra en las vías biliares, según J. Beclard) (fig. 121). son estas prolongaciones muy finas, casi contiguas entre sí, y dispuestas sobre la mucosa como los filamentos del terciopelo sobre su trama común, su forma es varia; las hay cilíndricas, cónicas, más ó menos aplanadas ó foliáceas, tienen en el intestino humano de 0,5^{mm} á 1 milímetro de longitud, y de 0,2 á 0,5^{mm} de diámetro. Se hallan constituidas por una masa de sustancia conjun-

tiva vagamente fibrilar, no siendo sino prolongaciones cónicas ó foliáceas del dermis de la mucosa, y están cubiertas por una simple capa de epiteliom cilíndrico. En el tejido de la vellosidad se percibe una red que se extiende en los puntos del tejido conectivo próximo al epiteliom, y el centro se halla ocupado por un vaso linfático, que empezando en el vértice de la vellosidad por un fondo de saco algunas veces ampuliforme, la recorre hasta su base (segun von Reclinghausen, este vaso quilífero posee un revestimiento epitelial) para arrojarse en la red linfática del dermis mucoso, representando, por consiguiente, la cavidad que encierra la vellosidad el origen del sistema quilífero.

Las mucosas poseen numerosas glándulas, las cuales, contenidas en el espesor del dermis mucoso, se prolongan muchas veces en el tejido conjuntivo submucoso, vierten en la superficie de la membrana un humor complejo y pueden distribuirse morfológicamente en tres grupos, las tubiformes que son las más numerosas, las acinosas y las foliculares, ora aisladas ó bien agmíneas, de las que nos ocuparemos en el tejido glandular. Por último, las mucosas son muy ricas en vasos sanguíneos y linfáticos que se estudian en magníficas redes, y sus nervios son numerosos al nivel de las aberturas naturales, en cuyo punto se hallan animadas dichas membranas de una gran sensibilidad por nervios de la vida animal. En las partes profundas de las mucosas los nervios proceden del simpático mayor, y en las mucosas de epiteliom pavimentoso terminan los nervios en el espesor de las papilas (boca, vagina, etc.).

COMPOSICION QUÍMICA. — El dermis presenta las reacciones químicas del tejido conjuntivo. Desecado, se pone amarillo, ligeramente traslúcido, y adquiere cierta rigidez que desaparece cuando se la empapa en el agua. A la temperatura ordinaria es insoluble en el agua, y se disuelve enteramente por la ebullicion, convirtiéndose en gelatina; los ácidos débiles y los álcalis le disuelven aún á la temperatura ordinaria. El sulfato férrico, el bicloruro de mercurio y el tanino se combinan con él y forman compuestos imputrescibles, en cuya propiedad está fundado el curtido de las pieles. La epidermis es una variedad de epiteliom pavimentoso, más delgado sobre las papilas del dermis y más grueso en los surcos que las separa; sometida la epidermis á la accion del calor, se quema con una llama muy viva; segun E. Hardy, el agua hirviendo le convierte en gelatina, el ácido nítrico le colora en amarillo, y el ácido sulfúrico le reblandece y disuelve; las sales en general le endurecen, y algunas, como las de plata y mercurio, le comunican un tinte más ó menos intenso.

PROPIEDADES FISIOLÓGICAS. — Las dos capas de la epidermis tienen por comun destino cubrir y proteger el cuerpo papilar, y gozan respecto á la sensibilidad táctil el papel de un órgano moderador para conservar la sensibilidad. Las propiedades fisiológicas de las dos capas que forman la epidermis son muy diferentes; la capa mucosa es muy higrométrica y se deja fácilmente atravesar por los líquidos, haciendo el papel de una criba, y la capa córnea no es higrométrica, pues si se pone en contacto con estos mismos líquidos queda impermeable, desempeñando el papel de una lámina de cristal. Los diversos planos de células que constituyen la capa mucosa no presentan igual permeabilidad; esta propiedad es tanto mayor cuanto menos aplanadas sean las células de que

se compone; así sucede, que la que se halla aplicada inmediatamente á la superficie del dermis es la más permeable, y cada vez menos conforme se aproxima, y, por último, se aplica á la capa córnea.

En tal concepto, la capa mucosa muy permeable se prolonga en todas las glándulas de la piel, da paso al líquido que segregan y también toma parte en su elaboración, é igualmente se extiende á todos los folículos pilosos para dar origen á los pelos que participan de su higrometricidad. La capa córnea, impermeable á los líquidos de dentro y fuera, tiene por atributo oponerse á la evaporación de los primeros y á la penetración de los segundos. La absorción tendrá lugar probablemente por el intermedio del sistema piloso y glándulas hidróforas que representan el papel de tubos capilares que atraen los líquidos, etc. Las mucosas continuamente lubricadas por líquidos, están destinadas á la absorción (ya sabemos que el epitelium, que está siempre empapado de líquido, hace muchas veces el papel de filtro); sirven también de sosten á los pequeños órganos secretorios que se hallan situados en su espesor; y, por último, desempeñan el oficio de depósitos á ciertos líquidos de secreción. Ya antes hemos indicado que las mucosas disfrutan de una sensibilidad peculiar á cada una.

DESARROLLO. — Aunque la epidermis y demás producciones de esta índole constituyan una formación variable, no deja de presentar en toda época fenómenos de crecimiento, ó mejor dicho, de regeneración, que tiene por objeto reemplazar las capas exteriores destruidas accidentalmente. Existe, por lo mismo, una multiplicación por división continua de las células más profundas de la capa mucosa, al mismo tiempo que las células de las capas superficiales se transforman incesantemente en elementos córneos. Los fenómenos íntimos de esta transformación no son aún bien conocidos; sin embargo, es muy probable tengan su asiento en las células prolongadas y más profundas del cuerpo mucoso.

La epidermis deriva de la hoja córnea del blastodermo, y se compone en el hombre, desde la quinta semana, de dos capas de células que forman el primer vestigio de la red de Malpighio y de la capa córnea. Después la capa profunda gana en espesor por el hecho de la constante multiplicación de sus elementos, de los cuales los más superficiales se transforman continuamente en láminas córneas que, por último, se desprenden; y así observaremos en la epidermis dos fenómenos distintos, el uno de reproducción incesante en su superficie adherente, y el otro de destrucción continua en la superficie libre, experimentando el elemento celular una serie de transformaciones, análogas á las que tienen lugar en cada uno de nuestros órganos, como son de nacer, crecer y morir, recorriendo, por consiguiente, los tres períodos de juventud, adultez y vejez.

La materia colorante aparece probablemente en la primera faz del desarrollo del organismo; en la época del nacimiento la materia pigmentosa puede fácilmente observarse, siendo, según Sappey, tan manifiesta como en el adulto. En las razas blancas queda al estado embrionario por toda la vida, y sólo se desarrolla en ciertos puntos; en la raza negra es poco perceptible antes del

nacimiento, pero se desarrolla rápidamente desde los primeros días que éste ha tenido lugar. Respecto al desarrollo del epitelium de las mucosas, ya lo hemos descrito al tratar del tejido epitelial.

USOS. — Ya queda hecha mención de los principales usos de la piel y membranas mucosas al ocuparnos de las propiedades fisiológicas del tejido tegumentario.

PREPARACION. — Para estudiar la epidermis se endurecerán porciones de piel en el alcohol absoluto, ácido pícrico ó goma, se practicarán á continuación secciones todo lo delgadas posible, y se les tratará despues por el picro-carminato, con lo cual se apreciará fácilmente sus dos capas, la córnea coloreada en amarillo y la mucosa en rojo sus órganos celulares. Con igual objeto se usará la hematoxilina, en cuyo soluto se colocarán los cortes hasta que tomen un tinte marcado; mas si fuesen coloreados con exceso, se les macerará en agua ligeramente acidulada con algunas gotas de ácido acético, y despues en el agua sola. Las células tratadas por la potasa ó la sosa (35 por 100) se abultan y dejan ver, al menos para las de la parte media, los rudimentos de núcleos, y se apreciará la disposición estratificada y ondulosa en piezas maceradas por mucho tiempo en el bicromato de potasa á 20 por 100, pudiendo aún llegar á separar fácilmente muchas hojas. El pigmentum se podrá apreciar en ciertas regiones de la piel de los europeos (pezon, escroto, etc.); y se practicarán cortes en la piel del negro para ver la sustancia pigmentaria. Tambien se macerarán porciones de piel en una solución de bicromato de potasa de 20 por 100, ó de ácido acético de 1 por 100, y luego de la maceración en el uno ó en el otro soluto bastará coger con una pinza un ángulo de la epidermis para separar un fragmento del mismo, lo que tambien conseguiremos arrancando la epidermis de un feto en putrefacción, y se practicarán secciones, sobre todo al nivel de las papilas, para ver como penetran en esta region, siendo estas secciones muy importantes en piezas inyectadas.

Ranvier utiliza el ácido ósmico de la siguiente manera: un pequeño fragmento de piel, al que se le ha despojado de todo su panículo grasiento, y que tenga sólo 2 ó 3 milímetros de grueso, se le sumerge por diez y ocho ó veinte horas en 4 ó 5 centímetros cúbicos de una solución de ácido ósmico á 1 por 100; entonces se practican cortes muy delgados, que se examinan en el agua ó en la glicerina, observándose coloreadas en negro las capas externa y profunda de la epidermis; la capa media no se deja penetrar por el reactivo, y respecto al cuerpo mucoso, se perciben con exactitud todos sus detalles, adquiriendo á la vez gran pureza los contornos de las fibrillas del dermis.

En el estudio y preparación del dermis usaremos secciones verticales y muy finas de la piel, para ver sus papilas, tanto vasculares como nerviosas, y si se desea apreciar su número en un espacio circunscrito, se practicarán cortes tangenciales de la piel. Se utilizará el picro-carminato para estudiar los hacecillos del dermis y se tratará éste por el ácido acético para reconocer las fibras elásticas, y si sumergimos en el agua que contenga algunas gotas de ácido nítrico secciones del cuero cabelludo, del pezon ó del escroto, se observarán las fibras musculares lisas de estas regiones. Tratando la piel por el picro-carminato, se

colorean los núcleos de las vesiculosas adiposas, y como la materia grasa dificulta la observacion, se hará obrar sobre la porcion de piel de la preparacion, despues de macerarla en el alcohol absoluto, á la esencia de alelí, la cual disolverá la grasa, respetando la cubierta y el núcleo celular. Tambien podrá recurrirse al ácido ósmico, que goza de la propiedad de colorear en negro á las sustancias grasas. En las inyecciones de las redes de las vesículas adiposas se preferirá al carmin el azul de Prusia soluble, porque se podrán colorear ademas por el picro-carminato los núcleos de las células, y se tratarán dichos cortes de piel por agentes que den transparencia, sustrayendo la grasa que ocultan las redes, y se podrán fácilmente apreciar las redes vasculares, macerando las piezas inyectadas con azul soluble en el bicromato de potasa. Con el fin de observar los corpúsculos del tacto ó de Meissner, se eligen fragmentos de piel tan fresca como sea posible, y despues de endurecerla por los procederes habituales, se practicarán secciones muy finas, que se aclararán por el ácido acético (5 gotas para 30 gramos de agua):

Ademas, se pueden preparar por el procedér de Rouget, ó ya por el de Ranvier, basado en el uso del ácido ósmico, por inyeccion de este soluto á 1 por 100 por una de las arterias de la region de la piel que se va á examinar, y despues de endurecerla por los medios comunes, se practicarán secciones muy finas, viéndose entonces los filetes nerviosos y corpúsculos del tacto coloreados en negro. Si se trata de los corpúsculos de Pacini, se les someterá al ácido acético, y tambien al ácido ósmico; y la capa epitelial que poseen se distinguirá por medio de una solucion de nitrato argéntico á 3 por 100; iguales procedimientos se seguirán para los corpúsculos de Krause. Los linfáticos del dermis se apreciarán por inyecciones del azul de Prusia soluble y proceder de la picadura.

El estudio de las mucosas en el estado fresco ofrece una gran importancia, para apreciar la disposicion de su epiteliun y de las vellosidades. Segun Frey, el método mejor consiste en colocarlas frescas en el alcohol, estén ó no inyectadas, ó bien sus vasos ocupados por la sangre, en donde se las endurece, y luego que esto se ha conseguido, se ejecutarán cortes muy delgados en diversas direcciones; despues se las coloca en glicerina, en el agua con una corta cantidad de ácido acético, ó en la glicerina con tintura de carmin, en donde se extienden dentro de estos líquidos, y despues se las puede observar con exactitud. Tambien podremos valernos, para ver con pureza las vellosidades, de secciones de las mucosas englobadas en la goma, consiguiendo por este medio cortes transversales y longitudinales de las vellosidades, glándulas, etc., y dichos preparados podrán conservarse en la gelatina acidulada ó gelatinizada, en los líquidos de Pacini y de Beale, y las que han sido inyectadas se conservarán en la trementina del Canadá ó en la solucion clorofórmica de colofonia, etc.

ARTÍCULO XII.

Tejido glandular.

SINONIMIA. — Tejido glandular (Walter, Dupuytren, Lenhossek, Mayer). — Tejido glanduloso (J. Bichat, J. Cloquet, Heussinger, P. Béclard). — Tejido secretorio (Marchesseaux).

DEFINICION. — *Es un tejido complejo que constituye órganos especiales, llamados glándulas, formadas de tres elementos principales: epitelium, membrana propia y capa vascular, que tienen la propiedad de separar de la sangre sustancias particulares y de elaborar otras, todas las que vierten en superficies membranosas por un orificio particular, y á cuyo tejido agregamos, por caracteres analógicos, los folículos cerrados y órganos vasculares sanguíneos ó linfóides.*

DIVISION. — Los órganos glandulares se han clasificado de diversa manera por los autores; Van-Kempen lo hace en glándulas vasculares y en secretorias ó de conducto excretor, las que divide, según el grado de complicación de su cavidad, en simples, las cuales son de conducto excretor temporario, ó permanente (vesiculosas y tubulosas), y en compuestas, que á su vez también se dividen en acinosas y tubulosas. C. Robin, fundándose en los datos biológicos, ha presentado los parénquimas en concepto de glandulares y no glandulares; los parénquimas glandulares que elaboran los principios inmediatos que no existen en la sangre, y que se forman en el espesor de las paredes del elemento glandular, los divide en: 1.º folículos, los cuales son simples, en cæcum ó no arrollados (folículos del estómago, del intestino delgado, y gruesos del cuello del útero y del conducto deferente), y arrollados ó glomerulares (sudoríparas y axilares); 2.º glándulas en racimo, que son simples ó de un solo acinus (uretrales ó de Littré, sebáceas, de Meibomius, conjuntivales ó de Harder, naso-traqueales y esofágicas), y compuestas de acinus múltiples (salivares, páncreas principal y accesorio, de Brunner, lagrimales, de Mery ó de Cooper, bulbo-uretrales y de Bartolino ó bulbo-vaginales, mamas, próstata y porción biliar del hígado); 3.º glándulas sin conducto excretor ó vasculares, divididas en dos grupos: vasculares en granos sólidos ó vesículas penetradas por los capilares (hígado glucógeno ó propiamente dicho, glándulas de Peyer y vesículas cerradas del intestino grueso, tymo, glándulas linfáticas, bazo), y en glándulas de vesículas cerradas sin capilares interiores (tyroides, cápsulas suprarenales, conarium, hypofiso y amígdalas). Parénquimas no glandulares que toman de la sangre principios ya formados que expulsan del organismo (2.ª sección), divididos en excretores de principios formados en tejidos distantes (pulmon, riñon, parénquima del cuerpo de Wolf, placenta), y productores de elementos anatómicos y no excretores (testículo y ovario).

El Pr. Morel presenta la siguiente división: 1.º arracimadas, respecto á las que, tomando en consideración su revestimiento epitelico, clasifica en dos grupos: glándulas de epitelium simple, en las que el plasma de la sangre pasa á través de la capa epitelica, se modifica y sale por el conducto excretor sin

llevar consigo elementos sólidos, teniendo lugar, por consiguiente, una secrecion por simple filtracion, (salivares, páncreas, las glándulas mucosas), y en glándulas de epiteliun estratificado, en las cuales el plasma sanguíneo, atravesando las células, provoca en ellas gran actividad vital, se multiplican y aumentan de volumen con rapidez, mientras que su contenido se desagrega y líquida, formando por este procedimiento el producto segregado, lo que puede llamarse secrecion por vegetacion epitelial (glándulas sebáceas y mamarias); 2.º en tubo, que comprenden las de epiteliun y secrecion por filtracion (de Lieberkühn, del útero, sudoríparas, riñon y glándula biliar), y las de epiteliun estratificado y de secrecion por vegetacion epitelial (ceruminosas y espermáticas); 3.º mixtas (ovario é hígado), y 4.º foliculosas (foliculos aislados del tubo intestinal, amígdalas y foliculos de la base de la lengua y de la faringe), y ademas glándulas sanguíneas (tyroides, bazo y cápsulas supra-renales).

El profesor Frey, tomando por punto de partida para la clasificacion de las glándulas los caracteres histológicos de las mismas, ha observado hallarse éstas compuestas por tres elementos capitales, una membrana transparente, delgada, sin estructura determinada, á la que se la conoce con el nombre de membrana propia ó glandular, y de la cual depende la forma de los órganos glandulares; una capa que reviste la superficie interior de la primera y formada por células epiteliales, y una tercera é indispensable, ó sea la red vascular que tapiza la cara externa de la membrana propia, y en cuyos vasos bebe la glándula las sustancias necesarias á sus nutricion y secrecion; en su virtud, afecta la membrana propia tres variedades en su disposicion, que corresponden á otras tantas formas glandulares. En la primera se hallan constituidas las glándulas por un tubo estrecho, de longitud varia, cerrado en uno de sus extremos y abierto en el otro (glándulas en tubo), como las de Bowmann, las de Lieberkühn del intestino delgado, los foliculos del grueso, las pepso-gástricas y las uterinas; entre las glándulas glomeruladas, las sudoríparas, ceruminosas y las que se encuentran cerca del borde de la córnea en la conjuntiva de muchos mamíferos, y las glándulas tubiformes complicadas, como el riñon y testículos. En la segunda, la membrana propia se presenta formando una pequeña vesícula glandular abierta; es decir, un fondo de saco corto y ancho que puede constituir por sí solo una glándula microscópica, ó bien reunirse á otras masas análogas (acinus) para formar un todo orgánico, y cuyas glándulas llevan el nombre de arracimadas (como las de Brunner, sebáceas, de Meibomio, lagrimales, salivares, páncreas, mamarias, de Cooper y Bartolino, próstata y pulmon). Y en la tercera, la membrana constituye una cavidad cerrada y redonda, algunas veces de dimensiones considerables, y cuyas vesículas pueden vaciarse por dehiscencia, observándose que unas veces se destruyen (ovario) ó bien quedan constantemente cerradas (cuerpo tyroides), trasudando al traves de la pared que la forma el líquido que contiene.

El Dr. Fort basa tambien la division de las glándulas en la forma de los elementos que constituyen el órgano glandular, y, por consiguiente, las considera en: arracimadas (simples y compuestas); tubulosas (simples de tubo

recto y tortuoso, y compuestas); en vasculares sanguíneas ú órganos linfoides, y en glándulas serosas (serosas esplánicas y sinoviales), opinion que merece ser estudiada. Nosotros, despues de haber apreciado en su justo valor las divisiones expuestas por los autores, y dando la debida importancia á la *forma que afecta la membrana propia*, con sus elementos epitélico y vascular, como cuestion *didáctica*, y sin perjuicio de aceptar la doctrina de Frey, explanada por Fort respecto á la analogía de textura de todas las glándulas, por cuanto indudablemente pueden referirse á una membrana tipo, y no olvidando tampoco el dato relativo á la existencia ó no de conductor excretor, consideramos á las verdaderas glándulas como aparatos complexos provistos de su correspondiente *conducto excretor*, que lleva el líquido ya preparado á la superficie de las membranas tegumentarias, en donde es vertido para fines especiales, y, por lo mismo, en el cuadro que sigue colocaremos en primer lugar á las glándulas que realmente deben llevar este nombre, y en segundo á las otras superficies secretorias de forma tambien especial, pero á quienes le falta el importante requisito de toda glándula verdadera ó perfecta, ó sea del conducto excretor.

CUADRO DE LOS ÓRGANOS GLANDULARES

Glándulas provistas de conducto excretor (verdaderas ó completas)....	{	<i>Primer grupo.</i> — Glándulas arracimadas.....	{	Simples.....	{	Glándulas de Littré ó de Morgagni. — sebáceas. — de Meibomio. — conjuntivales. — de la mucosa respiratoria. — — esofágica. — faríngea.
		<i>Segundo grupo.</i> — Glándulas tubulosas.....	{	Compuestas.....	{	Glándulas salivares. — de Brunner. — mamarias. — lagrimales. — de Mery ó de Cooper. — vulvo-vaginales. Próstata. Páncreas. Pulmon.
Glándulas desprovistas de conducto excretor (incompletas).....	{	<i>Tercer grupo.</i> — Glándulas mixtas.....	{	Simples... {	{	Glándulas del estómago. — del intestino delgado. — de los intestinos gruesos. — del útero. — de los conductos deferentes.
				Compuestas.....	{	Glándulas sudoríparas ó hidróforas. — ceruminosas.
		Órganos foliculares, vasculares sanguíneas, órganos linfóides.....	{	Testículos. Riñones.	{	Hígado. Ovario. Cuerpo tyroides. Bazo. Timo. Cápsulas suprenales. Ganglios linfáticos. Glándulas de Peyer. Amígdalas.

DEL REINO GLANDULAR.

CARACTERES FÍSICOS. — Por la division establecida se comprenderá admítimos la designacion de glándula dada por Bichat, en la que considera como carácter esencial la existencia de un conducto excretor que lleve á las superficies, ora cutáneas ó mucosas del individuo, los productos de su secrecion, en vista de lo cual habrá que excluir á las membranas serosas, vesículas adiposas (J. Beclard), y á los órganos foliculares y vasculares sanguíneos que carecen de dicho conducto, y por lo cual les colocamos en las glándulas incompletas ó falsas en la segunda seccion de nuestra clave. En su virtud, los caracteres morfológicos que presentan las verdaderas glándulas, serán distintos, segun se refieran al uno ú otro grupo de los establecidos. En efecto, en las arracimadas se observará que la parte secretoria se halla situada al extremo de los conductos excretores, á la manera que los granos de uva lo están en la extremidad de las ramificaciones del racimo que constituyen, y serán simples ó compuestas, segun se hallen formadas por un sólo grano ó por la agrupacion de muchos; en las tubulosas la parte secretoria está constituida por un tubo ya recto ó espiróideo (simples), ó por una reunion de tubos de longitud variable (compuestas); en las mixtas (hígado), se aprecian la asociacion de acinus y de redes vasculares; y en los órganos foliculares ó glándulas vasculares sanguíneas lo están, ora por folículos cerrados aislados, ó agmíneos (mucosa intersticial), ó ya por folículos agrupados dentro de una cubierta, afectando disposiciones especiales segun el órgano que se estudie (tyroídes, bazo, etc.). Además, como verdaderos aparatos complejos que realmente son las glándulas, contendrán elementos anatómicos diversos como tejido conjuntivo, elástico, epitelico, vascular, nervioso, etc., lo cual contribuirá á su color, densidad y demas caracteres que le son propios.

TEXTURA. — Sábese que al principio de los estudios anatómicos se consideraba como glándula todo órgano cuya forma era redondeada y su tejido blando y vascular; despues fué la funcion el carácter esencial de este tejido, puesto que se había notado que las glándulas tomaban de la sangre los materiales que ellas emplean, no sólo en su propia nutricion, sino que tambien los que eran útiles á todo el cuerpo, ora porque por esta vía le desembarazaran de las sustancias alteradas, ó bien que tuviesen por objeto la elaboracion de otras indispensables á las necesidades de la vida. Comprobado que fué entonces que las glándulas eran órganos de secrecion, se le dió la importancia correspondiente al conducto excretor de que se hallaban dotadas. Mas en estos últimos tiempos la análisis microscópica nos ha suministrado nuevos caracteres que son de una gran valía. Hé aquí por qué nosotros, sin desatender los caracteres macroscópicos de estos órganos y el valor que aun presenta la existencia ó no del conducto excretor, agregaremos los microscópicos y daremos la justa importancia que á éstos conceden los histólogos más modernos, y especialmente el Profesor Frey (en su excelente y útil doctrina), con lo cual no dejaremos en olvido ninguno de los datos que atañen á este notable tejido de la economía.

En este concepto, estudiaremos los caracteres histológicos de las glándulas, primero, en general; es decir, describiremos la constitucion íntima de la membrana secretoria, compuesta de una capa ó membrana propia ó glandular de

Frey, que rara vez falta, de otra interior á la precedente membrana formada por células glandulares, y de una tercera, ó sea la red vascular, que tapiza la cara externa de la membrana propia, y cuyas dos últimas capas gozan de completa constancia; é indicaremos además los nervios, vasos linfáticos, cubierta exterior de tejido conectivo, y en ciertos casos tejido muscular, del mismo modo que el conducto excretor especial, muchas veces muy complicado, que presenta el órgano glandular, para pasar en una segunda seccion á describir algunas glándulas tipo de los grupos que hemos establecido en nuestra clasificación.

La *membrana propia ó glandular de Frey* se presenta desde luego bajo la forma de una capa homogénea, ordinariamente muy delgada, de 0,001 á 0.002^{mm} de grueso, y muchas veces se halla reforzada por otra de tejido conjuntivo embrionario (glándulas sebáceas de la piel); en otros casos se encuentra en esta membrana limitante una capa de fibras musculares lisas, y recientemente se ha descubierto en ciertas glándulas un sistema de células estelares, aplanadas, formando depresiones sobre la membrana propia, á la cual se adhieren ú ocupan su espesor, lo que se observa en las glándulas submaxilares. La membrana propia es sólida, extensible, está constituida por una sustancia casi inalterable, que se aproxima mucho á la elástica, y está destinada á la filtracion y trasudacion del plasma sanguinis.

Por su naturaleza, dice Frey, se aproxima á las producciones que tienen lugar á expensas del tejido conectivo ambiente para formar una capa limitante á los órganos, siendo la membrana propia (ó el tejido conjuntivo que la reemplaza muchas veces) la que determina la forma de la glándula ó de sus elementos, por cuanto la glándula puede, si sus dimensiones son pequeñas, quedar simple ó adquirir, como en el hígado ó el riñon, un volumen considerable y aun una estructura sumamente complicada; así vemos en las glándulas utriculares constituir la membrana propia un conducto estrecho, cerrado en una de sus extremidades, de un diámetro relativamente reducido y de una longitud de ordinario considerable, y aun confluir á un orificio comun, tener una extremada longitud, como en los testículos y el riñon, ú ofrecer su extremidad terminal arrollada en verdadero glomérulo. En las glándulas arracimadas presentar la membrana propia la forma de una pequeña vesícula redonda, prolongada ó de un aspecto irregular, las cuales se asocian en grupos para constituir lóbulos ó acinus, y este acini poseer un conducto excretor, ó reunirse muchos en iguales condiciones para formar órganos más voluminosos. Ó ya en una tercera forma presentarse en el concepto de cápsulas redondas, cerradas por todas partes y rodeadas de tejido conjuntivo para constituir verdaderos folículos.

El segundo elemento constitutivo de las glándulas, y el más importante, es la *célula glandular*. Estas células se desarrollan á expensas de las hojas córnea y glándulo-visceral de Remak, y conservan siempre el carácter epitelial que ofrecieron desde su origen; tapizan la cara interna de la membrana propia, y ora llenan los espacios vacíos de las glándulas, sin órden y en forma de masas apretadas, ó bien se hallan dispuestas en capas simples ó estratiformes, y el conducto excretor glandular se reviste más tarde de un epitelium ordinario. En

el interior de la célula glandular, verdadero laboratorio microscópico, como dice Frey, es en donde se elaboran los materiales de secreción y se transforman los productos extraídos del plasma sanguíneo. Con este fin, la célula debe presentar mayor consistencia y volumen (variable, según la glándula, de 0,0074 á 0,0113^{mm}, y sus núcleos de 0,0056 á 0,0090^{mm}), y así no observaremos aquí células aplanadas ó laminares, como ocurre en el epitelium pavimentoso. La célula glandular es cuboidea, sin ectoblasto, algunas veces ligeramente aplanada de arriba abajo, y otras cilíndrica; en efecto, las células hepáticas, que miden de 0,018 á 0,226^{mm}, presentan la primera forma; las de las glándulas mucosas del estómago del perro son más altas y más estrechas, y los elementos de las glándulas de Lieberkühn del intestino delgado son cilíndricas; deberemos advertir que estas células no contienen nunca granulaciones de melanina, y sí de materias colorantes amarillas ó morenas.

Asimismo las células glandulares de pestañas vibrátiles sólo se encuentran en la especie humana, según Frey, en los conductos uterinos; y muchas células glandulares, especialmente las del hígado y riñón, parecen gozar de una grande estabilidad; en otros casos son muy alterables, y desaparecen, como el epitelium en el fenómeno de la secreción, ya por vía mecánica, bien por degeneración grasienta fisiológica (sebáceas de la piel, mamas, de Meibomio, del conducto auditivo externo y muchas sudoríparas), ó ya por metamorfosis mucosa. Además presentan estas células diferencias en el estado de reposo glandular (las células principales y las de revestimiento son más pequeñas y transparentes) ó de actividad (son las células más voluminosas y las principales con gran enturbiamiento), siendo muy probable que las nuevas células se formen por división de las antiguas. La tercera capa, ó sea el elemento indispensable de la membrana glandular, es la *red capilar* que la tapiza por su superficie externa, y su mayor desarrollo se halla en relación con la importancia de las funciones vegetativas de la glándula, así como la forma y disposición de los elementos del tejido de la misma determinan las de las redes capilares.

Ciertamente las glándulas acinosas, que, como se sabe, están constituidas por fondos de saco de forma esférica, tienen una red capilar redondeada y análoga á la que envuelve las células adiposas asociadas en masa; en las tubiformes la red vascular se extiende á lo largo de las paredes, asemejándose mucho á la de los músculos estriados, y sólo afectan una forma redondeada en los sitios en donde los orificios glandulares se hallan sumamente próximos entre sí. En el hígado es muy rica la red vascular, y las células de este órgano están envueltas por mallas, ora redondas ó bien estelares; y fuera de los órganos de que acabamos de hablar, no penetran nunca los vasos entre las células, pues no hacen otra cosa que tapizar la membrana propia ó las cubiertas de tejido conjuntivo que las rodean; y si los vasos sanguíneos penetran en el órgano atravesando las tunicas envolventes, como sucede en los ganglios linfáticos, glándulas de Peyer, etc., ya no se trata de una glándula secretante, sino de un órgano linfoide. La actividad de los fenómenos que en las glándulas tienen lugar nos explicará su riqueza en conductos linfáticos, destinados á recoger los

productos en exceso trasudados por las vías circulatorias, siendo muy reciente el descubrimiento del sistema linfático de estos órganos.

Los nervios son en general (salvo las glándulas salivares y lagrimales) poco numerosos en las glándulas, aislados, constituidos por fibras de Remak y por otras con sustancia medular, acompañan á los vasos sanguíneos de la glándula, y conductos excretores, y se les observa además en relacion inmediata con los elementos secretorios del órgano. Las fibras musculares lisas se las encuentra en la pared del conducto excretor, forman hacecillos muy finos entre las glándulas (en la mucosa del estómago), en el tejido conjuntivo que envuelve los fondos de saco glandulares (próstata y glándulas de Cooper), y aun en la pared glandular, y muy desarrollados en las sudoríparas voluminosas de la axila, lo cual explica su gran importancia en la expulsion de la materia segregada. El conducto excretor en general ofrece en las glándulas más sencillas hallarse constituido por tejido conjuntivo, pero le veremos complicarse cada vez más, y el epitelium de este conducto le observaremos diferir del de las células glandulares; así, apreciamos en las glándulas mucosas las células cilíndricas de mucina formar continuacion al epitelium pavimentoso, etc., y las diferencias que las glándulas presentan en su forma responden en general á la disposicion de sus conductos excretores.

El Dr. Fort ha seguido y ampliado la doctrina de Frey, refiriendo todas las glándulas á una membrana tipo (delgada, que tiene sobre una de sus caras una capa epitelial y sobre la otra redes capilares), considerando á estos órganos como una superficie secretoria más ó menos extensa replegada sobre sí misma, y, por decirlo así, condensada en un punto



Fig. 122. — Elemento glandular bajo la forma de una membrana extendida.

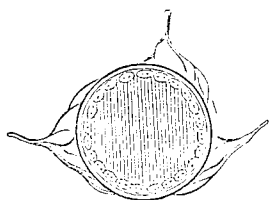


Fig. 123. — Membrana glandular en forma de esfera (folículo cerrado).

del organismo, y de la cual brota el líquido de la secrecion. Esta membrana se halla dispuesta de tal manera, que afecta la figura, ora de acinus, bien de tubos tortuosos ó no, ó ya de pequeñas cavidades cerradas. La membrana tipo (fig. 122) presenta en su parte superior una capa de epitelium ó de células glandulares; la subyacente no es otra cosa que la pared propia glandular, y en la parte inferior, ó sea en la superficie externa, una red vascular más ó menos rica. Si comparamos, dice Fort, dicha membrana en los elementos glandulares de las tres especies de glándulas, veremos cómo en las constituidas por folículos cerrados tienen una estructura idéntica, es decir, una capa epitelial en el interior, en el exterior vasos, y entre ambas capas la pared propia (fig. 123), difiriendo el folículo cerrado de la membrana tipo en que, replegada sobre sí misma, forma una cavidad sin comunicacion por ningun orificio con el exterior.

La estructura de la glándula tubiforme no difiere de la membrana tipo, puesto que dicho tubo posee una pared propia (como la membrana del folículo

cerrado), la cual se halla revestida en su interior por una cubierta de epithelium y una red vascular por su parte externa (fig. 124); la glándula arracimada presenta una textura idéntica á la de las otras: en efecto, la pared propia de la glándula dicha ofrece la forma de un tubo abultado en su extremidad terminal, y en el interior de este ensanchamiento depresiones ó fondos de saco glandulares, análogos á los alvéolos de un panal de abejas, hallándose igualmente revestida su pared propia por una red de vasos al exterior é interiormente del epithelium (fig. 125), en vista de lo cual deduce que los elementos glandulares ofrecen una grande analogía en su conformacion, lo cual aceptamos. Mas la importancia de los datos relativos á la textura de las glándulas, que nadie pone en duda, no obstan para que sigamos ademas admitiendo la division que hemos adoptado en nuestra clave de los órganos glandulares en completos ó dotados de conducto excretor, é incompletos ó privados de él, lo cual armoniza con la opinion de autoridades contemporáneas de gran crédito.

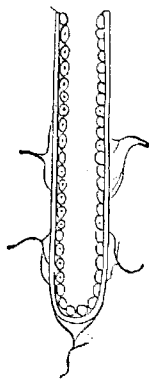


Fig. 124. — Membrana glandular en forma tubulosa.

Terminadas estas consideraciones generales, nos ocuparemos en presentar algunos ejemplos de la textura de las glándulas en los diversos grupos que hemos establecido, para lo cual creemos importante el describir algun tipo de cada grupo, con lo que quedará este punto histológico completamente resuelto. Entre las arracimadas las hay simples y compuestas, y en tal concepto presentaremos, como correspondientes á la primera division, ejemplos de las glándulas sebáceas y de las de Meibomio, y de la segunda las salivales y mamarias. Las *glándulas sebáceas*, situadas en el espesor de las capas superficiales del dermis, se han dividido en tres clases: las que se abren en la cavidad de un folículo piloso, otras que lo efectúan directamente en la superficie de la piel y dan paso á un pelo rudimentoso, y las terceras su conducto excretor termina en la superficie de los tegumentos, no dando su embocadura paso á ningun producto pilífero. Segun Sappey, sus paredes presentan dos túnicas, la una celulosa fina y formada por fibras entrecruzadas de tejido conectivo, que se continúan con las del folículo piloso en las de la primera clase, y con las del dermis en las demas, y la otra epitelica, que proviene de la capa profunda de la epidermis, y como ésta, tiene por elementos células de contornos poliédricos, con un núcleo y granulaciones pigmentarias agrupadas á su alrededor. En su punto de partida, es decir, al nivel de la embocadura glandular, las células en número considerable se disponen en muchos planos, pero más abajo disminuyen en número; la túnica interna, en su parte inferior ó terminal, sólo forma un plano de células, y á medida que se adelgaza, se produce otra modificacion, cual es, á las granulaciones pigmentarias se mezclan otras de naturaleza grasienda, tanto más voluminosas y en mayor número, en cuanto corresponden las

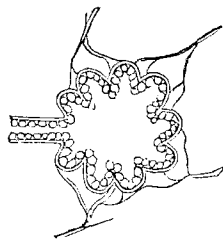


Fig. 125. — Membrana glandular afectando la forma de una cavidad llena de fondos de saco (acinus).

Fig. 125. — Membrana glandular afectando la forma de una cavidad llena de fondos de saco (acinus).

células á un punto más próximo á los fondos de saco glandulares ; sus vasos capilares son en corto número y procedentes de los vasos próximos al dermis, para los que se abren directamente en la superficie cutánea, y de los vasos de los folículos pilosos correspondientes para las otras glándulas de este mismo grupo ; aun no se ha podido descubrir en sus paredes ni vasos linfáticos ni nervios.

Las *glándulas de Meibomius*, situadas en la cara posterior de los cartílagos tarsos (fig. 126), ofrecen un conducto excretor comun, cuya pared está formada de fibras de tejido conjuntivo y de algunos elementos elásticos, y los fondos de saco, redondeados ú oblongos, se abren en el conducto excretor general, aisladamente ó reunidos con los próximos para constituir un acinus. Sus fondos de saco presentan la misma estructura que las glándulas sebáceas ; en su cavidad tiene lugar una incesante producción de células de aspecto graso, llenas de granulaciones y de gotitas grasientas que no se aglomeran ; mas estas células se destruyen, formando un líquido que humedece el borde libre de los párpados. Por último, la materia sebácea (líquidos de secrecion, excremento recrementicio) que segregan las glándulas de este nombre es aceitosa, semilíquida, pero que se solidifica al aire en una especie de materia grasa blanca. Vista al microscopio, se observan en ella células adiposas, grasa libre, laminillas epiteliales y algunas veces cristales de colesteroína. La materia sebácea contiene agua, una sustancia albuminoides análoga á la caseína, grasa que consiste principalmente en palmitina y oleína, jabones (palmitatos y oleatos alcalinos) colesteroína, sales inorgánicas, como cloruros y fosfatos alcalinos, y con particularidad fosfatos térreos.

Las glándulas salivares (parótidas, submaxilares y sublinguales) ofrecen todas ellas una estructura bastante análoga ; segun el profesor Frey, pueden considerarse como glándulas mucosas compuestas y muy desarrolladas. Los caracteres anatómicos y fisiológicos de la *glándula submaxilar* son muy varios en los diferentes mamíferos ; así, pues, en el conejo las vesículas glandulares están llenas por elementos celulares desprovistos de cubierta ; en el perro, gato, y en menor grado en el carnero, presenta los caracteres de una glándula mucosa ; la mayoría de las vesículas glandulares se hallan ocupadas por células voluminosas, transparentes (no granulosas), con un núcleo situado casi siempre en la periferia, y ademas se observa en la mayoría de las vesículas y aplicadas sobre el borde, elementos particulares en forma de hoz, y á los que ha dado Gianuzzi el nombre de elementos semilunares. Las células glandulares ó mucosas, aisladas por la maceracion, ofrecen contornos irregulares ; las formas intermedias prueban que estos elementos mucosos no difieren de un modo fun-

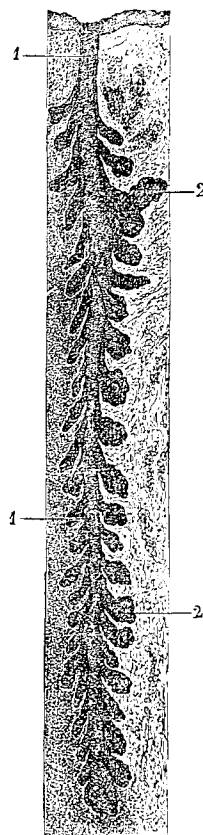


Fig. 126. — *Glándulas de Meibomius*. — 1, conducto excretor comun ; 2, 2, lóbulos.

damental de los elementos semilunares ó células marginales que son de más edad, que han sufrido la transformación mucosa y que no se les observa en el recién nacido.

En el hombre, la glándula submaxilar, cuyo peso específico, según Krause, sería de 1.041, contiene igualmente células mucosas. Háse pretendido que la glándula submaxilar tenía una membrana propia amorfa; mas Kölliker, Heidenhain y Boll han visto en ella células estelares muy aplanadas de tejido conectivo. Frey ha reconocido en los acinus de muchas glándulas arracimadas y en las submaxilares una red muy delicada, formada por conductillos excretores, y que se presenta en forma de estrías transparentes y algo brillantes. Boll ha descubierto un reticulum de tejido conjuntivo que recorre el acinus, pero no se sabe aún si dicha red comunica con los conductillos secretores referidos ó con las células contenidas en la membrana propia. La pared de los conductos excretores está formada por tejido conectivo, y Kölliker dice haber observado además en ellos una capa de fibras-células; el revestimiento epitelial está constituido por una simple capa de células cilíndricas con estriaciones

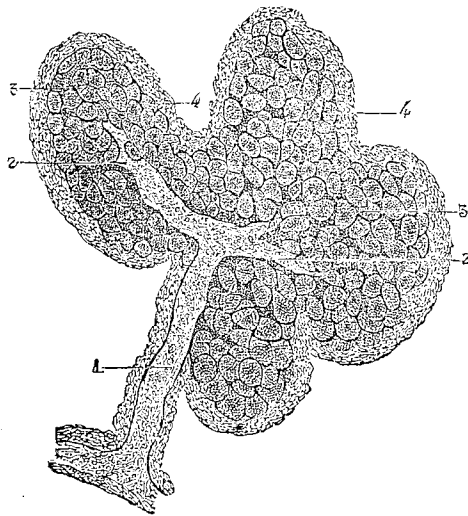


Fig. 127. — Corte de un lóbulo de la glándula (80 diámetros) — 1, Conducto excretor; 2, 2, sus divisiones, correspondientes cada una á un lóbulo; 3, 3, fondo de saco glandular; 4, Ganga conectiva.

transversales en la porción situada por debajo del núcleo (Pflüger), y el tejido conjuntivo situado entre los lóbulos glandulares contiene elementos granulados y turbios. La red capilar de las glándulas salivares es redondeada, los vasitos están laxamente aplicados alrededor de los fondos de saco glandulares, y los vasos más voluminosos acompañan las ramificaciones del conducto glandular. Gianuzzi ha descubierto los conductos linfáticos de estos órganos; pero sábase aún muy poco sobre la terminación de los nervios en estas glándulas.

La *glándula sublingual* (fig. 127) presenta en el perro, según Heidenhain, caracteres análogos á los de la submaxilar, y en ella se observan igualmente dos variedades de células, las mucosas y las marginales, que son más abundan-

tes que en la glándula anterior y ocupan toda la periferia de la vesícula glandular, etc., y no existen elementos musculares en los conductos de Bartolino y de Rivino. La pared de la *glándula parótida* contiene células estelares y aplanadas; las vesículas glandulares miden, según Frey, 0,0338 á 0,0519^{mm}, y encierran células granulosas de 0,0135 á 0,0180^{mm}; estos elementos no experimentan la transformación mucosa en el hombre y demás mamíferos. Los conductos excretores se hallan tapizados por epitelium cilíndrico ordinario, y no se observa la transformación fibrilar de la base de estos elementos. En el centro de la parótida y de otras arracimadas las porciones del conducto excretor están formadas por las células *centro-acinosas de Langerham* aplanadas, que recuerdan al epitelium vascular, generalmente fusiformes, rara vez estelares, y para Ebner limitan más ó menos completamente uno de los conductos situados en el eje del acinus, y no se encuentran en la parótida, como tampoco en la submaxilar, las redes formadas por los conductillos secretores. Digamos ahora algunas palabras acerca del líquido que preparan estas glándulas.

Al dar conocimiento de la composición de la saliva, lo haremos primero de la mezcla salivar, tal como se la encuentra en la boca, y segundo lo relativo al líquido correspondiente á cada glándula salivar en particular. *La saliva* es un líquido (de secreción-excremento-recrementicio) incoloro ó ligeramente opalino, insípido, inodoro, espumoso, dotado de alguna viscosidad, que se enturbia fácilmente, de reacción en general débilmente alcalina ó neutra, rara vez ácida por la mañana, ó en los intervalos de las comidas, y de un peso específico que varía entre 1,004 á 1,009^{mm}. Examinada al microscopio (fig. 128), se encuentran en ella células de epitelium pavimentoso, y células glandulares

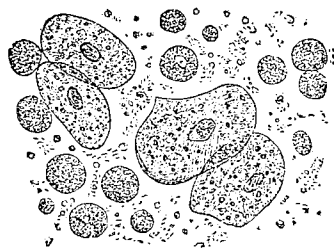


Fig. 128. — Saliva.

que se han mezclado al líquido, y un tercer elemento constante, pero cuya cantidad varía, que son los *corpúsculos salivares ó mucosos*, los cuales se presentan bajo el aspecto de una célula linfoide abultada en el agua, y que cuando no está alterada, se ven en su interior pequeñas moléculas dotadas de un enérgico movimiento Browniano. Contiene la saliva de 5 á 10 partes sólidas por 1.000; una sustancia orgánica importantísima, ó sea un fermento muy alterable que está combinado con un álcali ó con la cal, la *ptyalina de Berzelius*, que es insoluble en el alcohol y muy difícilmente en el agua, y la que no se ha podido aún obtener al estado de pureza; además, contiene mucina, quizá la leucina? Materias extractivas, cuerpos grasos y amoniaco combinado con ácidos grasos; en el estado patológico la urea; y los compuestos inorgánicos que en ella se observan son cloruros alcalinos, fosfatos alcalinos y térreos (en pequeña cantidad), carbonatos, algo de óxido de hierro, y aun en el hombre el sulfocianuro de potasio. La saliva contiene igualmente gases; así encontramos pequeñas cantidades de nitrógeno y oxígeno (en mayor cantidad que en las otras secreciones) y mucho ácido carbónico; y la saliva obra al principio como líquido acuoso, mas después como mucoso, y posee una acción química transformando

el almidon en destrina, y despues ésta en azúcar de uva ; la ptyalina obra sólo como fermento.

Citaremos, por consiguiente, el análisis de la saliva del hombre en estado de salud, segun Frerichs :

Agua.....	994,10
Materias sólidas.....	5,90
Epitelium y mucus.....	2,13
Grasa	0,07
Mucina y pequeña cantidad de extracto alcohólico.....	1,41
Sulfocianuro de potasio.....	0,10
Cloruros de potasio y sodio, fosfatos alcalinos y térreos, óxido de hierro.....	2,19

Como comparacion de varios análisis de la saliva mixta humana con la anterior, transcribiremos tambien el cuadro siguiente :

Para 1.000 partes.	Fr. Simon.	Berzelius.	Jacobowitsch.	Lehmann.
Agua.....	991,22	992,9	995,16	994,06
Materias sólidas.....	8,78	7,1	4,84	5,94
Ptyalina.....	4,37	2,9	1,34	»
Mucina.....	1,40	1,4	1,62	»
Sulfocianuro.....	»	»	0,06	0,07
Sales.....	»	1,9	1,82	»

Cuando se deja á la saliva en reposo, se divide en tres partes : una superior espumosa y que forma hebra al tacto, otra media, límpida, poco viscosa, y una tercera inferior constituida por un sedimento blanco grisáceo (células epiteliales y corpúsculos salivares). La cantidad de saliva mixta, segregada por dia (hombre), puede variar entre 300 á 1.500 gramos. La secrecion salivar es continua, pero varía su cantidad en las veinticuatro horas ; así, vemos que disminuye en el intervalo de las comidas (y la formada en ayunas proviene de las glándulas submaxilares y sublinguales), y aumenta en el momento de verificarse éstas (parotídea), así como en virtud de las excitaciones gustativas, emociones morales, movimientos de la masticacion, etc. En el segundo concepto, ó sea las salivas parciales, observaremos que en el hombre la saliva de la glándula submaxilar se halla constituida por un líquido alcalino, que contiene gran porcion de mucina, y ademas un fermento glucógeno y sulfocianuro de potasio, sustancias que existen igualmente en las salivas de la sublingual y parótidas, pero que faltan en la saliva de los demas animales. La saliva de la glándula sublingual, segun Heidenhain, la forma una masa sumamente viscosa, casi transparente, y que apenas puede llamarse un líquido ; su reaccion es alcalina, y la proporcion de las partes sólidas es próximamente 2,75 por 100. La saliva de la parótida se ha podido obtener excitando el nervio petroso superficial, rama del facial (C. Bernard y Ludwig) ; ó ya el simpático mayor (Eckhard von Wittich, etc.). Esta saliva es menos alcalina que la de la glándula submaxilar, es siempre fluída, nunca forma hebra, y no contiene mucina, pero sí de 5 á 6 por 100 de albúmina (Ordenstein), y en el hombre sulfocianuro de potasio ó de sodio, y ademas igualmente la ptyalina (Ordenstein), que falta en la del perro (Cl. Bernard, Bidder, etc.).

Las glándulas mamarias entran en el grupo de las arracimadas compuestas, pero se distinguen de las otras porque no ofrecen un solo conducto excretor,

sino 18 ó 20 llamados conductos galactóforos, los cuales conducen al exterior el líquido segregado por los diferentes lóbulos, ó, mejor dicho, por las diferentes glándulas que componen la mama. Los fondos de saco terminales de la glándula mamaria se hallan constituidos por una membrana propia homogénea, distinguiéndose perfectamente los unos de los otros; son redondos ó piriformes y tienen término medio 0,1128 á 0,1872^{mm} de diámetro, según Frey. Los lobulillos y lóbulos de la glándula se hallan envueltos por tejido conjuntivo, muy rico en células adiposas, debiendo las mamas á esta cubierta su forma redondeada y superficie lisa, y en la mama nos encontramos también alrededor de las vesículas la red vascular que caracteriza á las glándulas acinosas. Este órgano posee muy pocos nervios en su interior; la cara interna de las vesículas ó acinis están revestidas por células ordinarias, cubóideas ó poligonales de 0,0113^{mm} próximamente de diámetro, y por medio de finas inyecciones se ha llegado asimismo á inyectar en esta glándula la red de conductillos y de lagunas glandulares que existe en el interior del acinus ó intervalos de las células (Gianuzzi).

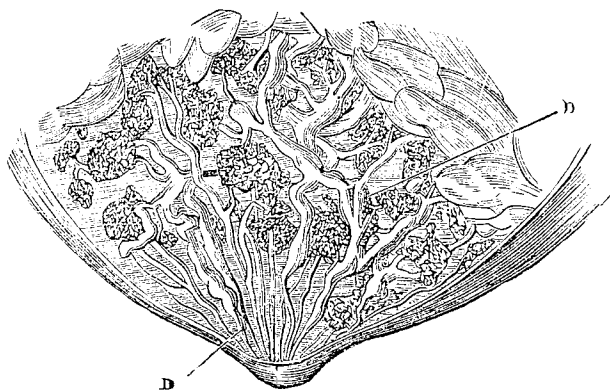


Fig. 129.— D, D, conductos galactóforos.

Los conductos excretorios se terminan entre los pliegues del pezón por orificios de 0,7^{mm} de diámetro; mas si se les sigue en todo su trayecto glandular, se les ve atravesar el mamelon en forma de conductos de 1,1 á 2,2^{mm} de diámetro, se ensanchan en la base del pezón y forman ampollas prolongadas de 4,5 á 6,8^{mm} de diámetro, á los que se da el nombre de de reservorios ó diverticulum de los conductos galactóforos (sacculi lactiferi), mas dichos conductos se estrechan de nuevo (2,3 á 4,5^{mm} de diámetro) y se bifurcan pronto para dirigirse á los diferentes lóbulos de la glándula (fig. 129). Los conductos galactóforos de grueso calibre se hallan tapizados por una capa de células cilíndricas, al paso que los más estrechos lo están por células glandulares ordinarias, y su pared se halla formada por tejido conjuntivo con una capa interior de fibras elásticas anulares, y, según Henle, se encuentran además fibras musculares lisas cerca de los lobulillos. El pezón y la areola, que se distinguen por su coloración, y que son contráctiles, contienen muchas fibras musculares li-

sas, son principalmente transversales, entrecruzadas y pocas longitudinales, y numerosas papilas en el pezon; y en la areola son las fibras-células especialmente circulares y cruzadas por hacecillos radiados, y posee muchas glándulas sebáceas. Esta es, pues, la textura de la mama en su actividad en una mujer que lacta; pero ya sabemos que este órgano se encuentra poco desarrollado en el hombre y en la mujer durante la infancia, y que no ejerce la pubertad ninguna influencia sobre dicho órgano en el sexo masculino, al paso que en la mujer le desarrolla y prepara para fines ulteriores.

El humor que preparan las glándulas mamarias es *la leche*, líquido (de secreción — recrementicio — transitorio ó de perpetuación sexual) opaco, blanco puro, amarillento ó blanco azulado, de un olor especial, de sabor suave y azucarado; su reacción es alcalina en el estado fresco, debida probablemente al fosfato básico de sosa; sin embargo, se la encuentra muchas veces ácida, debido al fosfato ácido de sosa ó al ácido láctico; su peso específico es, término medio, de 1,028 á 1,034; cuando se la expone al aire y se la deja en reposo por cierto tiempo, se separa en dos capas, la una superior, más rica en grasas, espesa y blanca, que es la crema, y la otra inferior, más líquida; pero después de un período más largo, la leche adquiere una reacción ácida, efecto de la transformación del azúcar de leche en ácido láctico, coagulándose la caseína inmediatamente, lo cual también ocurre cuando se pone en contacto con la mucosa gástrica. La cantidad de leche segregada en un día es variable, mas, por término medio, según Lamperrière, es de 1,350 gramos; es decir, cerca de 22 gramos por kilogramo del peso del cuerpo, y en dos horas segrega una glándula mamaria de 50 á 60 gramos de leche, y esta secreción comienza al fin de la preñez (en este período, y en los primeros días después del parto, recibe el nombre de calostrum), y dura próximamente de siete á diez meses. En el concepto anatómico, la leche se compone de un líquido transparente, que tiene en suspensión un número considerable de glóbulos de grasa, formando una verdadera emulsión.

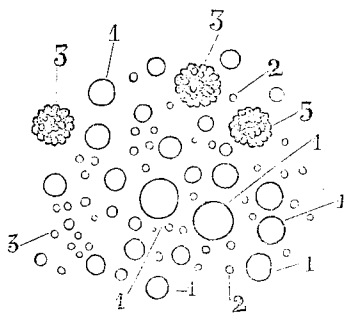


Fig. 130.—Leche de mujer que hace dos días que ha parido — 1, 1, 1, 1, 1, 1, glóbulos lácteos; 2, 2, 2, granulaciones; 3, 3, 3, glóbulos de calostrum.

Los glóbulos de la leche (fig. 130, 1, 1, 1, 1, 1, 1) son esféricos, dotados de gran refringencia, de un volumen, término medio, de 0,0023 á 0,0090^{mm}; su densidad es menor que la de la leche, y la de los gruesos glóbulos es menor que la de los pequeños, en virtud de lo cual los primeros suben á la superficie; estos glóbulos están constituidos por una gotita de grasa rodeada de una membrana muy delgada, compuesta por una sustancia protéica, la caseína, y como comprobación de dicha cubierta, observaremos que si se trata la leche por el éter, se opone la presencia de una membrana de cubierta á que el éter disuelva la materia grasa, conservando la leche su aspecto emulsivo; pero si antes se ha tratado dicho líquido por la sosa, que disuelve la cubierta albuminosa, enton-

...

ces el éter disuelve la sustancia grasa y la leche adquiere transparencia y se presenta casi acuosa.

La leche que se forma en los últimos días de la preñez y primeros después del parto, ofrece caracteres particulares y ha recibido el nombre de calostrum; éste es muy alcalino, más rico en sustancias sólidas y en sales, y contiene además de los glóbulos de grasa los corpúsculos del calostro (fig. 130, 3, 3, 3), los cuales son redondeados 0,0151 á 0,0564^{mm} de diámetro, constituidos por una aglomeración de glóbulos de grasa asociados por una sustancia unitiva (y aun encerrados en una cubierta), y los que pueden presentar un núcleo, dotados, según Striker y Schwart, de propiedades contráctiles, aunque lentas, y que parecen provenir de las células glandulares. Por la análisis química encontramos en la leche agua, un cuerpo protéico, la caseína, grasas neutras, un azúcar, el de leche, materias extractivas, sustancias minerales (principalmente fosfatos), gases libres, como nitrógeno, oxígeno y especialmente el ácido carbónico, y como principios anormales puede hallarse la urea, la hematina y la materia colorante de la bilis. A pesar de todo, nos parece de importancia transcribir el siguiente cuadro que presenta el Pr. Beaunis en su *Nouveaux éléments de physiologie humaine*, Paris 1876, pág. 141 :

	Mujer.	Vaca.	Cabra.	Oveja.	Burra.	Yegua.
Agua.....	889,08	857,05	863,58	839,89	910,24	828,37
Partes sólidas.....	110,92	142,95	136,42	160,11	89,76	171,63
Caseína.....	39,24	54,04	46,59	53,42	20,18	16,41
Manteca.....	26,66	43,05	43,57	58,90	12,56	68,72
Azúcar de leche.....	43,64	40,37	40,04	40,98	57,02	86,50
Sales minerales.....	1,38	5,48	6,81	6,22		

Recomendamos además como un proceder rápido, y exacto, que sólo necesita un aparato instrumental muy sencillo, y con cuyo método se puede obtener en hora y media á dos horas una cantidad regular de los principios siguientes: materiales sólidos, agua, sustancias orgánicas é inorgánicas, lactosa, caseína y manteca; y con grande aproximación el del Dr. Adam. *Nouveau procédé d'analyse du lait, donnant rapidement et directement les trois principes essentiels de ce liquide: beurre, lactose, caseine, sur un seul échantillon.* (*Journal de Pharmacie et de Chimie*, 4.^a serie, tomo IV, pág. 381. — 1878).

La leche es el alimento tipo, y dice Frey: si comparamos los principios de la leche con los del plasma sanguinis, veremos que las sustancias minerales son las solas que simplemente atraviesan el órgano, casi como la orina en los riñones. Las tres series de sustancias orgánicas no son preformadas en la sangre ó sólo lo son en parte; entre las primeras tenemos la caseína y el azúcar de leche, á las que dan sin duda origen las sustancias albuminoides y el azúcar de uva; los cuerpos grasos preexisten en la sangre, siendo probable que la glándula mamaria posea las propiedades de un fermento, y una parte de los cuerpos grasos de la leche debe igualmente formarse en el interior de las células. Además, la formación de la leche en el interior de las vesículas glandulares se efectúa casi como la de la materia sebácea de la piel; en efecto, las células glandulares aumentan de volumen, se llenan de grasa y llegan así á destruirse de una manera fisiológica, es decir, las células se disuelven completamente en

el interior de la glándula, y las gotitas grasientas, libres ya, aparecen en forma de glóbulos lácteos; así, pues, en la célula es donde debe formarse la caseína y el azúcar de leche, etc.

En el segundo grupo hemos colocado las glándulas tubulosas, las cuales dividimos en simples, de tubo recto y espiroideo, y en compuestas. Entre las simples de tubo recto citaremos las *del útero* (figura 131), que se hallan distribuidas en la mucosa de este órgano de una manera irregular; generalmente abundan en el fondo y cuerpo de la matriz, muy próximas las unas á las otras y sometidas á ciertas modificaciones individuales; son fondos de saco tapizados de células cilíndricas de 1,13^{mm} de diámetro de largo por 0,0451 á 0,751^{mm} de ancho (en general), recordando por su disposición las glándulas del estómago, ó las de Lieberkühn del intestino delgado; no poseen membrana propia, y cuando existe, aparece hácia el orificio de la glándula, y tienen por objeto la secreción del mucus alcalino del útero.

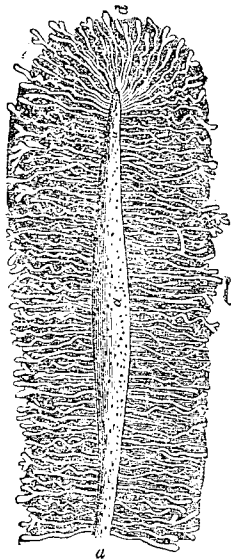


Fig. 131. — Glándulas del útero.

El *mucus*, en general (fluido de secreción excremento-recrementicio), es un líquido viscoso, que forma hebra, blanco grisáceo y ligeramente turbio; es inodoro ó insípido, contiene células epiteliales ó glandulares de la mucosa de donde procede, corpúsculos ó glóbulos de mucus de superficie bien circunscrita; pero finamente granulada (fig. 132), completamente análogos á los leucocitos, parecidos á los glóbulos de pus, los que, sin embargo, tienen un tinte amarillento, y contienen dos ó tres núcleos distintos, áun sin el empleo del ácido acético; *mucina*, indicios de materias grasas, colesteroína, algunas materias orgánicas y sales minerales. Y respecto al mucus uterino, si es producido por las glándulas del cuello, es gelatiniforme, tenaz, viscoso, siempre alcalino, incoloro, pobre en epitelium, y algunas veces encuéntrase en él leucocitos y *sympexium*; el que procede del cuerpo del útero es alcalino, grisáceo, poco viscoso, casi líquido, y contiene muchas células epiteliales y poco epitelium nuclear desprendido de la cara interna de la matriz, etc.



Fig. 132. — Glóbulos de mucus.

Entre las simples de tubo espiróideo figuran las *sudoríparas* ó hidróforas; el cuerpo de estas glándulas (fig. 133) ó el glomérulo está formado por el arrollamiento del tubo sobre sí mismo, no siendo un apelonamiento, sino un conjunto de flexuosidades bastante análogas á las de los conductos espermáticos; el tubo está constituido por tres capas: una externa, de tejido conectivo, y en

ciertas glándulas (sudoríparas de la axila) elementos musculares longitudinales, una capa media membrana propia y transparente, y otra interna, compuesta por células poliédricas que se continúan con las del cuerpo mucoso de Malpighio y contienen granulaciones pigmentarias y grasientas (para Frey las células de estas glándulas son redondas y aun aplanadas y contienen grasa).

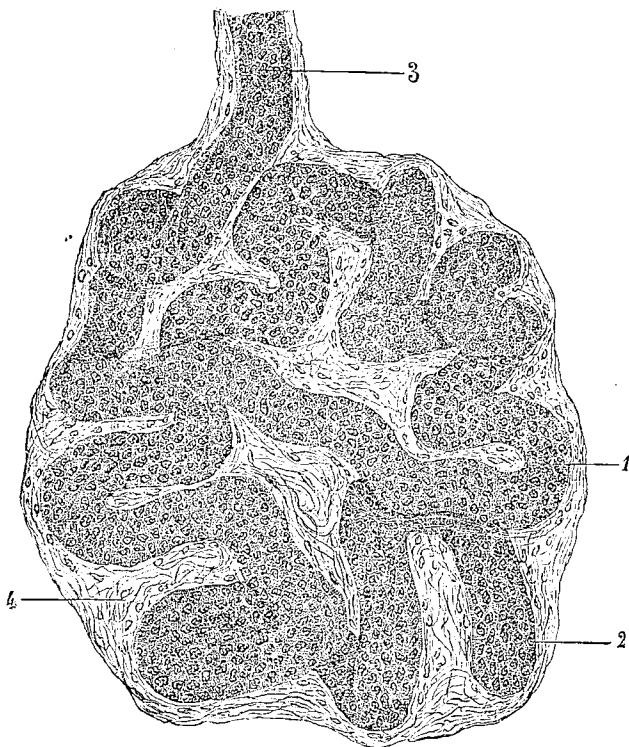


Fig. 133. — Glomérulo de una glándula sudorípara. — 1, conducto secretor tapizado de su epitelium; 2, núcleo de las células epiteliales; 3, origen del conducto excretor; 4, ganga conectiva sembrada de células de tejido conjuntivo.

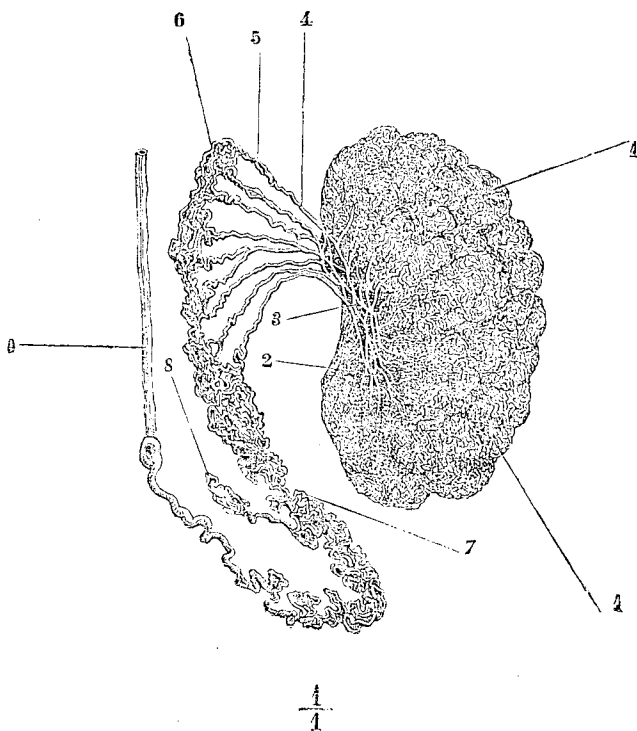
Ademas una capa de tejido conjuntivo rodea al glomérulo y numerosos capilares se dirigen al tubo ramificándose por la capa externa. El conducto excretor forma continuacion al tubo del glomérulo, atraviesa el dermis y sale de él por entre las papilas, y en la epidermis describe un espiral para abrirse en su superficie externa en una direccion oblicua, observándose que cuando atraviesa la epidermis sólo conserva la pared epitelial, la cual forma dos ó tres capas, sin granulaciones pigmentarias.

El *sudor* que excretan las glándulas hidróforas (líquidos de excrecion) es un líquido límpido, incoloro ó apenas enturbiado por las láminas epiteliales, de un olor especial debido á la presencia de los ácidos volátiles (valérico), de reaccion ácida; pero desde que se le calienta se hace alcalina (Favre); es resueltamente alcalino en los sitios en donde los folículos sebáceos se hallan en gran número, y de densidad de 1,003 á 1,005. El sudor presenta variedades en las diversas partes del cuerpo, y así observamos el de las axilas é intervalos de los dedos de los piés, de reaccion alcalina (como tambien sucede al de las

regiones inguino-escrotal é inguino-vulvar) y olor de ácido caprónico, aunque no se halla demostrada la presencia de este ácido en el estado de libertad. Si se presenta en mucha cantidad, se cubre la piel de sudamina; la excrecion eliminatriz del sudor es continua, y sólo es variable la cantidad producida en un tiempo dado, y una de las análisis más exactas se deben al Dr. Favre y es como sigue :

Agua.....	9.955,73
Cloruro de sodio.....	2,30
— de potasio.....	2,43
Sulfato de sodio y de potasio.....	0,11
Fosfato de sodio y de potasio.....	Indicios
Carbonatos alcalinos mezclados á una sustancia nitrogenada coagulable.....	0,05
Fosfatos terrosos.....	Indicios
Sulfato ó hidrolato de sosa.....	11,72
Sulfato de potasa.....	5,20
Lactato de sosa.....	2,38
— de potasa.....	1,02
Urea.....	0,42
Principios grasientos (materia sebácea).....	0,13
Indicios de una materia nitrogenada coagulable.....	

De las glándulas tubulosas compuestas diremos dos palabras acerca de los



A. CHURRUARIN

ALZADOS

Fig. 134. — Testículo, epidídimo y origen del conducto deferente. — 1, lóbulos testiculares; 2, conductillos rectos; 3, red de Haller; 4, parte rectilínea de los conductos eferentes; 5, parte contorneada de los mismos conductos y conos vasculares de Haller; 6, cabeza del epidídimo; 7, conducto del epidídimo arrollado; 8, vaso aberrante; 9, conducto deferente. — La albugínea del testículo ha sido levantada y aislados los conductos seminíferos.

testículos y riñones, que ambas se comprenden en esta seccion, así como de los líquidos que producen. La glándula seminal ó testículo, goza en el hombre el papel del ovario en la mujer. El *testículo* (fig. 134) se halla envuelto

por una membrana fibrosa muy resistente, llamada túnica albugínea, la cual envía al interior numerosos tabiques incompletos y radiados, que se unen en la parte superior para constituir una masa cónica, que es el cuerpo de Higmoro, y, por consiguiente, el parénquima se divide en lóbulos cónicos, cuyos vértices corresponden al cuerpo de Higmoro antes citado. Cada uno de estos lóbulos se compone de un considerable número de conductos, dispuestos como una madeja, excesivamente largos, y los que se anastomosan en forma de asas y no terminan en fondo de saco, á los que se llaman conductos seminíferos. En el vértice del lóbulo, los conductillos se reúnen en un conducto excretor recto, que se anastomosa con otros tubos análogos, en el cuerpo de Higmoro, formando redes de tubos más anchos que constituyen la rete testis, de la cual nacen 9 á 17 conductos más amplios (vasos eferentes), cuyo trayecto es primero rectilíneo, pasan en seguida á través de la túnica albugínea, y después forman, estrechándose y describiendo numerosas flexuosidades, cierto número de lóbulos cónicos (los conos vasculares) que van á constituir la cabeza del epidídimo, y estos conductos se reúnen poco á poco en uno solo de 0,3767 á 0,45^{mm} de diámetro que, describiendo numerosas sinuosidades, forma la cola del epidídimo, y tomando después progresivamente el conducto del epidídimo grandes dimensiones (cerca de 2 milímetros de diámetro), adquiere la denominación de conducto deferente, y además muchas veces recibe una rama lateral bastante corta y terminada en fondo de saco, que es el vas aberrans de Haller.

Mas si tratamos de apreciar la textura de este órgano, observaremos que los conductos seminíferos conservan casi el mismo volumen en toda su longitud; su diámetro en la mayor parte de los mamíferos es de 0,1 á 0,25^{mm}; en los animales de pequeña talla está constituida su pared por una sola capa de células endotélicas íntimamente unidas entre sí, y en los que la ofrecen mayor, el revestimiento dicho de células se halla cubierto por otras capas de células aplanadas y provistas de núcleos, pero que interceptan entre sí espacios libres. Los conductos rectos excretores están tapizados por otra capa epitelial formada por células cilíndricas. La rete testis se halla desprovista de membrana glandular, y las células que le cubren son pavimentosas; mas en la extremidad terminal de la red empieza á percibirse el epitelium cilíndrico del epidídimo. El conductillo seminífero, en el estado de reposo, se encuentra casi completamente lleno de células poligonales, de ángulos redondeados y que miden de 0,0113 á 0,0142^{mm} de diámetro; las células periféricas ofrecen un aspecto radiado, y su protoplasma contiene algunas veces en el hombre un pigmentum amarillo, y puede considerarse como un segundo sistema celular las porciones albuminosas coaguladas y densas que se ven entre las células de los conductos seminíferos.

El estroma del teste está compuesto en el hombre de tejido conjuntivo, denso ó forme; los vasos sanguíneos envuelven los conductos seminíferos de una red capilar extensa y de mallas prolongadas; los vasos linfáticos ocupan el tejido conjuntivo intersticial y son rodeados por las células aplanadas de este último tejido, y forman dichos vasos una profusa red que rodea en anillo

á los conductillos espermáticos, y los vasos linfáticos más importantes pasan de la parte glandulosa á los tabiquitos, y de ahí convergen á la túnica albugínea.

Puesto que hemos indicado lo principal para nuestro objeto, respecto á la glándula seminal en el estado de reposo, diremos ahora algo acerca de las modificaciones que experimenta en su actividad funcional; mas manifestaremos antes algunos datos acerca del producto que elabora, ó sea del esperma ó licor seminal. El *esperma* es un líquido (transitorio ó de perpetuacion sexual) segregado por el testículo; mas el esperma eyaculado no es esperma puro, sino un líquido complejo, resultado de la mezcla de la secrecion testicular con la secrecion de las vesículas seminales, próstata y glándulas de Cooper. El esperma puro, tal como se encuentra en el conducto deferente, por ejemplo, es un flúido espeso inodoro, que forma hebra, blanco ó ambarino, neutro ó ligerísimamente alcalino; y el esperma eyaculado es un líquido claro, que forma hebra, con islotes blanco-opacos, de un olor especial, de sabor salado; su densidad es mayor que la del agua, débilmente alcalino, y contiene materias albuminoides (espermatina y mucina, cerebrina, protagon y lecitina), que provienen probablemente de los espermatozoides, grasa y sales minerales, especialmente cloruro de sodio y fosfatos; mezclado con el agua, da el esperma un sedimento mucoso, la ebullicion no le enturbia, el alcohol le coagula completamente; por la evacuacion lenta se depositan cristales prismáticos indicados por Robin, que serán probablemente albuminatos alcalinos. La análisis química del esperma del hombre ha demostrado á Vanquelin lo siguiente:

PARA 1.000 PARTES.

Agua.....	900,00
Partes sólidas.....	100,00
Espermatina y materias extractivas.....	60,00
Grasa.....	—
Sales.....	40,00

Después de la eyaculacion se coagula espontáneamente en una masa espesa gelatinosa, que al cabo de algun tiempo se hace fluída; su cantidad por eyaculacion, segun Mantegazza, es de 0,75 á 6 gramos, y examinada al microscopio, se ven nadar en un líquido acuoso innumerables elementos filiformes dotados de un activo movimiento, y á los que se dió el nombre de espermatozoides (fig. 135). Por sus movimientos se creyó eran animalículos con existencia independiente, lo cual les valió la denominacion de espermatozoides ó animalillos espermáticos; mas hoy dia sabemos que estos movimientos son análogos á los de las pestañas vibrátiles, y que los espermatozoos se pueden considerar como elementos histológicos ó células modificadas y sujetas á numerosas variaciones en el reino animal. En los mamíferos, estos filamentos tan tenues presentan cabeza, una parte media filiforme, algo abultada, adherente á la cabeza, que se denomina cuerpo, y, por último, una parte terminal ó cola que se adelgaza considerablemente. La cabeza del espermatozoario del hombre tiene la forma de un disco oval algo ensanchado hácia atras; la longitud

media es de 0,0045^{mm} de largo, el diámetro es la mitad menos, y el espesor solamente de 0,0013 á 0,0018^{mm}; la longitud total puede llegar á 0,0451^{mm}, pero la cola es demasiado fina para poder distinguir su extremidad. En el acto de la fecundacion los espermatozoos atraviesan la zona pelúcida del huevo, insinuándose por los conductos porosos de esta cubierta, para penetrar en el vitelus, y desapareciendo poco á poco por degeneracion grasienta. Respecto al origen de los espermatozoides, se admite hace tiempo que provienen de los conductos arrollados ó en madeja del testículo; mas el mecanismo de su evolucion ha producido opiniones muy diversas; pero en nuestros dias, gracias á la perfeccion del microscopio, este punto científico ha hecho grandes progresos.

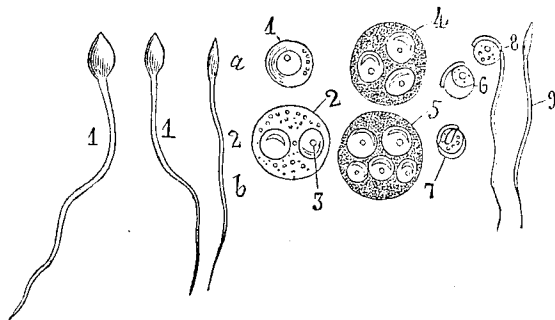


Fig. 135. — *Espermatozoides del hombre.* — 1, 1, vistos de frente; 2, de perfil: *a*, cabeza; *b*, prolongacion caudal. *Desarrollo de los espermatozoides en el Cariat.* — 1, célula epitelial con un sólo núcleo; 2, célula epitelial con dos núcleos; 3, aparición de la cabeza del espermatozoides en la periferia del núcleo; 4 y 5, dos células encerrando mayor número de núcleos al mismo grado de desarrollo; 6, núcleo donde se ve la prolongacion caudal 7 de los espermatozoides; 8, otro núcleo presentando el espermatozoides desarrollado; 9, espermatozoides libres.

En efecto, en las células prismáticas y radiadas de la capa externa del conducto seminífero es donde tiene lugar el origen ó nacimiento de los espermatozoos (las células interiores sólo son de revestimiento); así, pues, cuando el testículo entra en actividad funcional (continuamente en el hombre), las referidas células parietales y prismáticas, experimentan una notable transformacion; hácia su parte interna, es decir, del lado que corresponde hácia el eje del conducto seminífero, la célula epitelial emite una prolongacion de protoplasma sostenido por una especie de cuello, y este mamelon, luego que ha llegado á cierto desarrollo, se divide en varias prolongaciones en forma de masa que se separan en ángulo agudo, llevando el órgano que resulta de estas transformaciones el nombre de *espermatoblasto*. En cada prolongacion se desarrolla el núcleo, el cual formará la cabeza del espermatozoario, y el protoplasma se transformará á su vez en filamento ó cola del zoosperma; por consiguiente, cada espermatoblasto da origen á cierto número de espermatozoos (de 8 á 12), los cuales se hacen libres estando dispuestos en la cavidad del conducto arrollado con la cola dirigida hácia atras, y segun el eje del conducto. Así, pues, dice Frey: los óvulos y los espermatozoides tienen orígenes distintos; los primeros representan células que han llegado á un alto grado de desarrollo, y los segundos resultan simplemente de transformaciones celulares.

Los *riñones* constituyen otro notable ejemplo de glándulas tubulosas compuestas, su estructura es sumamente complicada. El riñon, que se encuentra

envuelto por una capa de tejido conjuntivo, delgada, pero resistente, se compone de dos partes ó capas diferentes; una, la sustancia cortical, que parece homogénea, y es de un color rojizo; y la otra, la sustancia medular, pálida, presenta á la simple vista un aspecto fibroso de direccion radiada. El estroma de la capa cortical se halla constituido por un sistema de tabiques en pequeño número, y formados por tejido conjuntivo muy fino que se propaga á la sustancia medular, observándose en la parte central de esta sustancia gran abundancia de células. Los tubos ó conductos uriníferos nacen en la sustancia cortical (capa de 3 á 6 milímetros de espesor) en número próximamente de 560.000

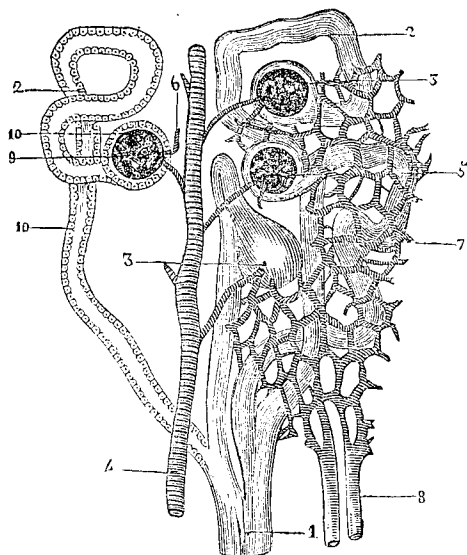


Fig. 136.—Representacion teórica del riñon.— 1, conducto de la sustancia medular; 2, conductos de la sustancia cortical; 3, su terminacion en un abultamiento; 4, tronco arterial; 5, glomérulo de Malpighio; 6, vasos eferentes; 7, red vascular; 8, vena eferente; 9, relaciones probables del glomérulo con el conducto urinífero; 10, epitelium rodeando el glomérulo y tapizando el conductillo.

por abultamientos llamados cápsulas de Müller ó de Bowmann; cada tubo tiene su cápsula, y ésta se halla perforada por vasos que forman un peloton central, denominado *glomérulo de Malpighio*, siendo, por consiguiente, número igual los glomérulos, las cápsulas de Müller y los conductos uriníferos (fig. 136).

Nacidos en la sustancia cortical, describen los tubos flexuosidades irregulares (tubos tortuosos) en una extension de 12 milímetros, y despues se hacen rectilíneos para dirigirse hácia el hilo del riñon en el espesor de las pirámides, entonces retrogradan bruscamente hácia la sustancia cortical, formando un asa más ó menos distante del mamelon de la pirámide de Malpighio, y dichos tubos, que for-

man continuacion á los flexuosos de la capa cortical, se llaman en asa de Henle. Estos, en la primera mitad de su trayecto, que constituye la rama descendente, son muy delgados y más gruesos en la segunda mitad del asa ó rama descendente, la que se transforma en conducto de comunicacion flexuosa como los tubos uriníferos en su origen, los cuales se arrojan despues de perder su condicion flexuosa en los conductos colectores ó de Bellini. Forman los referidos conductos por su reunion la sustancia interior del riñon, y convergen hácia el hilo de este órgano por grupos, que se denominan pirámides de Malpighio, en número de diez, término medio, (separadas entre sí por una prolongacion de la sustancia cortical que las rodea bajo el nombre de columnas de Bertin), y cuyas pirámides terminan en el hilo del riñon cada una por un mamelon ó papila cribada de una veintena de orificios en un tubo fibroso llamado cáliz.

Los tubos colectores son paralelos en una parte de su extension; pero hácia

la base y vértice de la pirámide se anastomosan sin aumentar de diámetro, explicando la disminución rápida de estas pirámides la enorme cantidad de tubos de Henle que ocupan la base y que separan los tubos colectores. Cada uno de los tubos colectores es el eje de una pequeña pirámide de Ferrin (ó sea conjunto de ramificaciones constituidas por un solo tubo colector ó de Bellini), y el tubo colector central de dicha pirámide sube verticalmente hasta la superficie del riñón, y emite en su periferia especialmente en la sustancia cortical muchas ramas que se denominan tubos colectores delgados, y éstos se continúan con los conductos de comunicación. En la sustancia cortical, pues, cada pirámide de Ferrin forma un lóbulo cónico, cuyo vértice mira á la superficie del riñón; este lóbulo está formado en su centro por el tubo colector y sus divisiones, su superficie ocupada por tubos tortuosos, en donde se ven muchas cápsulas de Müller y glomérulos; por lo mismo la sustancia cortical se halla dividida en dos series de masas: unas cónicas, reposando por sus bases sobre las pirámides de Malpighio, y las otras, tubos flexuosos, mezclados con glomérulos y llenando los espacios que separan los lóbulos.

Los conductos uriníferos contorneados están revestidos en su interior por un epitelium cuboideo, granuloso y turbio; al penetrar en la sustancia medular los elementos epitélicos son reemplazados por células sumamente delgadas, planas y análogas á las endotélicas de los vasos. Para Heidenhain el epitelium turbio de los conductillos arrollados, rama descendente del asa y conducto de comunicación, se compone de células cuyo protoplasma se transforma en gran parte en una cantidad considerable de cilindros ó de bastoncitos muy finos; al rededor del núcleo de estas células, y en los intervalos de los bastoncitos, se puede aún ver una porcion del protoplasma no alterado, y los referidos bastoncitos, por el intermedio de los cuales las células glandulares descansan sobre la membrana propia, dan á los cortes de los conductillos uriníferos un aspecto radiado. La arteria renal envía numerosas ramas entre las pirámides que forman redes que las envuelven, y de cuyas redes parten numerosas arterias, de las que las más importantes son las que se dirigen hácia la superficie del riñón entre los lóbulos, con el nombre de arterias interlobulares, las cuales emiten un gran número de ramas que se dirigen á los glomérulos (fig. 137) con la denominacion de ramas aferentes, y estos glomérulos, hallándose dispuestos por series alrededor de las arterias interlobulares, las rodean como los granos de uva se disponen respecto al racimo. Además los glomérulos de Malpighio, que sólo se les encuentra en la sustancia cortical, están envueltos por la cápsula de Müller, la que se halla revestida en su cara interna de epitelium

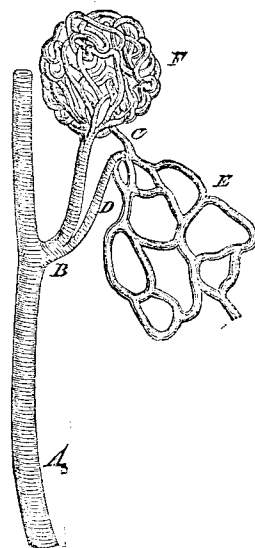


Fig. 137. — Glomérulo renal con sus vasos aferentes y eferentes. — A, arteria glomerular; B, rama suministrando el vaso aferente del glomérulo; C, vaso eferente del glomérulo; D, arteria que va directamente á la red capilar de la sustancia cortical; E, red capilar; F, glomérulo.

pavimentoso de células planas. El glomérulo recibe la arteria aferente que se divide en capilares en el centro del glomérulo, los cuales se anastomosan y reconstituyen una arteria eferente que sale al lado de la primera en el punto opuesto al origen del conducto flexuoso para ir á terminarse en la red venosa, y un epitelium parece recubrir el peloton vascular en el centro del glomérulo, así como una sustancia especial se coloca entre los vasos.

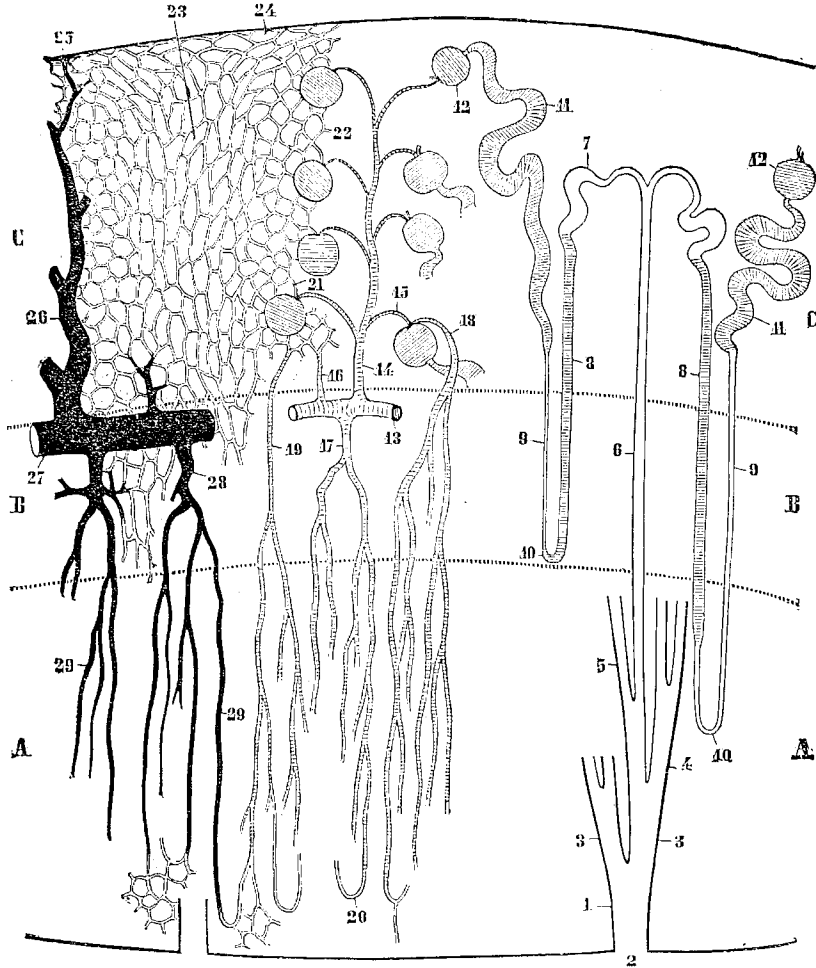


Fig. 138. — Esquema de la estructura del riñon. — A, sustancia medular; B, sustancia limitante; C, sustancia cortical; 1, conducto papilar; 2, su embocadura sobre la papila renal; 3, primera rama de bifurcacion; 4, segunda rama de bifurcacion; 5, tercera rama de bifurcacion; 6, conducto recto ó de Bellini; 7, conducto de union; 8, parte ascendente del asa de Henle; 9, su parte descendente; 10, asa de Henle; 11, conducto contorneado; 12, corpúsculo de Malpighio; 13, arteria renal; 14, rama sojortando los glomérulos; 15, rama aferente de los glomérulos; 16, rama que va directamente á los capilares; 17, arteriolas rectas que vienen directamente de la arteria renal; 18, arteriola recta que procede del ramo eferente del glomérulo; 19, arteriola recta que viene de la red capilar; 20, asa vascular de las pirámides; 21, rama eferente del glomérulo yendo á la red capilar; 22, red capilar de la parte glomerular de la sustancia cortical; 23, red capilar de las pirámides de Ferrein; 24, red capilar cortical del riñon; 25, estrella de Verheyen; 26, vena volviendo de los capilares de la corteza; 27, tronco venoso; 28, vena recibiendo las venas rectas; 29, venas rectas.

Nota. — La parte sombreada de los conductillos uriníferos representa las partes en las cuales el epitelium es granuloso y de aspecto glandular.

Las venas en la superficie del riñon ofrecen raíces de forma estelar, ó sea las estrellas de Verheyen; en la sustancia medular se les da el nombre de vasos rectos, y, por último, constituyen la vena renal. Los linfáticos profun-

dos se ven salir por el hilo y aplicarse á la superficie de las arterias, y los nervios penetran en el riñon con las arterias que acompañan y vienen del plexo renal (fig. 138). Los riñones encargados de la secrecion de la orina ¿efectúan esta funcion á nivel de los glomérulos ó de la red capilar que enlaza los conductos uriníferos? Ludwig atribuye este papel al glomérulo, y deja á la red capilar de los conductillos el encargo de ser un órgano de reabsorcion. Bowman pretende que los glomérulos son especialmente encargados de eliminar el agua, mientras que las células de los tubos uriníferos, gozando el papel de células glandulares, suministran los elementos sólidos de la orina que no tarda el agua en disolver, y cuya teoría se halla confirmada por una reciente y exacta observacion del Dr. Heidenhain; así, pues, si se inyecta una solucion de sulfato de sosa y de índigo en las venas de un animal vivo, se observará que esta sustancia no es eliminada por los glomérulos, sino, por el contrario, por los conductos glandulares contorneados de las pirámides corticales.

Ocupémonos ahora de la *orina* (es un producto de excrecion); la secrecion urinaria, funcion de que se hallan encargados los riñones, es la vía principal por donde se eliminan los principios de desasimilacion de las sustancias nitrogenadas y uno de los caminos principales de expulsion del agua y de las sustancias minerales introducidas en el organismo, y, por consiguiente, no puede menos de desempeñar un papel esencial para mantener la composicion de la sangre y de la linfa. La orina, en el estado normal, es un líquido claro, transparente, de color amarillo paja ó ambarino, de un olor característico, de sabor amargo y un poco salado; su densidad es de 1,005 á 1,030, de reaccion ácida; su cantidad variable es próximamente de 1,275 centímetros cúbicos por día, ó sean 0,40 centímetros cúbicos por kilogramo del peso del cuerpo, y no contiene elementos anatómicos, salvo accidentalmente algunas laminillas epitelicas procedentes de las vías urinarias. Posee la orina, por término medio, para 1.000 partes, 960 de agua y 40 de principios sólidos en disolucion en el agua. Estos principios sólidos pueden dividirse, segun Beaunis, en cuatro grupos: 1.º *principios nitrogenados* (parte la más importante de la orina), como la urea (forma una gran parte), ácido úrico ó hipúrico, la creatinina, la creatina (segun Heintz sólo existiría en la orina fresca), y en ciertos casos la alantoina, y en cantidades inapreciables la xantina, hipoxantina, ácido criptofánico (al que atribuye Tudichum la acidez de la orina), trimetilamina, diamida lactílica de Baumstark, y aun indicios de ácidos biliares; 2.º *principios no nitrogenados* (en corta cantidad), como el ácido oxálico (al estado de oxalato de cal) y la glucosa (Brücke y Bence Jones en el estado normal de la orina, cualquiera que sea la alimentacion), é indicios de ácidos grasos (acético, butírico, propiónico, etc.), fenol (Hoppe-Seyler), alcohol (Bechamp), ácidos succínico, taurílico, damalúrico, etc.; 3.º *materias colorantes*, como la indicana y la urobilina, y aun la uroglauцина y la indirubina; 4.º *sustancias inorgánicas*, en la proporcion de 15 gramos por litro, descompuestas de la siguiente manera: cloruro de sodio, 10 á 11 gramos; ácido fosfórico, 2 gramos á 2,3 gramos; ácido sulfúrico, 1,3 gramos, y ademas de 1 á 2 gramos de otros principios, como potasa, cal, magnesia; carbonatos en cantidad variable; indicios

de hierro y de sílice; nitratos, según Schœnbein, amoníaco (Boussingault, Neubauer, Heintz); bromuros alcalinos (Rabuteau), y fosfatos térreos en disolución, gracias á la acidez de la orina.

5.º *Gases de la orina.* — Contiene 14 volúmenes de gases para 100; el ácido carbónico (13 por 100), nitrógeno (1 por 100) é indicios de oxígeno, siendo el coeficiente de absorción de la orina para este gas el mismo que el del agua. La reacción ácida de la orina es principalmente debida al ácido úrico y fosfato de sosa, y corresponde á 1,5 gramos de sosa; y, por último, los depósitos que se forman en la orina, ó sean los sedimentos urinarios, pertenecen más bien á la Patología, y consisten principalmente en ácido úrico, uratos de sosa y amoníaco, oxalato de cal y fosfato amoníaco-magnésiano.

Presentaremos ahora el siguiente cuadro del Dr. J. Vogel sobre la composición de la orina en el espacio de veinticuatro horas (primera columna), y para 1.000 partes en peso de orina (segunda columna):

	En 24 horas.	Para 1,000 partes de orina.
Cantidad de orina.....	1,500,00 kilóg.	1,000,00 kilóg.
Agua.....	1,440,00	960,00
Partes sólidas.....	60,00	40,00
Urea.....	35,00	23,30
Acido úrico.....	0,75	0,50
Cloruro de sodio.....	16,50	11,00
Acido fosfórico.....	3,50	2,30
Acido sulfúrico.....	2,00	1,30
Fosfatos térreos.....	1,20	0,80
Amoníaco.....	0,65	0,40
Acido libre.....	3,00	2,00

Después del análisis químico de este líquido, debiéramos dar noticia de una multitud de modificaciones en la composición de la orina, referentes, ora á las variaciones espontáneas (en la vejiga, al aire libre); de los diversos principios de este líquido (urea, ácido úrico, hipúrico, oxálico, agua y principios minerales); según los estados del organismo (edad y sexo); variaciones funcionales (alimentación, digestión, sudor, ejercicio muscular, influjo de la actividad cerebral, presión sanguínea, sueño, preñez, ó bien que á las modificaciones debidas á las causas exteriores (variaciones diarias, temperatura, paso de sustancias en la orina, etc.); lo cual nos apartaría indudablemente del objeto que nos proponemos en este manual (1).

Entre las glándulas mixtas hemos comprendido al hígado y al ovario, y en su virtud diremos algo de estos importantes órganos glandulares y del producto de su elaboración. El *hígado*, envuelto por una membrana fibro-conjuntiva, la cual penetrando en este órgano por el surco transversal bajo la forma de un tubo que se bifurca y ramifica (á la manera que las divisiones bronquiales en el interior del pulmón), va á constituir en su conjunto la cápsula de Glisson, ofrece un parénquima glandular que, observado á simple vista, se ve formado por una reunión de numerosos islotes ó lóbulos (500 por centímetro cúbico,

(1) Para mayores detalles, consúltese acerca del análisis normal y patológico de la orina, el excelente *Tratado de química orgánica*, etc., segunda edición, Madrid, 1878, tomo II, págs. 751 y 776, de mi querido amigo el Pr. Puerta y Ródenas.

segun Sappey) hepáticos de $2,2^{\text{mm}}$ de diámetro, término medio, rodeados de vasos y de conductos biliares, violáceos, cuyo centro es ora más marcado ó bien más pálido que los contornos, debido á la replecion exclusiva de tal ó cual sistema de vasos, como, por ejemplo, corresponde el color intenso del punto central á la congestion de la vena suprahepática, al paso que el contorno, muy rojo, y el centro pálido, indican la hiperemia de la vena porta y la anemia de la vena suprahepática; de vasos contornos en el hombre, no así en el cerdo, en cuyo animal cada lóbulo forma un pequeño poliedro independiente de los próximos, y cuyos bordes son marcados con exactitud, viene cada lóbulo hepático á representar por su estructura un hígado completo, bastando, por consiguiente, el estudiar uno solo para tener una idea exacta de la histología de esta glándula.

En efecto, estudiando el lóbulo por medios amplificantes, se le verá formado por un número considerable de células glandulares, por una red profusa de vasos capilares que marchan entre las células, y que en el centro del lóbulo convergen para formar una de las ramas de origen de las venas suprahepáticas, así como en su periferia se hallará limitado por ramas de la vena porta y conductos biliares (fig. 139). Las células hepáticas son elementos de ángulos redondeados de forma irregular (poliédrica para muchos), tienen término medio de $0,0226$ á $0,0180^{\text{mm}}$ de diámetro, pudiendo variar entre $0,0282$ á $0,0133^{\text{mm}}$; el núcleo es oval (casi siempre único y á lo más dos), provisto de nucleolos, y su diámetro varía entre $0,0056$ y $0,0074^{\text{mm}}$. La sustancia que forma las células hepáticas es viscosa, y contiene un número considerable de granulaciones (almidón animal, segun Schiff, y para Rouget zoamilina al estado amorfo, ó sustancia glucógena). Además existen varias sustancias en su protoplasma, que cuando son en corta cantidad, constituyen el estado normal, pero que si se las ve en gran número, revelan un estado patológico, cuales son moléculas pigmentarias morenas ó de un pardo amarillento (materias colorantes de la bñlis), y gotitas grasientas más ó menos voluminosas, las cuales se las aprecia en el estado normal durante la lactacion y en los niños, pero se puede provocar su desarrollo artificialmente por una alimentacion grasa. Las células hepáticas carecen de ectoblasto, y cuando se hallan aisladas presentan, segun Leuckart, movimientos lentos pero muy marcados.

La disposicion de las células en el lobulillo del hígado es radiada, formando líneas en su centro, al paso que en la periferia estas líneas se cruzan y enlazan, constituyendo una red, y dan origen á lo que se llama los puentes celulares, y las redes de los referidos puentes. Se hallan separados los lóbulos entre sí por tejido conjuntivo intersticial, poco abundante en el hombre, cuyo

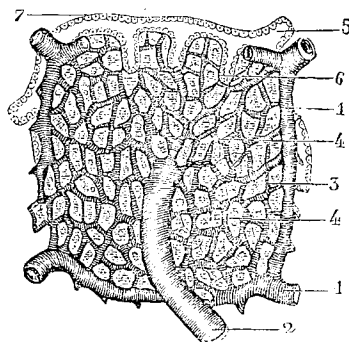


Fig. 139.—Dibujo teórico del hígado. —1, vena porta; 2, vena suprahepática; 3, red capilar; 4, mallas de esta red ocupadas por las células hepáticas; 5, conducto biliar; 6, prolongaciones en forma de saco de este conducto; 7, epitelium biliar.

esqueleto de tejido conjuntivo proviene en parte de la cápsula de Glisson, membrana que envuelve los vasos sanguíneos y conductos biliares en el momento que penetra por el hilo del hígado. El hígado, como se sabe, recibe la sangre de dos distintos focos; de la vena porta, vaso de grueso calibre, el cual envía alrededor de los lobulillos venas llamadas interlobulares de Kiernan, de grosor variable, que forman muchas veces anillos más ó menos completos, y sus ramos se terminan por una espesa red de capilares, cuyas ramas convergen radiando hácia el centro del lóbulo para constituir el origen de la vena suprahepática. Y de la arteria hepática cuyas ramas caminan al lado de los ramos de la vena porta y conductos biliares, y suministra desde luego vasos nutricios destinados á las paredes de estas dos especies de conductos, y despues ramos capsulares; algunas ramas penetran hasta el mismo lóbulo, y las venas que corresponden á esta arteria se arrojan en los ramos de la vena porta ó se pierden en la parte periférica de la red capilar. Así, observamos que las dos redes, formadas la una, por los puentes de células hepáticas, y la otra, por los vasos sanguíneos, se cruzan tan íntimamente, que el espacio comprendido entre cada malla de uno de los sistemas, es ocupado por alguna parte del otro, y todo asociado por un tejido conjuntivo reticular.

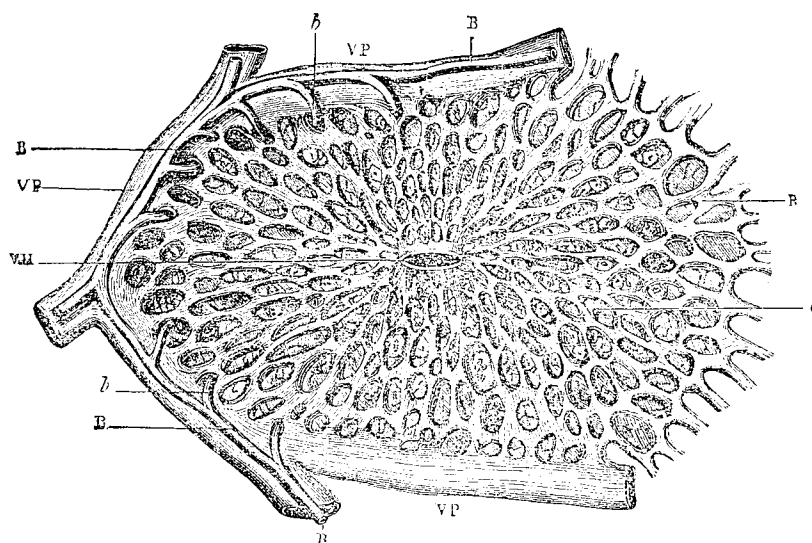


Fig. 140. — Sección de un lóbulo hepático (Cl. Bernard). — VH, vena hepática intralobulillar; VP, rama interlobulillar de la vena porta; R, mallas de la red capilar del lóbulo; C, células hepáticas; B, conductillos biliares; b, su origen en el lóbulo.

El otro elemento de los lobulillos hepáticos, ó sea los conductos biliares (fig. 140), caminan paralelamente á las ramas de la vena porta en el intervalo de los lóbulos próximos, y emiten ramos delicados que rodean la rama de la vena porta. Estos conductos se continúan en el centro del lóbulo en una red de capilares de elegantes mallas, á la cual se ha dado el nombre de capilares biliares. Las mallas de esta red son cúbicas y rodean á cada célula hepática, aislándola de las próximas; por consiguiente, segun Frey, la superficie de la célula se encuentra por cada uno de sus lados siempre en contacto con los va-

sos. Al lado de las dos redes formadas por las líneas celulares y por los capilares, se constituye un tercer sistema reticulado, el más fino de todos. Para los célebres histólogos Eberth, Frey y Kœlliker, se ha demostrado perfectamente hoy la pared propia de los capilares biliares, y Andrejevic dice que los capilares biliares y los sanguíneos no llegan nunca á ponerse en contacto, sino que están siempre separados por el espesor de un célula hepática, pudiendo considerarse (Frey) la delgada pared de los capilares como un producto solidificado de las células contiguas. Los vasos linfáticos, segun Mac Gillaw, Frey, Biesiadecky, etc., envuelven desde su entrada en los lóbulos á los capilares sanguíneos, viniendo á formar la delicadísima pared externa de estos linfáticos perivasculares, la membrana propia de las líneas celulares.

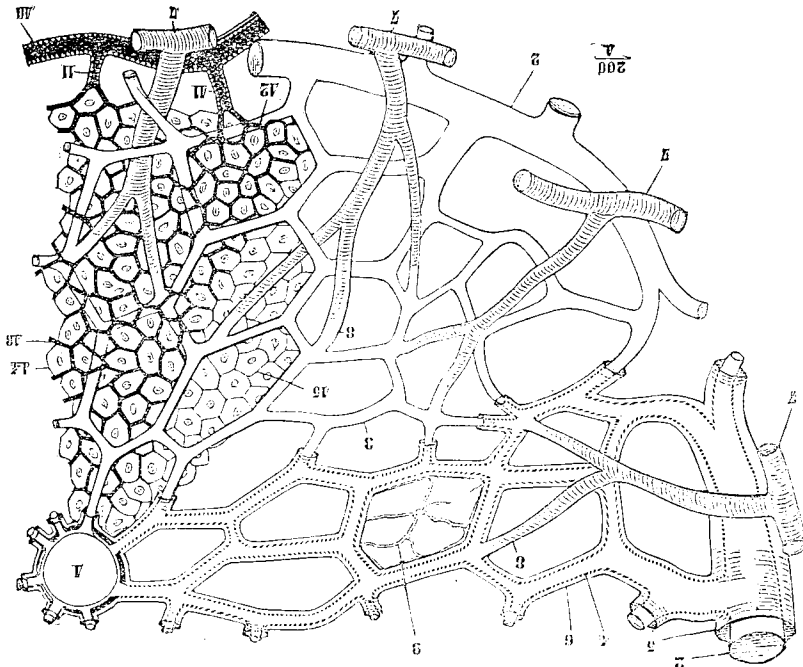


Fig. 141. — Estructura de un lóbulo hepático (figura esquemática). — 1, vena hepática intralobulillar; 2, vena porta; 3, 4, red capilar del lóbulo; 5, 6, vainas linfáticas rodeando los capilares de la red; 7, arteria hepática; 8, sus ramas se reúnen á la red capilar del lóbulo; 9, trabéculas conectivas; 10, conductillo biliar interlobulillar; 11, conductillo biliar intralobulillar; 12, 13, red de los conductillos biliares capilares distendidos por la inyeccion; 14, células hepáticas separadas entre sí por la inyeccion de los conductillos biliares capilares; 15, células hepáticas en la parte del lóbulo en donde no ha penetrado la inyeccion (Beunis y Bouchard).

Ademas, deberemos indicar que entre los lóbulos, los conductos biliares son aún provistos de una membrana propia tapizada por células cilíndricas de poca elevacion; pero despues ofrece su pared la estructura del tejido conjuntivo, sus células aumentan de altura y presentan un borde atravesado por conductillos porosos sumamente finos, y los conductos excretores de la bñlis ofrecen hácia adentro una capa mucosa y hácia fuera fibrosa, y en la vejiga biliar algunas fibras musculares lisas; así como los conductos biliares más voluminosos tienen depresiones más ó menos extensas y glándulas arracimadas (fig. 141). Segun C. Robin, el hígado es una glándula mixta; es decir, que encargada de

segregar la bÍlis y de fabricar azúcar, tiene para cada funcion un aparato particular, y en su vista le considera como la reunion de dos glándulas cuyos elementos se encuentran mezclados: 1.º una glándula en racimo que segrega la bÍlis, y 2.º una glándula vascular sanguínea que forma el azúcar, teniendo por elementos la glándula arracimada, los acinis situados en las extremidades de los conductos biliares, y alrededor de los referidos acinis, y sobre su pared, se dividen los capilares de la arteria hepática; y la vascular sanguínea por elemento glandular células especiales, formando masas alrededor de las que, y en las cuales se extienden las ramificaciones de la vena porta, siendo de ahí de donde parten las radículas de las venas suprahepáticas, y cuya disposicion aceptan C. Bernard y Kùs, considerando á la vez la porcion biliar, así como C. Robin, como glándula arracimada, lo cual no admite Morel, para el que, en vez de arracimada, esta última es una glándula tubiforme.

De todas maneras, la opinion general de los fisiólogos más modernos conceden al hÍgado el carácter de glándula mixta; en efecto, el hÍgado obra como glándula vascular sanguínea en la glucogenia, y goza tambien un importante papel con relacion al glóbulo sanguíneo, y puede ser en la formacion de la grasa; y asimismo como órgano secretor de la bÍlis. Ya hemos indicado que la sustancia glucógena se encuentra al estado amorfo en las células hepáticas, especialmente en las que corresponden á las venas suprahepáticas, acumulándose sobre todo en estas células alrededor del núcleo, como lo demuestra la coloracion rojo-vinosa que dichos órganos celulares adquieren por el iodo. Esta sustancia glucógena se transforma en azucar en el hÍgado bajo la influencia de un fermento, es vertida en la sangre por las venas suprahepáticas y oxidada en los capilares de ciertos órganos, etc. Tambien hemos hecho mérito al describir la célula hepática que éstas contienen en su protoplasma moléculas parduzcas ó amarillentas (materia colorante de la bÍlis); que el interior del lóbulo hepático se halla atravesado por finísima red de conductillos biliares, capilares interpuestos entre las células, y los que se abren en los conductos biliares perilobulares, que, segun Beaunis, presentan en su trayecto glándulas arracimadas, á las que algunos autores atribuyen la produccion de la bÍlis, y por último que en la red capilar vascular se hallan sus vasitos envueltos por linfáticos perivascuales.

Pues bien, el profesor Beaunis, admitiendo que en el hÍgado se encuentran dos aparatos glandulares distintos, las glándulas en racimo de los conductos biliares y las células de los lóbulos hepáticos, manifiesta que las glándulas arracimadas de los conductos biliares reciben sangre arterial, y bajo una fuerte presion, por consiguiente, en las condiciones favorables para una filtracion sanguínea, para una fácil salida del agua y de los principios salinos en solucion en el suero, siendo probablemente estas glándulas acinosas las que suministran la parte acuosa y las sales de la bÍlis, al paso que en los lóbulos existen las condiciones más desfavorables á la filtracion, pero en revancha la lentitud de la corriente sanguínea favorece el contacto prolongado de las células hepáticas con la sangre, y, por consiguiente, la formacion á expensas de los materiales suministrados por esta última de principios elaborados en las célu-

las. En efecto, como ya hemos indicado, los principios especiales de la bilis se encuentran en las células hepáticas al lado de la sustancia glucógena; sin embargo, la arteria hepática contribuye también á la red capilar del lóbulo, y su papel se explica fácilmente. Tiene lugar, pues, en la parte central del citado lóbulo una filtración acuosa que se efectúa bajo una fuerte presión, y el agua que ha pasado de esta manera en los conductillos biliares-capilares, diluye y conduce la materia colorante y ácidos biliares formados á expensas de la vena porta en la parte periférica del lóbulo, haciéndoles llegar de esta manera á los conductos biliares perilobulares; observándose que, según esta teoría, los dos aparatos tomarían parte y bien determinada en la secreción biliar, etc., etc. No entraremos en más digresiones, que realmente corresponden á los tratados de fisiología, y hablemos de la bilis, cuyos caracteres, aunque en resumen, nos proponemos presentar.

La *bilis* (humor de secreción, excremento recrementicio) reciente, es un líquido amarillo-rojizo en el hombre y en los carnívoros, verde en los herbívoros, de un sabor amargo que degenera bien pronto en un dulzaino desagradable, debido al taurocolato de sosa, de un olor especial; su densidad es de 1,026 á 1,030, y su reacción neutra. En la vejiga biliar se concentra, pasa al verde, y forma hebra, contiene entonces moco de la vejiga biliar y células epitelicas; su reacción es débilmente alcalina en los herbívoros y ácida en los carnívoros (Cl. Bernad); se disuelve casi por completo en el agua; al aire se pronuncia cada vez más su color verde; disuelta en el ácido sulfúrico concentrado, presenta una fuerte fluorescencia; es de un rojo intenso á la luz transmitida, y verde á la reflexión. Aproximadamente se puede evaluar la cantidad de bilis producida en veinticuatro horas en el hombre, en un kilogramo. Respecto á la composición química de la bilis, diremos con Beaunis, que este líquido, término medio para 1.000 partes, tiene 862 de agua, y 138 de principios sólidos, que consisten, sobre todo, en ácidos biliares (glucólico y taurocólico unidos á la sosa, 82 por 1.000), colessterina 26 partes por 1.000, y algunos cuerpos grasos, como la palmitina y oleina, y jabones, como los palmitatos y oleatos alcalinos; y materia colorante (de la bilis fresca, son la bilirubina y biliverdina). Después de la muerte se altera y contiene biliprasina, 22 por 1.000; sales, cloruros de sodio y potasio, fosfatos de sosa, de cal y de magnesia, carbonato de sosa, óxido de hierro y de manganeso, indicios de sílice y cobre, 8 partes por 1.000; y los sulfatos de las cenizas provienen del ácido taurocólico; y gases, como el ácido carbónico disuelto en gran cantidad, é indicios de oxígeno y de nitrógeno.

El siguiente cuadro presenta el término medio de muchas análisis de la bilis humana, efectuadas por los profesores Frerichs y Gorup-Besanez:

Agua.....	862	por 1.000
Partes sólidas.....	138	—
Sales de ácidos biliares.....	82	—
Materia colorante.....	22	—
Colesterolina.....	26	—
Sales minerales.....	8	—

Además de lo expuesto, la bilis ofrece variaciones de composición, ora según los diversos estados del organismo (edad y sexo), bien funcionales (digestión,

circulación é inervación), ó ya que del paso de diversas sustancias en la bilis, cuyas circunstancias solamente apuntamos.

Otro ejemplo de glándulas mixtas podemos ofrecer en el *ovario*: en efecto, este órgano, para Morel, presenta en cierto concepto semejanza á las glándulas foliculosas, mas se aleja de ellas por la existencia temporaria de un conducto excretor, y por la dehiscencia de sus folículos, y en su virtud, describiremos esta glándula, según lo hace el célebre histólogo Frey. El ovario se compone de una sustancia medular formada de tejido conjuntivo sumamente vascular llamada zona vascular de Waldeyer, y de un parénquima glandular ó zona parenquimatosa que rodea á la primera. La sustancia medular comienza en el hilo del órgano, está surcada por numerosos vasos, y su aspecto recuerda el del tejido cavernoso de las vías genito-urinarias. Este tejido envía á la periferia del ovario un sistema de tabiques radiados que atraviesan la capa cortical glandulosa, y forman, por su reunion en la superficie del órgano, una cubierta resistente y continua.

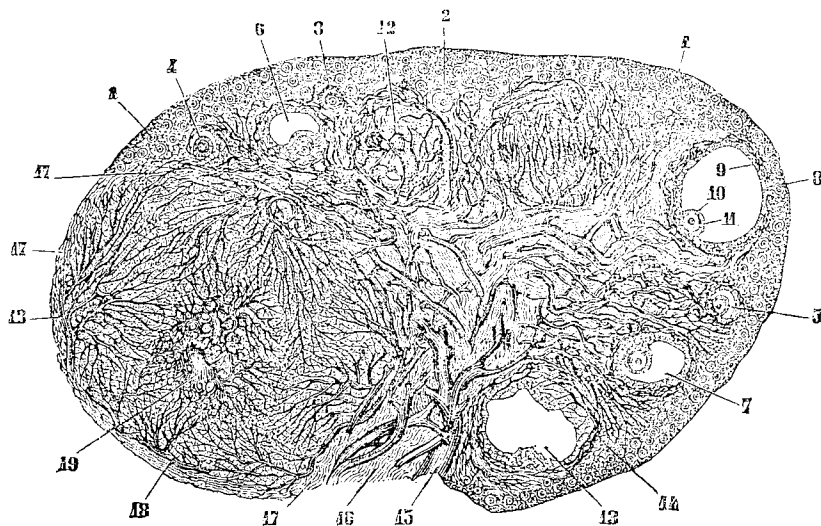


Fig. 142. — Corte del ovario. — Vesículas corticales; 2, vesículas más voluminosas; 3, vesículas rodeadas de la membrana granulosa; 4, 5, 6, 7, 8, folículos en diversos grados de desarrollo; 9, membrana granulosa; 10, óvulo; 11, cúmulos proliger; 12, folículo que no se ha abierto, rodeado por una red vascular; 13, folículo cuyo contenido ha salido en parte; 14, estroma de la zona cortical; 15, vasos penetrando por el hilo de la glándula; 16, estroma del hilo; 17, membrana externa de un cuerpo amarillo; 18, arteria del cuerpo amarillo; 19, su vena central.

El ovario entero (fig. 142) se halla provisto de un simple revestimiento de células cilíndricas poco elevadas, el cual se consideraba antes como una cubierta serosa, pero que se designa hoy con el nombre de *epitelium germinal*. Los elementos glandulares del ovario son en extremo importantes; por debajo de la capa de tejido conjuntivo que constituye la túnica del órgano se encuentra otra casi desprovista de vasos que se designa con el nombre de *capa cortical* ó de *zona de los folículos primordiales*. En esta capa encontramos células esféricas de $0,0587^{\text{mm}}$ de diámetro, conteniendo un núcleo esférico y granuloso de $0,0226^{\text{mm}}$, rodeado de una masa de protoplasma, desprovisto de ectoblasto y encerrando moléculas de grasa: cada óvulo está rodeado de

una corona de pequeñas células provistas de núcleos, y todo este conjunto se halla envuelto por tejido conjuntivo; éstos son los folículos primordiales. Algunos de ellos pueden adquirir grandes dimensiones, y el óvulo, aumentado de volumen de esta manera, aparece rodeado de una cubierta más gruesa, de transparencia vitrosa, y las pequeñas células que le revisten forman ahora una doble fila,

Mas á medida que crece el folículo, las dos capas de células comienzan á separarse, en términos de interceptar un espacio que bien pronto se llena de un líquido albuminoso y claro. Esta cavidad aumenta cada vez más, y las pequeñas células, multiplicándose, se constituyen y toman poco á poco el aspecto de un epitelium estratificado, y en uno de los puntos de la cara interna de la pared se encuentra aplicado el óvulo, rodeado de una agrupacion de pequeñas células estratificadas, y asimismo se desarrolla en el espesor de la pared una rica red capilar.

El ovario en el estado normal aloja ordinariamente un corto número de folículos glandulares maduros (en número de 12 á 20) ó sean folículos de Graaf (fig. 143); su volumen en la especie humana es de 6 á 9 milímetros de diámetro, y distínguese en la pared de los folículos dos capas: la una interna, provista de una espesa red capilar, y la otra externa, en la superficie de la cual serpean vasos sanguíneos de algun calibre. Esta pared se halla formada por tejido conjuntivo imperfectamente desarrollado, en el cual se encuentran células granulosas que pueden formar una especie de revestimiento alrededor de los vasos; y el diámetro de las pequeñas células epiteliales del folículo varía de 0,0079 á 0,0113^{mm}. Llegado el huevo á la madurez, preséntase habitualmente envuelto de una gruesa capa epitelial, situada generalmente en un punto distante de la superficie del folículo (Schron, y His), y algunas veces se encuentra en la periferia y en la proximidad del epitelium germinal (Waldeyer). En los mamíferos, el óvulo (descubierto en 1827 por K. E. von Baer) no ofrece un diámetro superior de 0,2 á 0,3^{mm}; y es muy difícil percibirlo sin el auxilio de una lente, apareciendo entonces bajo el aspecto de un pequeño punto blanco.

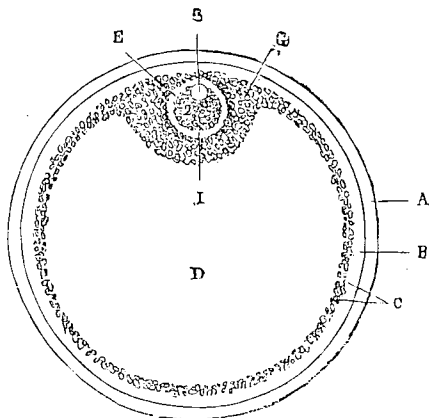


Fig. 143. — Folículo de Graaf. — A, membrana externa del folículo; B, su capa interna; C, membrana granulosa; D, cavidad del folículo; E, óvulo; G, cúmulo proliger; 1, membrana vitelina; 2, vitellus; 3, vesícula germinativa.

Separando del óvulo su cubierta de células cilíndricas, se observa desde luego la zona pelúcida ó córion, cápsula gruesa y resistente, dotada de transparencia, que mide de 0,009 á 0,0113^{mm} de espesor, y está formada por una agrupacion de pequeñas células de revestimiento, que, observadas á un fuerte aumento, parecen atravesadas por conductillos radiados y sumamente finos

llamados conductillos porosos. La masa de la célula es densa, más ó menos turbia, contiene granulaciones albuminoides, y también pequeñas gotitas de grasa, cuyo número, algunas veces considerable, detalla con mayor viveza la masa de la célula en los mamíferos, habiendo recibido el nombre de amarillo del huevo, ó de vitelus. El núcleo del óvulo ofrece el aspecto de una vesícula esférica, de contornos muy delicados; ocupa una posición excéntrica; su diámetro varía de 0,0377 á 0,0451^{mm}, y se ha denominado vesícula germinativa ó vesícula de Purkinje; y ésta encierra un nucleolo casi siempre único, brillante, formado de grasa, que mide de 0,0046 á 0,0068^{mm} de diámetro, y que se le conoce con el nombre de mancha germinativa ó de Wagner, cuyas partes, todas corresponden á las que constituyen la célula perfecta.

Los vasos sanguíneos del ovario llegan al hilo del órgano, y se ramifican en la sustancia medular, y forman una red abundantísima; la superficie exterior de las paredes venosas adhiere íntimamente al tejido conjuntivo, y las células fusiformes que se encuentran en esta masa, pueden considerarse como elementos vasculares, puesto que según His y Frey, el ovario goza de cierta contractilidad. De la sustancia medular parten numerosos y elegantes haccillos vasculares que caminan entre los folículos de la capa cortical, y constituyen alrededor de ellos un sistema reticulado; la zona cortical sólo se halla casi enteramente privada de vasos; y además, los linfáticos existen en grande abundancia en la sustancia medular, anastomosándose en red al rededor de los folículos. Los primeros óvulos embrionarios (ó primordiales) tienen un origen epitelial; al principio, gran número de ellos experimentan una degeneración grasienta, ó aún coloides que les destruye, eliminación de folículos, que parece aún tener lugar durante el período de actividad sexual; mas esto no ocurre en todos los folículos; los más próximos á la superficie del órgano se vacían por dehiscencia, y la rotura del folículo tiene lugar en la región, en donde la resistencia es menor, como en la superficie del órgano (en la mujer en la época de la menstruación).

Entonces, el líquido contenido en el folículo, sale del órgano con el óvulo por la vía establecida, y el folículo, después de haber sufrido la rotura indicada, se transforma en cuerpo amarillo (ó lúteo) y se produce una verdadera cicatriz de tejido conjuntivo, que desaparece en el esqueleto del órgano. Así pues, expulsado el óvulo del ovario, es recogido por el oviducto, sufriendo entonces una múltiple segmentación análoga á la de las células encerradas en una cápsula. Si no ha tenido lugar la fecundación, la proliferación que en el óvulo ocurre se suspende; mas, si por el contrario, ha sido fecundado, efectúase la segmentación con actividad y energía, y el óvulo, revestido de su cápsula, aparece en forma de un conjunto numerosísimo de pequeñas células; y estos elementos, verdaderos materiales vivientes, constituirán después todo un nuevo organismo. Además, no debe olvidarse que en la vesícula de Graaf tiene lugar la formación de un líquido apenas viscoso, de un blanco amarillento y albuminoso que en el estado normal se presenta en corta cantidad, llamado *ovarina*, líquido transitorio ó de perpetuación sexual, y que goza el papel, según C. Ro-

bin, de medio, con relacion al elemento especial en suspension (óvulo), ya físico, de proteccion, ó bien químico ó de nutricion.

Por último, presentaremos un ejemplo de las llamadas glándulas desprovistas de conducto excretor, vasculares sanguíneas ú órganos linfoides, cual es el *bazo*, órgano acerca de cuya textura los anatómicos se encuentran aún en grande discordancia; pero como expresion de importantes progresos, fundados en repetidas observaciones acerca de dicho órgano linfoide, nos parecen muy aceptables las opiniones del sabio histólogo Frey de Zurich, que vamos á transcribir. Para este célebre catedrático puede considerarse el bazo como un ganglio linfático. En efecto, este órgano se halla rodeado de una cubierta fibrosa mezclada con una cantidad variable de fibras musculares lisas, y de la cara interna de la referida cápsula, se dirige hácia el interior del órgano un sistema completo de tabiques, que se dividen y subdividen, constituyendo el esqueleto ó el sistema trabecular del bazo, el cual toma un notable incremento en los grandes mamíferos. El tejido propio del bazo se halla constituido por una masa blanda que comprende dos partes: los corpúsculos y la pulpa esplénica; todo el órgano contiene, diseminados en su espesor, corpúsculos redondeados, de forma prolongada y aun irregular, blanquecinos, ora muy distintos, ó ya muy difíciles de reconocer, que se denominan *corpúsculos de Malpighio* ó *folículos linfoides del bazo*.

Entre estos elementos se encuentra una sustancia muy blanda, en extremo vascular, y de un color rojo intenso, que es la *pulpa esplénica*, la cual se compone de una red de conductos anastomosados, que reunen entre sí á los corpúsculos de Malpighio próximos, é interceptan un sistema reticulado de lagunas ó de cavernas; pudiendo decirse de un modo general que la pulpa esplénica es á la sustancia medular de los ganglios linfáticos, lo que los corpúsculos de Malpighio son á los folículos de estos últimos órganos; pero como estos dos elementos del tejido propio del bazo se encuentran íntimamente confundidos el uno con el otro, no se puede distinguir una capa cortical y otra medular aisladas. Examinando el folículo linfoide, se aprecia igualmente la presencia de la sustancia conjuntiva reticular, materialmente infiltrada de gran número de células linfoides, formando este tejido un sistema reticulado de anchas mallas en el interior del órgano, apretadas en la superficie, y, en fin; conteniendo el folículo vasos capilares.

El tejido fibroso de la pulpa, cuyos elementos tienen su origen en la superficie de los corpúsculos de Malpighio, representa una modificacion notable del conjuntivo reticulado; pues consiste en una red delicada, cuyas mallas, en extremo pequeñas, no contienen sino una ó algunas células linfoides. La superficie de los conductos de la pulpa ofrece tambien un aspecto reticulado; las lagunas comprendidas en el espesor de este tejido encierran gran número de fibras en direccion transversal, y son revestidas por células planas fusiformes y provistas de núcleos esféricos, constituyendo un endotelium vascular, cuyas células, por excepcion, no se hallan soldadas entre sí. Añadamos, dice Frey, que el eje de los trabéculos de la pulpa está ocupado por capilares; en fin, se encuentra siempre en las mallas estrechas de este tejido un considera-

ble número de glóbulos rojos de la sangre, ora perfectamente conservados, ó ya disminuidos de volumen y como plegados y en diversos grados de degeneracion.

Ademas de estos detalles, verdaderamente esenciales en la textura del bazo, diremos ahora algo sobre la disposicion de sus vasos. La arteria esplénica penetra en el bazo por el hilo de este órgano, y salvo en los rumiantes, ofrece en los demas animales muchas ramas que se subdividen en el interior del órgano, esparciéndose por último en un ramillete de vasos terminales muy finos bifurcados en ángulo agudo. El conjunto de este sistema de ramos (*penicillus*), presenta un caracter especial, recordando por su asociacion el aspecto de un *sauce* despojado de su corteza, y los corpúsculos de Malpighio adherentes á estos ramos y no al tronco que los sostiene (*penicilli*), como los granos de un racimo de uvas á las ramificaciones del pedículo de sosten. Las arterias y las venas están envueltas por vainas formadas de tejido conjuntivo y adherentes á los trabéculos del órgano; estas vainas varían mucho, segun las diferentes especies y la disposicion general de los vasos; débiles y rudimentarias en los mamíferos inferiores, son complicadas y muy fuertes en los superiores.

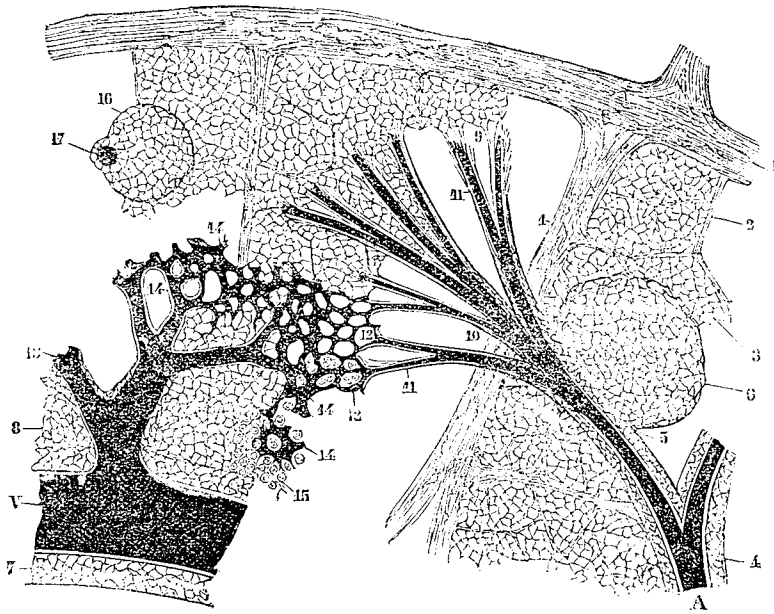


Fig. 144. — Estructura del bazo, figura esquemática. — A, arteria; V, vena; 1, trabéculos esplénicos; 2, trabéculos más finos; 3, reticulum de la pulpa esplénica; 4, infiltración linfóidea de la vaina de las arterias; 5, su continuacion con un corpúsculo de Malpighio; 6, reticulum de la vaina fibrilar de los capilares arteriales con el reticulum de la pulpa; 7, vaina de la vena; 8, reticulum de la pulpa esplénica; 9, terminacion de la arteria en pinceles; 10, arterias en pinceles; 11, capilares arteriales; 12, su desembocadura en los trayectos intermediarios de la pulpa; 13, venas; 14, capilares venosos; 15, parte de la pulpa donde han quedado los elementos celulares; 16, corpúsculo de Malpighio inmediato á: 17, una arteria y visto en un corte perpendicular al eje del vaso.

En el bazo del hombre, los vasos arteriales y venosos presentan cuatro á seis ramas á su entrada y salida del órgano, conservan su vaina conjuntiva comun, en tanto que su diámetro no es inferior á $0,2^{\text{mm}}$; esta cubierta tiene al principio un espesor de $0,25^{\text{mm}}$, que puede descender en las pequeñas ramas

á 0,1^{mm}, suministrando aún una cubierta comun á las arterias de 0,2^{mm}, y á las venas de 0,4^{mm}. Los ramos venosos y arteriales no tardan en separarse; dicha vaina no acompaña á las arterias sino en un corto trayecto, conservando su estructura primitiva, se transforma en seguida en tejido conjuntivo reticulado, y encierra células linfoides, cuya metamorfosis se acompaña de un cambio análogo en la túnica adventicia del vaso. La vaina de los ramos venosos ofrece por más tiempo sus caracteres primitivos, concluyendo sus fibras tambien por extenderse en el sistema trabecular, siendo de esta atmósfera linfoide, derivada de la vaina de las arterias, de donde provienen los corpúsculos de Malpighio, que se encuentran en la bifurcacion de las ramas arteriales y á los lados del ramo vascular primitivo, y muchas veces, por último, el ramo arterial atraviesa el centro del folículo (fig. 144).

El más minucioso examen no permite percibir línea de demarcacion entre los folículos aislados, y el revestimiento linfoide derivado del ramo arterial, á no ser en el bazo del cochinito de Indias. En el folículo no se encuentra ningun ramo venoso sino una red capilar de mallas redondeadas, poco desenvuelta, ó bien muy rica, y ora las ramas aferentes provienen de la arteria del folículo, ó nacen de los conductos más próximos de la pulpa. Los vasos arteriales penetran en las lagunas de la pulpa; las atraviesan segun su eje, y se esparcen en capilares; por su parte, la red capilar de los corpúsculos de Malpighio envía tambien expansiones vasculares en los espacios limítrofes. Vistos los capilares de los conductos de la pulpa, es fácil seguirlos en una parte de su trayecto; más al cabo de cierto tiempo pierde el capilar poco á poco su pureza; y no se distingue otra cosa que los contornos de elementos celulares separados, llegando, por último, éstos á desaparecer, encontrándonos entonces en presencia de una laguna, de un vaso sanguíneo sumamente fino y privado de paredes propias. ¿Cuál es el punto de llegada de las últimas ramificaciones de los vasos sanguíneos, despues de su salida de la estrecha red de conductos esplénicos? Es en el sistema cavernoso situado entre los conductos de la pulpa, á donde vienen á abocar estas últimas ramas vasculares, en las venas de Billroth, que dan origen á venas provistas de una pared delgada, pero continua. Por último, la cubierta y los trabéculos del bazo contienen vasos linfáticos; mas esto es dudoso para el tejido linfoide propiamente dicho; siendo ademas en el bazo en donde se destruyen los glóbulos rojos de la sangre, y á la vez es foco de produccion de los glóbulos blancos, etc. Pasemos ya al estudio químico del tejido glandular.

Composicion química. — Desgraciadamente ha sido poco estudiada la composicion química del tejido glandular, y, por consiguiente, son muy incompletas las nociones que poseemos acerca de este punto científico. La membrana propia no está formada por una sustancia albuminoidea; se halla compuesta por una materia difícilmente soluble que resiste por mucho tiempo á la accion de los ácidos y álcalis diluidos, ofreciendo cierta analogía con las membranas hialoides; muchas veces resiste á los álcalis concentrados, lo cual tendería á probar que dicha membrana está formada por la sustancia elástica, cuya naturaleza indiferente parece tener una grande importancia bajo el punto de vista

de la actividad secretante de las glándulas. En otros casos tiene la membrana glandular mucha menos resistencia, siendo entonces imposible determinar su composición.

La sustancia colágena existe cuando la membrana glandular ha sido reemplazada por capas de tejido conjuntivo. Las células glandulares constituyen la parte esencial de las glándulas, y estas células no presentan modificaciones en general, salvo las que pueden producirse en su masa interior; su ectoblasto se disuelve generalmente aun en los ácidos muy diluidos; algunas veces, sin embargo, ofrecen más resistencia como las cubiertas de los epitelium sus análogos; sus núcleos no ofrecen nada de particular. La masa contenida en las células glandulares varía con la naturaleza específica de la materia segregada; así, pues, en las células hepáticas se encuentran sustancias destinadas á constituir más tarde la bñlis, como las gotitas y granulaciones grasientas y materias colorantes, ó se halla igualmente materia glucógena, que, transformada en azúcar de uva, es conducida por la sangre venosa del hígado. Las células de la glándula mamaria encierran las sustancias grasas de la leche; las de las glándulas sebáceas contienen los principios grasientos del barniz sebáceo de la piel; las células de las glándulas del estómago, la pepsina del jugo gástrico, y las células de las glándulas que forman el moco, poseen probablemente la mucina.

Las células glandulares contienen, pues, las sustancias que componen el líquido segregado; mas estos elementos, según Frey, pueden funcionar de dos maneras distintas; ó bien dichas sustancias son simplemente tomadas á la sangre y permanecen un tiempo variable en la célula sin sufrir modificación (glándulas sudoríparas y sebáceas); ó en otras, las modificaciones operadas en las células son más marcadas; por ejemplo, en la glándula mamaria una sustancia albuminoides se transforma en caseína y en azúcar de uva, y pasa probablemente al estado de azúcar de leche, cuyos fenómenos establecen la transición entre los elementos celulares que hemos citado en primer lugar, y las células que elaboran productos nuevos transformando las sustancias que contienen en su interior como las células del hígado que dan origen á los ácidos de la bñlis. Mas éstos no son solos los caracteres que diferencian las células entre sí, pues ora se desprenden y destruyen, dando libertad á la sustancia especial que contienen (células de las glándulas sebáceas, de la mama, del estómago); ó ya, por el contrario, el líquido segregado se escapa de la célula que la elabora y el elemento celular persiste en toda su integridad (células de los riñones é hígado). Además efectúanse en las glándulas cambios de nutrición, en virtud de lo que encontramos en estos órganos los productos de descomposición que se aprecian en todo el organismo. En efecto, Städeler y Frey han encontrado pequeñas cantidades de leucina, sustancia más abundante en el pancreas; también, pero de una manera aislada, la tirosina, taurina, cistina, hipoxantina, xantina y guanina, y asimismo la inosita y el ácido láctico (ácido úrico muy raro), cuyos productos parecen ser llevados en parte por el líquido segregado ó por el torrente circulatorio.

Pongamos ahora algunos ejemplos de la composición química de las glán-

dulas verdaderas ó con conducto excretor, y de los órganos linfoides. Entre las primeras citaremos sólo el riñon, el páncreas y las glándulas salivales, y de las segundas el bazo y el cuerpo tiroides. El tejido del riñon, desprovisto de sangre y fresco, segun Beaunis, es alcalino, pero se transforma rápidamente en ácido y contiene 82 á 84 por 100 de agua, de albúmina, sustancias nitrogenadas, xantina, hipoxantina, leucina, tirosina, creatina, taurina, cistina (que es especial al riñon), urea, ácido úrico y grasas (0,1 á 0,63 por 100), inosita (1 por 1.000 en los riñones del buey, Cloetta), amoniaco y materias inorgánicas. El páncreas contiene 745 por 1.000 de agua, 246 de materias orgánicas y 9 partes de cenizas. Las materias orgánicas consisten en sustancias albuminoides (albúmina, caseína, una albúmina especial), una gran porcion de leucina (1,77 por 100), tirosina, guanina, xantina, butilamina (páncreas de un ternero), ácido láctico, ácidos grasos volátiles, un fermento amorfo que tendría las propiedades del jugo pancreático, y se aproximaría á la emulsina (Hufner) y sales; y las glándulas salivales contendrían 79,03 por 100 de agua, 20,45 por 100 de materias orgánicas (albúmina, leucina, cuerpos análogos á la xantina, mucina), y 1,51 de materias inorgánicas.

El bazo en el estado fresco es alcalino y contiene, segun Oidtmann, para 1.000 partes 775 de agua, 180 á 300 de materias orgánicas, y 5 á 9,5 de cenizas. Entre las materias orgánicas, existen sustancias nitrogenadas, leucina, tirosina? xantina, hipoxantina, taurina, ácido úrico, ácidos succínico, acético, fórmico, láctico y butírico, inosita (en cantidad considerable; Cloetta), y las cenizas del bazo han dado potasa, sosa, magnesia, cal, cloro, ácido fosfórico, sulfúrico, sílices, óxido de hierro y óxidos metálicos. Y, por último, el cuerpo tiroides contiene en 1.000 partes 824,4 de agua, 184,5 de materias orgánicas y 1,16 de sales; además leucina, hipoxantina, xantina, ácido succínico, ácido láctico, ácidos grasos volátiles y colessterina.

PROPIEDADES FISIOLÓGICAS. — Las glándulas son órganos complejos que tienen un modo de ser especial y relativo á la función que desempeñan, de lo que nos ocuparemos al tratar de sus usos.

DESARROLLO. — Es indudable el carácter epitelial de las glándulas, y constituye su mejor prueba el modo de formación de dichos órganos. Una serie de glándulas se desarrollan á expensas de la hoja córnea, es decir, en la capa celular exterior del cuerpo del feto. Preséntanse primero bajo el aspecto de vegetaciones en forma de maza, no observándose en este momento ni cavidad, ni membrana glandular, pues esta última se forma después en la superficie del mamelon, que aumenta y se desarrolla, gracias al desdoblamiento de las células que le constituyen, y la porcion de piel que rodea los mamezones se transforma en una capa de tejido conjuntivo que envuelve las glándulas. Hé aquí, pues, el sistema de desarrollo de las glándulas sebáceas, sudoríparas, mamarias y lagrimales. Las glándulas sudoríparas aparecen, segun Kœlliker, hácia el quinto mes de la vida intrauterina, se desenvuelven á expensas de las células de la capa mucosa de Malpighio en forma de yemas ó mamezones que penetran en los meses siguientes en las partes profundas de la piel, y se encorvan en gancho en su extremidad inferior; en este momento el mamezoncito

presenta una excavacion canaliculada dirigida en el sentido de su eje y comenzando á dibujarse el orificio exterior.

Las glándulas sebáceas, cuyos primeros rudimentos aparecen más pronto, se desarrollan por las células epiteliales que forman los folículos pilosos y tienen igualmente la forma de botellas ó de mazas; las células centrales se infiltran rápidamente de grasa aumentando de volumen, y continuando la proliferacion celular, se ven aparecer los fondos de saco que se observan en las glándulas que han completado su desarrollo. La glándula mamaria se desarrolla de un modo análogo, á partir del cuarto y quinto mes; alrededor de cada agrupamiento de células se observa una cubierta de tejido conjuntivo, y no llegan á su desarrollo completo sino en la época de la pubertad y del embarazo.

Muchos otros órganos glandulares se desarrollan de una manera análoga á expensas de la hoja mucosa del blastodermo, y, segun Frey, se comprenden en este grupo, entre otras, las arracimadas de las mucosas, las tubulosas del tubo digestivo y órganos con los que se halla en relacion, como el hígado, pulmones y glándulas renales; en este caso las células de la hoja córnea son reemplazadas por las células de la hoja mucosa que forma las capas epiteliales de la mucosa intestinal. Conocemos poco lo que ocurre respecto á la génesis de las glándulas de jugo gástrico y de las tubulosas del intestino grueso; pero sábase que las glándulas de Lieberkühn están formadas en su origen por simples depresiones excavadas en la mucosa, al paso que las de Brunner y demas arracimadas del intestino se forman por mamelones macizos. Las salivales se desarrollan de un modo análogo; sin embargo, determínase en estos órganos una proliferacion mucho más activa de pequeños grupos de células redondas y destinadas á formar los fondos de saco glandulares; y, por último, el pancreas se forma primero por una excavacion tapizada de células, de las que proceden en seguida los fondos de saco y lóbulos glandulares, etc. Por último, tenemos pocas noticias del sistema evolutivo de las glándulas vasculares sanguíneas.

Usos. — Las células glandulares gozan el papel esencial en la secrecion bajo el concepto de actividad del epitelium glandular. El proceso general de secrecion puede dividirse, segun Beaunis, en cuatro distintos, á cada uno del cual corresponde un grupo de secreciones, segun predomine en ellas tal ó cual modo especial de actividad glandular. En el primero se comprenderá las secreciones por filtracion ó trasudaciones glandulares, en cuyo caso el epitelium glandular no fabrica principios nuevos, pues no hace otra cosa que utilizar los existentes en la sangre y linfa; este genero de secrecion se parece á las trasudaciones de las serosas; mas no hay simple filtracion, la accion electiva del epitelium tiene lugar y hace variar la proporcion de los principios de la secrecion comparativamente á la composicion del plasma linfático ó sanguíneo; á esta categoría pertenecen las secreciones urinarias, del sudor, lágrimas, etc., y los principios más importantes que pasan de este modo por filtracion son: el agua, las sales del plasma, el ácido carbónico, indicios de albúmina, las materias extractivas, creatina, urea, ácido úrico, la glucosa, la colessterina, etc.

En el segundo, las secreciones propiamente dichas, ó con produccion de

nuevos principios, en cuyo caso la actividad glandular especial interviene más enérgicamente, la célula epitelial no obra como un simple filtro, modifica á su paso la naturaleza de los productos que la atraviesan ó crea á sus expensas productos nuevos, comprendiéndose en esta clase la mayor parte de las secreciones digestivas (saliva, jugo gástrico, etc.), y los productos formados por las células glandulares varían en cada glándula, sin que *hasta ahora* este enigma de producción haya podido resolverse. Así, pues, no ha sido posible aún explicarse satisfactoriamente las transformaciones químicas que determina el ácido clorhídrico en el jugo gástrico, el ácido sulfocianhídrico en la saliva, y los ácidos biliares en la bilis, como también ocurre en la formación de la caseína de la leche y los fermentos solubles de las secreciones digestivas.

En el tercero, ó las secreciones por descamación glandular parecidas á la descamación epitelial que se observa en la capa corneal de la epidermis, es, en general, precedido de una transformación química de las células glandulares, la cual es, ora grasienta, como en las secreciones sebáceas, ó ya mucosa, como en el mucus, resultando como productos la grasa y la mucina. Y en el cuarto, ó secreciones morfológicas, constituye el elemento esencial de secreción uno morfológico, una célula ó un derivado de la misma, siendo accesorios el humor que la tiene en suspensión, como el líquido del testículo, que contiene un elemento anatómico, el espermatozoide, constituyendo en este caso más bien un hecho de formación celular que una verdadera secreción.

Por último, no hablaremos de los caracteres físicos de las secreciones, su color y transparencia, caracteres químicos, cantidad de la secreción y su mecanismo, en donde se comprenden dos actos hasta cierto punto independientes, la filtración del plasma sanguíneo á través de las paredes capilares, en donde adquieren los elementos glandulares los medios de su secreción, ó sea el acto preparatorio de la secreción glandular, y una actividad de las células glandulares que toman en la linfa los materiales necesarios para el acto secretorio, modificándolos en más ó en menos, y constituyendo el acto esencial de la secreción, independiente, de una manera inmediata, y los cuales se hallan bajo una categoría especial de nervios, como, por ejemplo, respecto á la filtración los nervios vasculares, que reglan la circulación glandular y la presión sanguínea, y á la secreción propiamente dicha, los nervios glandulares que actúan directamente sobre las células epiteliales secretorias, no impidiendo á la vez la independencia de estos dos actos el que marchen, en general, asociados, etc., por cuanto todas estas importantes funciones se encuentran perfectamente explicadas en los tratados de Fisiología, en donde tienen su natural colocación. Y sólo diremos para concluir, que las secreciones desempeñan, ora un papel puramente mecánico, ya químico, bien otro más especialmente limitado, como la secreción espermática, y en ciertos casos el de depuración y eliminación, etc., y una vez producida su acción, los líquidos segregados no son todos en absoluto eliminados del organismo, y de ahí el nombre de secreciones recrementicias, excremento-recrementicias ó excrementicias, etc.

PREPARACION. — Se practicará primero para el estudio en general del tejido glandular, y después para el particular en los principales grupos de ór-

ganos glandulares. Respecto al primer punto, nos propondremos demostrar las tres capas que constituyen la membrana glandular. En efecto, la túnica propia la podemos preparar haciendo hervir un pedazo de riñon en un soluto débil de ácido clorhídrico, en donde no tardaremos en ver disociarse los tubos glandulares, siendo muy fácil su aislamiento, y entonces observaremos se presentan en forma de tubos transparentes, y sin estructura apreciable. Tambien por medio de la ebullicion la sustancia glandular será disuelta, no quedando más que la membrana anhista y transparente; y para apreciar su espesor, se ejecutarán cortes verticales de la misma. Para estudiar la capa de células glandulares, ora sea simple ó estratiforme, se recurrirá á la maceracion en el alcohol á $\frac{1}{3}$, y se colorearán despues las células disociadas por el picro-carminato.

Con el fin de reconocer los vasos, se inyectarán las glándulas de preferencia con el azul de Prusia, que permitirá despues colocar los elementos nucleares con el carmin ó el picro-carminato. Pflüger y Boll proponen un método para aclarar las piezas por medio de la solucion de potasa á 35 por 100, y el primero de estos autores aconseja dejar las glándulas en la solucion por espacio de media hora, y cuando la reaccion está en su verdadero punto, se examinan las arterias, percibiéndose con exactitud sus músculos lisos, etc. Con respecto al modo de preparacion de los órganos glandulares en particular, manifestaremos algunos casos prácticos. Las glándulas sebáceas se estudian en cortes de piel practicados en puntos cubiertos de pelos, y se les tratará por el picro-carminato, que nos presenta con pureza los núcleos de su epithelium, lo cual podrá tambien apreciarse empleando el método de la impregnacion por el nitrato de plata, y despues se les tratará por la esencia de alhelí, con la cual desaparece la grasa que oculta su estructura: asimismo se practicarán cortes verticales de piel inyectada para ver la disposicion de sus vasos.

Para estudiar las glándulas de Meibomio, se las disecará bajo el microscopio simple, y podrá observarse que el conducto excretor viene á abrirse en la arista posterior del borde libre de los párpados, y practicando cortes perpendiculares á la direccion del conducto para ver su estructura, y asimismo en piezas inyectadas se podrá apreciar la disposicion de los vasos formando preciosas redes alrededor de las glándulas. El estudio de las glándulas salivales es bastante complicado. Ranvier aconseja, para endurecerlas, una solucion concentrada de ácido pícrico (como preferible á la goma y al alcohol); los fragmentos deben ser muy pequeños, y permanecerán veinticuatro horas en dicha solucion, en el fondo de la que se dejan cristales en exceso. Despues se practican finas secciones que serán coloreadas por el picro-carminato, y se conservarán en la glicerina, mas haciendo obrar lentamente á este último reactivo, y aun mejor diluyéndolo primero en un poco de agua, y dejándolo despues concentrar paulatinamente por evaporacion.

Tambien se podrán endurecer en el alcohol absoluto, que permite en pos de esto una eleccion completa para el picro-carminato. Con el fin de apreciar la textura de estas glándulas, se macerarán pequeñas porciones en el alcohol al $\frac{1}{3}$ por veinticuatro á cuarenta y ocho horas, de modo que se aislen las células

epiteliales. Rasgando en seguida la superficie de los fragmentos, quedarán en libertad varias células, que permitirán reconocer además las semilunas descritas por Giannuzzi, y se colorearán los núcleos por el picro-carminato, y no usaremos el ácido acético, que, coagulando el moco, da opacidad á la preparación. Podrán asimismo utilizarse las soluciones débiles de sosa. El Dr. Latteux aconseja el método de la impregnación por las sales de plata para ver la disposición del epitelium en los acinus.

Si nos proponemos estudiar los vasos, se tomarán pequeños fragmentos de piezas inyectadas con carmin, ó mejor aún, con el azul de Prusia, que se aclarará por la esencia de clavo ó de alhelí. En piezas inyectadas por el azul se las podrá tratar por el picro-carminato, obteniendo de esta manera bellísimas preparaciones en dos colores. Para seguir el trayecto de sus nervios, se macerarán las glándulas en el ácido crómico (solución muy débil, según Pflüger, de 1 por 1.000), lo cual permitirá en seguida disecarlas fácilmente bajo el microscopio: asimismo ha dado análogos resultados al Dr. Pflüger el ácido acético muy diluido, como líquido macerador.

Ranvier aconseja, aun para endurecer el epitelium glandular, el ácido crómico (1 $\frac{1}{2}$ á 2 por 100): en tal caso el endurecimiento se efectúa con lentitud (quince á treinta días), siendo necesario grandes cantidades de líquido para pequeños fragmentos. También se puede utilizar para seguir el trayecto de los nervios el ácido ósmico; y en ciertos casos, las inyecciones intersticiales de agua ó de alcohol á $\frac{1}{3}$, darán un gran resultado, para separar y disecar los acinus de la glándula, y distinguir los ramitos nerviosos.

En las glándulas mamarias se practicarán cortes transversales y verticales, tanto en cadáveres de mujeres durante el período del embarazo y lactación, como fuera de estos estados, para apreciar el elemento celular de sus conductos excretores, y asimismo sobre el pezón, siendo los procedimientos de preparación los que ya tenemos indicados. Las glándulas uterinas se estudiarán en el cuerpo y cuello de este órgano, por los procedimientos generales. Las sudoríparas se podrán ver perfectamente, macerando por mucho tiempo porcioncitas de dermis que serán después dislaceradas con agujas, y bajo el microscopio provisto de un débil objetivo, llegando por este medio á aislar completamente una glándula; y para ver todos sus detalles, se la tratará por el picro-carminato, que coloreará los núcleos de su epitelium, y podrá igualmente apreciarse con fruto, empleando el método de la impregnación argéntica.

Latteux recomienda el siguiente proceder; Se aísla la colateral de un dedo (todo lo fresco ó reciente posible), y adaptando á ella una cánula de plata, practicamos una inyección de agua destilada destinada á lavar los vasos, y á continuación otra con una disolución de nitrato de plata (á 300), que impulsamos con fuerza, en términos de que produzca un edema del órgano. Esta operación, que debe efectuarse en la oscuridad; luego que se ha terminado, se deja reposar el órgano por una ó dos horas, á fin de que el nitrato pueda impregnar el epitelium glandular; después se utiliza la congelación para endurecer la pieza, y se practican secciones que exponemos á la luz y en el agua destilada, pudiendo montar las preparaciones en la glicerina luego que hayan

sido, ó no, tratadas por el picro-carminato ó la solución de hematoxilina.

Los procedimientos de examen de los testículos son muy sencillos: se endurecerán estos órganos (todo lo fresco posible), primero en el alcohol absoluto, y en seguida se les sumergirá por algunos días en una solución muy espesa de goma, después de lo que se terminará el endurecimiento por una nueva inmersión en el alcohol. La solución gomosa será concentrada, por cuanto siendo los elementos constituyentes de estos órganos en extremo móviles, es muy importante queden fijos en sus relaciones; los cortes se practicarán en diversos sentidos y serán coloreados por el picro-carminato ó la hematoxilina, ofreciéndonos con entera exactitud el aspecto general de la glándula. Los tubos seminíferos, seccionados en diversos sentidos, aparecen bajo las formas más variadas, siendo conservado su epitelium.

Para darse cuenta de la disposición de los conductillos se macerarán (por veinticuatro ó cuarenta y ocho horas fragmentos de estos órganos tomados de animales que se acaban de sacrificar) en el alcohol á $\frac{1}{3}$, ó en el suero iodado, siendo entonces fácil dislacerarlos con una aguja y seguir su trayecto y sus anastomosis. El epitelium se observará practicando con un cuchillo humedecido por el agua destilada una amplia sección, la cual se regará con un soluto de nitrato de plata á 300. También será útil inyectar algunas piezas, á fin de seguir el trayecto de los vasos en estos órganos.

Si deseamos estudiar el esperma, se colocará una gotita en un cristal porta-objeto, y después de cubrirla con la laminilla de cristal correspondiente, se la cementará con la parafina para impedir la evaporación. Para reconocer los espermatozoides en la orina, basta dejarla reposar por algunas horas y examinar después al microscopio el sedimento, que podrá extraerse por una pipeta; y relativamente á las manipulaciones para reconocer el esperma sobre el lienzo, se seguirá el siguiente proceder: se corta del lienzo manchado una tira de un centímetro, y se le coloca en un vidrio de reloj lleno de agua destilada, poniéndola de modo que la tira quede sumergida en el agua hasta la proximidad de la mancha) ésta se imbebe por el agua que asciende por capilaridad y la da el aspecto que ofrecía al estado fresco; entonces se la rae con un escalpel, llevando la materia así separada sobre el porta-objeto del microscopio: veremos, en tal circunstancia, filamentos de lino, de cáñamo, de algodón, etc., que provienen de la tela, así como polvos diversos, células epitelicas que provienen de la uretra, glóbulos blancos más ó menos alterados, algunas veces sympexion, cristales, y, por último, espermatozoides, los cuales se presentan unas veces enteros, siendo perfectamente reconocidos, y, en otros casos, más ó menos visibles, en cuyo estado se les ve con pureza, tratándolos con una solución iodada, y si no quedan más que las cabezas, se presentará la preparación más pura, dejándole desecar sobre el porta-objeto.

Los procedimientos técnicos son los mismos para el estudio de las dos capas del riñón: se endurecerá el órgano por los métodos ordinarios ó por la congelación, y en un corte vertical del tejido del riñón se observa desde luego una cantidad considerable de tubos contorneados y diversamente ramificados ó rectos, según la región que se examina, los cuales son los conductos uriníferos. Para

observarlos se macerarán en el alcohol á $\frac{1}{3}$ fragmentos del órgano renal, y á las veinticuatro horas se podrán presentar libres por el raspado, coloreando en seguida sus núcleos por el picro-carminato. Será igualmente útil recurrir á la impregnacion por el nitrato argéntico para verlos en su situacion propia; y, en su virtud, se practicará un corte bien exacto en el riñon (con un cuchillo bañado en agua destilada), y se sumergirá la laminilla por algunos minutos en una solucion de nitrato de plata á 500; entonces se la retira, y bien lavada, se la expone al sol para operar la reduccion; á continuacion se la examina bien en el agua ó ya en la glicerina, y si la impregnacion de la pieza es muy intensa, se la conducirá al tono apetecido, macerándola por algunos minutos en una solucion de hiposulfito de sodá.

Para ver la terminacion de dichos conductos, los cuales, despues de haber descrito algunas sinuosidades, se dilatan en ampolla para formar la cápsula de Bowmann, cuya superficie está tapizada de una capa de células epitélicas poligonales y muy aplanadas, se ha recurrido á la impregnacion por el nitrato de plata (solucion de 1 por 500), siendo posible colorear los núcleos por el picro-carminato; mas puede seguirse otro proceder, cual es el de la inyeccion de la arteria renal por medio de una solucion argéntica á 500, sirviendo de vehículo un líquido ligeramente gelatinizado. No debe olvidarse, que cuando tratemos de seguir los contornos de los conductos uriníferos, es necesario valerse de riñones de animales recientemente sacrificados, y las piezas podrán conservarse en el alcohol, y no en el ácido crómico, que altera el parénquima del órgano.

Segun el Dr. Gross, se elegirán riñones de pequeños animales, y mejor aún de los recién nacidos, y para estudiar el contorno de los conductillos uriníferos, se les someterá á las siguientes manipulaciones: despues de seccionarlos en fragmentos de un centímetro, se les sumerge en el ácido clorhídrico concentrado, de una densidad de 1,200, diluido en mitad de su peso de agua destilada, y se deja en la maceracion por quince ó veinte horas, ó algo más, si la pieza ha sido conservada en alcohol. Bajo la influencia de esta maceracion el tejido conjuntivo se abulta, se reblandece, y aun llega á disolverse, siendo fácil observar la conexion de los elementos; con este objeto se vigilará la pieza en maceracion, puesto que en ciertos casos la accion del ácido es muy rápida, y será necesario suspenderla con oportunidad. Cuando termine la maceracion se extrae el objeto del líquido y se le somete al lavado para separar los últimos restos del ácido.

Con el fin de aislar los conductillos, dice el Dr. Gross, se colocan los fragmentos del riñon en un vidrio de reloj, y se retira uno con una varilla de cristal, manteniéndole al extremo de la misma, la cual se la sumerge dos ó tres veces en una gota de agua colocada en el porta-objeto, donde concluye por disociarse. Si deseamos seguir el trayecto de los conductillos, se deberán inyectar con una sustancia colorante como el azul de Prusia soluble, con una pequeña cantidad de gelatina, y valernos del aparato de presion continua (por bastante tiempo); inyectadas así las piezas, serán endurecidas en el bicromato de potasa, y se practican cortes en diversos sentidos. La inyeccion vascular es

fácil ; la masa gelatinosa, coloreada por el carmin ó por el azul de Prusia, será lanzada por la arteria, y la operacion se la continuará por bastante tiempo. Tambien se podrá inyectar el riñon con dos colores, resultando preciosas preparaciones, y el endurecimiento se efectuará por immersion en el alcohol absoluto. Advertiremos, por último, que los cortes destinados á demostrar la distribucion de los vasos, no deberán ser demasiado finos, y se les conservará en el bálsamo del Canadá.

Si tratamos de apreciar los elementos que constituyen un lobulillo de hígado, veremos, respecto á las células hepáticas, que es muy fácil observarlas en libertad ; para esto se macera un fragmento del hígado (de un animal jóven) por veinticuatro horas en el alcohol á $\frac{1}{3}$, ó en suero iodado, y raspando su superficie con la hoja de un escalpel, se aislan cierto número de células que nadan en el líquido de la preparacion, permitiendo ver la forma de éstas y todos los detalles de su estructura ; y si las tratamos por el picro-carminato, los núcleos se distinguirán con toda exactitud. Pueden tambien aislarse en una solucion debil de ácido crómico. Ademas, varios reactivos producen en las células hepáticas efectos característicos ; así sucede con el ácido nítrico, que las colora en amarillo verdoso ; el azúcar y el ácido sulfúrico en rojo ; el agua y el ácido acético las palidecen, y las soluciones alcalinas las disuelven.

Los conductillos biliares es necesario inyectarlos ; puede efectuarse dicha operacion con una jeringa, pero debe preferirse el aparato Latteux, operar con una debil presion, especialmente al principio, y usar el azul de Prusia soluble puro en un hígado de conejo, tomado de este animal muerto por decapitacion. Las piezas inyectadas se conservarán en el alcohol ligeramente acidulado para evitar la decoloracion del azul, y endurecidas convenientemente, segun los procederes generales. Las secciones bien ejecutadas se podrán colorear por el picro-carminato, y ver, por consiguiente, con pureza las relaciones de los conductillos biliares con las células hepáticas ; y dichos cortes (en diversos sentidos) demostrarán que los conductillos se dividen y forman una red muy delicada, envolviendo cierto número de células.

Primero se deberá estudiar un hígado cuyo sistema glandular sea solamente inyectado, y luego que se tenga idea formada de la distribucion de estos conductos, será cuando busquemos la distribucion de los vasos sanguíneos. Estos deberán inyectarse aisladamente ó á la vez con los conductos biliares ; se empezará por la vena porta, y si el líquido es impelido por bastante tiempo, se inyectarán al mismo tiempo las venas suprahepáticas. La arteria hepática será inyectada asimismo, y por el estudio de la preparacion se observará que ella se halla especialmente destinada á la nutricion de los conductillos, al paso que la vena porta es el vaso que goza el papel más importante en el hígado. Será útil inyectar los dos vasos á la vez, en rojo la arteria hepática, y en azul la vena porta ; asimismo deberá una preparacion presentar los conductillos biliares inyectados en azul, y la vena en rojo con la gelatina carminosa. Con el objeto de ver la estructura de los conductos excretores, se practicarán cortes en piezas convenientemente endurecidas, y para observar los epiteliun se nitratará por los procederes indicados los varios conductos biliares, etc.

Los vasos se endurecerán en el alcohol absoluto ó por congelacion, y las secciones serán coloreadas por el picro-carminato, y examinadas en la glicerina, pero teniendo cuidado de no comprimir los cortes con la laminilla cubreobjeto, y, para evitar este incidente, debe colocarse un pelo por debajo de ella. Para apreciar la sustancia cortical del ovario, que es la más importante, se practicará un corte vertical, apareciendo entonces una zona ó estroma de un milímetro próximamente de espesor, y que permite ver con un aumento de 100 diámetros una multitud de pequeñas cavidades que contienen corpúsculos, llamadas ovisacos, los cuales se observarán fácilmente en cortes verticales de ovarios endurecidos y se les coloreará con el picro-carminato, ó la purpurina.

El óvulo contenido en el ovisaco se estudiará perfectamente en los batráceos, y endureciéndole en el agua caliente, se deberán practicar despues en él cortes sumamente finos; tambien se conseguirán buenas preparaciones dislacerando bajo el microscopio y con un debil aumento los ovisacos de un animal recientemente sacrificado. El bazo, por último, deberá estudiarse en piezas inyectadas ó no, y siendo su tejido muy blando convendrá endurecerlo previamente para practicar secciones del grosor necesario. En efecto, despues de dividir este órgano en pequeños cubos de un centímetro próximamente, se les coloca por veinticuatro horas en el alcohol absoluto, transportándole despues y por el mismo tiempo á una espesa solucion de goma arábica pírica; y como la consistencia esponjosa del tejido del bazo permite infiltrarse á la goma, cualquiera que sea la densidad de la solucion, se cumplirá el endurecimiento colocando los fragmentos dichos por algun tiempo en el alcohol. El ácido crómico da iguales resultados; pero el manejo de este reactivo exige grandes precauciones.

Los cortes que se practiquen (tan delgados como sea posible) se les colocarán en el agua, donde se les deja desgomarse por algunas horas, son tratados despues por el picro-carminato y conservados en la glicerina ó preferentemente en el bálsamo del Canadá. Para apreciar la cubierta fibrosa y serosa del bazo se practican secciones en la superficie del órgano endurecido, se les colocan por el picro-carminato, y tratados por la glicerina demostrarán que dicha cubierta se halla formada por tejido conjuntivo condensado, con numerosos corpúsculos y una rica red de fibras elásticas, lo que se hará mas visible por la accion del ácido acético, ó pírico. Si tratamos de conocer el parénquima del bazo, se efectuarán finos cortes sobre el órgano fresco, y tambien se recurrirá á la congelacion; dichas secciones se las coloca en el agua á la temperatura ambiente, en donde no tardarán en tomar su aspecto normal; entonces se pasa un pincel sobre la pieza, y por medio de él se eliminarán todos los elementos celulares, quedando limpia la trama del órgano; mas si estos elementos celulares resisten á la accion del pincel, se macerarán los cortes por veinticuatro horas en el alcohol á $\frac{1}{3}$, cuya accion tiene por objeto desagregarlos.

La pulpa esplénica se aprecia en secciones en diversos sentidos y coloreadas por el picro-carminato, distinguiéndose tejido conjuntivo adenoides que sirve de sosten á cierto número de elementos celulares y corpúsculos de Malpighio en perfecta conexion con las pequeñas arterias, para lo cual se utilizan bazos muy

recientes y sobre todo inyectados, y además se seccionarán verticalmente dichos corpúsculos para ver los detalles de su estructura. También deberemos inyectar bazos, pero no hay que olvidar que los vasos de este órgano son muy delicados y que una presión algo fuerte los podría romper; en su virtud no valdremos del aparato de inyección de Latteux, y la operación empezará con una débil presión, y será importante inyectar con distinto color la arteria y la vena; luego se endurecen, pudiendo ya seccionar el órgano en diversos sentidos, etc.

ARTÍCULO XIII.

Tejido de los dientes.

SINONIMIA. — Tejido dentario. — Tejido de los dientes. — Sistema de productos. — Osteides de varios autores.

DEFINICION. — *Es un tejido que ofrece bastante analogía con el óseo, pero del cual se diferencia, no sólo por no hallarse reunidos como en aquél todos sus caracteres histológicos en ninguna de las diversas partes que le constituyen, sino que también por la ausencia de periostio, encontrarse una porción de él libre y en relación con los agentes exteriores, y por su modo de producción, puesto que procede de las hojas externa y media del blastodermo, y el cual forma los dientes, órganos en extremo duros que se hallan implantados en el espesor de los bordes alveolares de ambas mandíbulas.*

DIVISION. — Hállanse situados los dientes en el hombre en el borde libre de las mandíbulas, é implantados en las cavidades alveolares, siendo en número de 32 en el individuo adulto. Según la forma de la porción libre y manera de actuar sobre las sustancias alimenticias, se les divide en incisivos, caninos ó laniarés y molares, existiendo luego que la evolución de estos órganos es completa : 8 incisivos (4 para cada mandíbula), 4 caninos (2 para cada quijada), y 20 molares, 10 para la mandíbula superior, y otros 10 para la inferior ; además, los molares se dividen en pequeños (8 ; 4 para cada mandíbula), que sólo presentan 2 tubérculos en la superficie triturante, y en general una sola raíz, y en grandes ó mayores, que poseen 4 tubérculos, y varias raíces, y son en número de 12.

Cada diente ofrece tres partes á la consideración del anatómico : la una, libre ó visible, al exterior de la encía, que se llama corona; la otra, oculta en el alvéolo, es la raíz, y el punto que separa estas dos partes se denomina cuello, el cual no sería otra cosa que una línea circular ficticia intermedia á la corona que está por encima y á la raíz que se halla por debajo; mas, á pesar de todo, como en una mandíbula revestida de sus partes blandas se eleva la encía más sobre el diente que el borde alveolar del esqueleto, resérvase muchas veces el nombre de cuello á la parte del diente que se halla cubierta por la encía. Por último, la corona y la raíz de los dientes presentan diferencias, según se les examine en los incisivos, caninos ó molares, cuyas consideraciones corresponden á la anatomía descriptiva.

CARACTERES FÍSICOS. — Presentan los dientes un color blanco amarillento ó azulado ; son las partes más duras del cuerpo, elásticos, y se rompen fácilmente (Mandl); entre las partes que les constituyen, el marfil es blanco y liso, y cuando se le somete á la accion de un ácido débil, resulta una sustancia flexible, tenaz y densa ; mas si se le pone á la accion del fuego se ennegrece, quema y deja un residuo blanco, duro y friable ; es más denso, duro y quebradizo que el tejido óseo, y se rompe con más facilidad cuando se le deseca á un mediano calor. El esmalte se aproxima al marfil por sus propiedades físicas, pero es la sustancia más dura y pesada del cuerpo ; produce chispas por medio del eslabon, se halla situado sobre el marfil (en la parte libre del diente), es de un blanco lechoso, y aislado, ofrece un aspecto semidiáfano y un tinte opalino ; sometido á la accion del fuego se ennegrece algo, y despues se deslustra, hiende y estalla en pequeños fragmentos, á consecuencia de violentas sacudidas, ó si se ha sometido á una temperatura muy distinta de la del animal.

TEXTURA. — Ya hemos indicado que los dientes presentan para el estudio, el diente propiamente dicho, y sus partes blandas ; el primero se divide en corona, cuello y raíz, y ademas ofrece una cavidad denominada dentaria que se prolonga en forma de conducto en las raíces, para abrirse en el vértice de estas últimas por un pequeño orificio ordinariamente simple, y rara vez doble (Havers, Raschkow) ; las segundas ó las partes blandas comprenden la encía

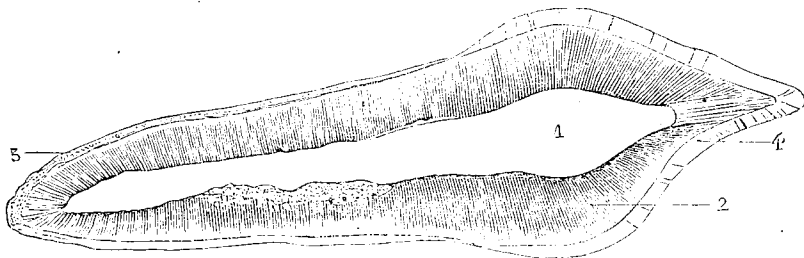


Fig. 145. — Diente incisivo de un niño de nueve años (13 diámetros). — 1, cavidad dentaria; 2, marfil; 3, cemento cubriendo á la raíz; 4, esmalte envolviendo la corona.

(gingiva), membrana densa formada por la reunion de la mucosa y del periostio alveolar que une estrechamente el diente con el alvéolo, y el gérmen dentario (pulpa dentis) órgano blanco, rico en vasos y nervios, que llena la cavidad del diente, se prolonga al exterior por el conducto de la raíz y se halla en relacion con el fondo del alvéolo, por el intermedio de los vasos y nervios que penetran en la pulpa. El diente propiamente dicho se compone de tres tejidos; á saber : el *marfil* que constituye la masa principal del diente, la totalidad de las paredes de la cavidad dentaria, y determina la forma especial del mismo ; el *esmalte*, lámina vitrosa que cubre al marfil á nivel de la corona ; y el *cemento*, capa ósea que envuelve al marfil á nivel de la raíz (fig. 145).

El *marfil* ó *dentina* (sustancia ebúrnea, dentina de los ingleses) es una sustancia de un blanco amarillento, traslúcida y aun transparente en láminas delgadas (si se han tomado de un diente fresco); blanco con un brillo satinado cuando se observa una lámina que se ha separado de un diente seco y cuyos

conductillos están llenos de aire. El marfil excede en dureza y rigidez á los huesos ; forma toda la pared de circunscripción de la cavidad dentaria y conducto que se prolonga en la raíz, pero falta en el vértice de esta última ; y en un diente no desgastado por el frote no se ve al marfil en ningún punto al exterior, teniendo en cuenta que el esmalte cubre la parte de la dentina correspondiente á la corona y cuello, mientras que el cemento envuelve todo lo relativo á las raíces. Visto el marfil al microscopio, le observaremos compuesto de una sustancia fundamental, en el seno de la cual se hallan excavados una multitud de pequeños conductos ramificados descritos con el nombre de conductillos dentarios.

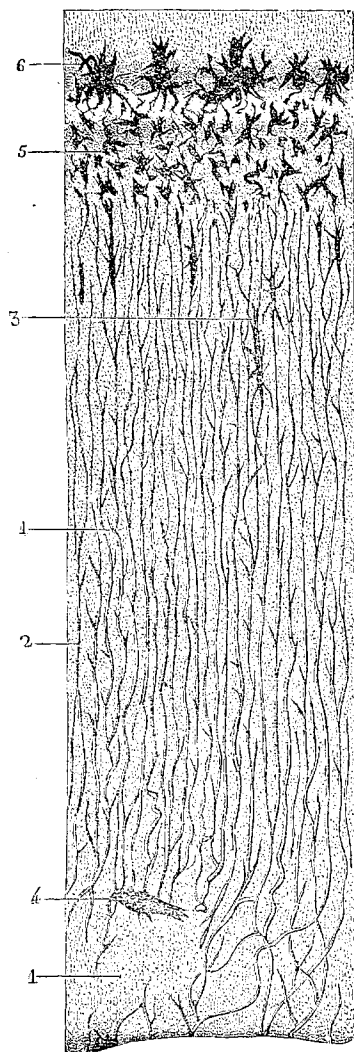


Fig. 146. — Marfil y cemento. — 1, sustancia amorfa ; 2, conductillos del marfil con sus ramas anastomóticas ; 3, dilataciones en el trayecto de estos conductitos ; 4, confluencia de muchos conductillos ; 5, espacios interglobulares ; 6, cemento con corpúsculos óseos voluminosos, y algunos de éstos se anastomosan con los espacios interglobulares.

La sustancia fundamental es homogénea y no ofrece ni fibras, ni células, y su apariencia fibrosa en un diente á quien se ha despojado de sus sales, es debida á la direccion de los conductillos dentarios. Estos conductos microscópicos que parten de la superficie de la cavidad dentaria se irradian hácia la superficie del diente de tal manera que en un corte transversal del diente se presentan los conductillos en toda su longitud con su direccion propia radiada, al paso que en un corte practicado verticalmente sobre las paredes laterales del diente ofrecerá la seccion de los conductillos dentarios ; éstos no tienen una direccion rectilínea (fig. 146).

Segun Retzius, describen en su trayecto tres curvas principales, y una serie de pequeñas curvas y sinuosidades que recuerdan á los dentellones, y para Welcker la mayor parte de los conductillos están dispuestos en espiral ; el diámetro de los referidos conductillos es casi el mismo en toda su longitud, salvo en su terminacion, en donde disminuyen, y es en general de 0,0011

á 0,0023^{mm} de diámetro ; su número es tan grande que en algunos puntos se hallan casi en contacto los unos con los otros. Su origen tiene lugar en la superficie de la cavidad dentaria por medio de una abertura redondeada, y su terminacion no es tan sencilla ; se ramifican y anastomosan entre sí un gran número de veces, y llegados á la periferia de la dentina se terminan los unos

anastomosándose en asa con los conductillos vecinos, otros lo hacen en la capa granulosa en la superficie del marfil, y algunos llegan hasta las porciones más profundas del esmalte, ó bien se anastomosan con los osteoplasmas del cemento. Su aspecto varía según el corte y modo de iluminación: en efecto, á la luz transmitida se dibujan líneas negras como los conductillos óseos, á la reflexión serán brillantes si se examinan los dientes secos y en cortes paralelos á los conductillos.

En dientes frescos están ocupados los conductillos por una sustancia transparente descrita por Tomes con el nombre de fibras de la dentina; y en secciones perpendiculares á la dirección de los conductillos, divididos que son éstos, se ostentan en forma de agujeros rodeados por un anillo estrecho (fig. 147), ligeramente amarillento, que indica la pared del conductillo, la cual es considerada como una capa especial calcificada, y que; según C. Robin y Magitot, es aislable por el ácido clorohídrico. Para el Dr. Tomes el marfil disfrutará de una sensibilidad mayor en la superficie que en las partes profundas, cuya propiedad atribuye á las fibras de la dentina, que, ocupando los conductillos, se unen á las células

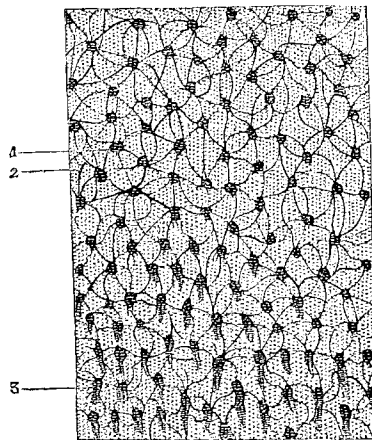


Fig. 147.—Corte al través de los conductillos de la dentina ó marfil. — 1, conductillos; 2, sus ramas anastomóticas; 3, conductillos cortados algo oblicuamente.

superficiales de la pulpa dentaria que podrían tener alguna conexión con los nervios de la pulpa. C. Robin y Magitot niegan las fibras de Tomes y creen que los conductillos sólo contienen una sustancia líquida. Además, se han estudiado en la dentina algunas otras particularidades, como (algunas veces) líneas concéntricas cuya presencia es debida al modo de desarrollarse el marfil, el que se deposita capa por capa del exterior al interior, llamadas *líneas de contornos de Owen*, y que son muy distintas de las *líneas de Schreger*, que se presentan paralelas á la cavidad dentaria y dependen, según Kælliker, de las inflexiones principales de los conductillos. Muchas veces en puntos diversos se encuentran los *espacios interglobulares* de Czermak (que son normales durante el desarrollo del diente), los cuales son anfractuosos, de forma irregular, limitados por eminencias del marfil, accidentales y redondeadas, descritas con el nombre de *glóbulos de marfil de Kælliker* ó de *dentina de Czermak*, y cuyos espacios están ocupados por una sustancia blanda que representa el cartílago dentario, y la que es atravesada por los conductillos dentarios á quienes no interrumpe.

El *esmalte*, que es una producción epitelial que se observa solamente en los dientes del hombre y de los animales superiores, la más dura de las sustancias del diente, tanto, que los instrumentos cortantes no la hacen mella, es brillante como la porcelana, tiene un color azulado ó ligeramente amarillo, de superficie lisa, y constituye sobre la corona del diente una capa compuesta

de fibras prismáticas implantadas en la superficie del marfil, que son las fibras del esmalte, cuyo mayor espesor corresponde á la superficie triturante, al paso que el menor al cuello del mismo, y la cual se halla revestida por otra delgada membrana que se llama *cutícula del esmalte*. Esta última membrana, descubierta por Nasmyth, y á la cual Kœlliker dió el nombre de cutícula del esmalte, ó sea tambien la membrana preformatriz de Hannover y Frey, es amorfa, homogénea, de $0,001^{\text{mm}}$ de espesor, es durísima, casi inatacable por los reactivos (ni el agua hirviendo, ni el éter, ni los ácidos concentrados, ni los álcalis cáusticos la alteran), y forma una excelente membrana de protección del esmalte. Tal es su adherencia á las extremidades de las fibras del esmalte, que sólo puede separarse de ellas por medio del ácido clorhídrico, según ha demostrado el Dr. Erdl, observándose muchas veces entonces en su cara interna pequeñas depresiones que representan el molde de las extremidades de las fibras del esmalte.

Las fibras ó *prismas del esmalte* se hallan dirigidas perpendicularmente á la superficie del marfil, en términos que una de sus extremidades está en relación con dicha superficie, y la otra con la cutícula del esmalte. Su dirección es casi la de los conductillos del marfil; existe en el esmalte una sustancia unitiva en pequeñísima cantidad, que pega las fibras, las cuales son prismas de cinco ó seis planos de $0,005^{\text{mm}}$ de espesor, y de superficie algo irregular; son un poco varicosas, lo cual da á su superficie un aspecto estriado, que puede compararse á cierta distancia á las estrías de las fibras musculares, y que se distinguen más cuando se someten las referidas fibras á la acción del ácido clorhídrico.

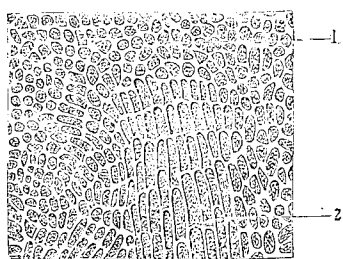


Fig. 148. — Corte transversal del esmalte.— 1, prismas cortados al traves; 2, prismas cortados un poco oblicuamente. Los espacios blancos indican las líneas de separación de los prismas.

Dichas fibras son muy adherentes entre sí, y paralelas, y entre ellas, y hácia la superficie exterior del esmalte, se ven pequeños espacios en forma de hendiduras, vacíos, y en la dirección de las fibras de esta sustancia del diente; tambien se encuentran algunas veces en el lado correspondiente al marfil y entre las fibras del esmalte, espacios que prolongan los conductillos de marfil, que tienen la misma dirección, y encierran las prolongaciones de las fibras de dentina de Tomes.

Cuando se secciona transversalmente una capa adamantina, la sección de los prismas se presenta en forma de un vistoso mosaico compuesto principalmente de exágonos que recuerdan un epitelium (fig. 148), siendo raro que el aspecto de las fibras sea regular, lo cual depende de la gran variedad en la dirección de las referidas fibras, puesto que forman capas que no tienen la misma dirección, cruzándose en ángulos muy variados (fig. 149); además, la extremidad profunda de las fibras del esmalte no llega al mismo nivel para todas, puesto que algunas se quedan á cierta distancia, lo que determina un aspecto rugoso de la superficie del marfil, y para explicar la mayor extensión de la superficie exterior del esmalte, han admitido los autores la existencia de fibras delgadas y más cortas que las

otras, las cuales ocupan sus intervalos á la manera de pequeños conos que hubieran penetrado del exterior hácia el interior.

El cemento (*sustancia osteide*) es una delgada capa ósea que cubre la raíz de los dientes, comenzando á nivel del borde del esmalte en el cuello, ó cubriendo algunas veces el citado borde; muy delgada en su origen, aumenta el cemento de espesor conforme se aproxima á la raíz del diente, en donde forma por sí solo la extremidad del conducto que existe en la raíz. No es duro, se halla íntimamente unido al marfil, siendo muchas veces difícil ver su punto de contacto; está en relacion por su superficie externa con el periostio alvéolo-dentario; encuéntrase en él rara vez conductillos de Havers (como ocurre en los viejos y en casos patológicos), pero sí, y constantemente, osteoplasmas de forma y de direccion en extremo variable, no existiendo los osteoplasmas en la proximidad del cuello; pero, al contrario, son muy numerosos, y hasta superpuestos, hácia el vértice de la raíz del diente; y, como en el tejido óseo, los conductillos de los osteoplasmas se anastomosan entre sí, y comunican por algunas de sus prolongaciones con los conductillos dentarios.

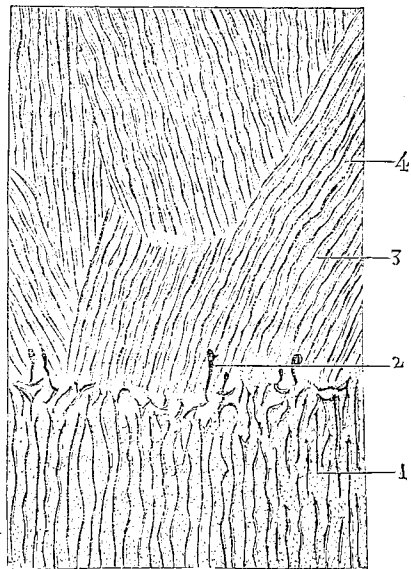


Fig. 149. — Corte al través de la corona de un grueso molar. — 1, marfil y terminacion de sus conductillos; 2, algunos penetran ensanchándose en el esmalte; 3, esmalte compuesto de prismas undulosos y paralelos; aquí se presentan en forma de hacesillos, de laminillas, inclinadas las unas sobre las otras; 4, líneas de separacion de los prismas.

PARTES BLANDAS DE LOS DIENTES. — Bajo este nombre se comprenden el periostio alveolar, la *pulpa ó germen dentario* y la *encia*; el periostio de los alvéolos se adhiere íntimamente á la superficie de las raíces, y no se diferencia del periostio de las otras partes si no por su mayor blandura, y no contener elementos elásticos; mas se encuentra en él una red nerviosa sumamente rica. La pulpa dentis representa el resto no calcificado de la papila dentaria que existía durante el estado embrionario, y es una sustancia blanda, rojiza, muy vascular, que llena exactamente la cavidad del diente; se prolonga al exterior por el conducto de la raíz, y se halla en relacion con el fondo del alvéolo por el intermedio de los vasos y nervios que salen del maxilar para penetrar en la pulpa, cuyo tejido lo forma una sustancia conjuntiva apenas fibrilar con muchos corpúsculos de tejido conectivo y desprovista de fibras elásticas, siendo en esta sustancia en donde se ramifican los vasos y los nervios.

En la superficie de la pulpa existe una membrana amorfa y muy fina (membrana preformativa), que se halla separada de la porcion vascular por muchos planos de células epiteliales cilíndricas, con núcleo prolongado é irradiaciones finas y blandas, llamadas células de la dentina ú odontoblastos; las más super-

ficiales constituyen una capa regular, y se hallan situadas perpendicularmente á la superficie del germen, y más profundamente están dispuestas con menos regularidad, especialmente las más inferiores, que son redondas y diseminadas sin orden en las capas superficiales de la pulpa. Estas células dan origen á las capas de marfil que se acumulan en la superficie interna de la cavidad dentaria, y se hallan unidas por sus prolongaciones á las fibras dentarias que ocupan los conductillos de la dentina. La encía (gingiva) es la porcion de la mucosa bucal que reviste el borde alveolar de las mandíbulas rodeando el cuello de los dientes, y se halla constituida por un tejido rojizo, muy vascular, más consistente que el resto de la mucosa bucal; ofrece en los sitios en donde las encías se hallan aplicadas, y en contacto con los dientes, un espesor de uno á tres milímetros; contiene gruesas papilas, y el todo revestido por un epitelium pavimentoso; parece no existen glándulas en el tejido gingival.

COMPOSICION QUÍMICA. — A pesar de su gran dureza, dice Frey, la dentina, cuyo peso específico es de 2,080, segun Krause, contiene aún bastante agua (10 por 100), ofrece una composicion análoga á la del tejido óseo, y se halla formada por una sustancia orgánica gelatinosa, endurecida por las sales de cal y de magnesia, estando dichas sustancias inorgánicas en mucha mayor proporción que en los huesos. La sustancia fundamental de la dentina se halla formada por una materia colígena sin mezcla de condrina: y por un curioso experimento de Hoppe se ha demostrado que las paredes de los conductillos dentarios no están constituidas de sustancia gelatinosa, encontrándose, por consiguiente, aquí las mismas relaciones que entre el corpúsculo óseo y sus conductillos; por consiguiente, los corpúsculos de la dentina no se transforman en gelatina, resistiendo su sustancia enérgicamente á los ácidos. La analogía con el tejido óseo se observa tambien en la composicion de la materia mineral de la dentina, que es una mezcla de fosfato de cal con una cantidad menor de carbonato calizo; además se encuentran pequeñísimas cantidades de fluoruro de calcio y de fosfato de magnesia.

La proporción de carbonato de cal parece ser aún más variable en el marfil que en el tejido óseo; Berzelius ha demostrado la presencia del fluoruro de calcio, y Bibra ha observado que la dentina en muchos mamíferos es proporcionalmente muy rica en fosfato de magnesia. Aún existen en la dentina varias otras sales, algunas materias orgánicas y una pequeña cantidad de sustancias grasas. En la dentina del hombre la proporción de materia mineral es de 71 á 78 por 100, mientras que la cantidad de sustancia gelatinosa llamada cartílago-dentario se eleva próximamente á 20 ó 29 por 100; citaremos como ejemplo dos análisis de Bibra efectuados sobre la dentina seca procedente de molares humanos; en la primera proviene ésta de un adulto, y en la segunda de una mujer de veinticinco años:

	Primera.	Segunda.
Sustancia fundamental orgánica colágena.....	27,61	20,42
Cuerpos grasos	0,40	0,58
Fosfato de cal y fluoruro de calcio.....	66,72	67,54
Carbonato de cal.....	3,36	7,97
Fosfato de magnesia.....	1,08	2,49
Otras sales.....	0,83	1,00

El cemento, que es menos duro, es muy difícil separarle de la dentina, y resulta de las observaciones que se han efectuado hasta hoy, que contiene un poco más de sustancia orgánica gelatinosa, siendo por lo demás su composición análoga á la de la dentina. Bibra ha obtenido en el hombre la proporción de 29,42 para las materias orgánicas, comprendiendo un poco de sustancia grasa, y 70,58 por 100 de materia mineral. Para concluir, presentaremos también dos análisis del esmalte efectuados por el Dr. Bibra; se verá, pues, cómo es de todos los tejidos del organismo el que contiene menos agua y más sustancias inorgánicas:

	Hombre adulto (molar).	Mujer de 25 años (molar).
Sustancia orgánica.....	3,29 (?)	5,97
Cuerpos grasos.....	0,20	Indicios.
Fosfato de cal y fluoruro de calcio.....	89,83	81,63
Carbonato de cal.....	4,37	8,88
Fosfato de magnesia.....	1,34	2,55
Otras sales.....	0,88	0,97

El esmalte en vía de desarrollo es más rico en sustancias orgánicas: además la materia orgánica de la cutícula del esmalte se distingue por su gran resistencia á la acción de los ácidos y álcalis, y, por último, según Kœlliker, por no transformarse en gelatina.

PROPIEDADES FISIOLÓGICAS. — Las sustancias duras de los dientes reciben y transmiten á la pulpa las acciones mecánicas á las que se hallan sometidas. Son también transmitidos á la pulpa el calor y el frío á través del espesor del esmalte y márfil, ocasionando, según su estado normal ó patológico, diversas sensaciones. Ya hemos indicado la opinión de Tomes respecto á las fibras dentarias, que considera este autor como consagradas á la sensibilidad del márfil. Ultimamente los dientes gozan de propiedades que se demuestran en su evolución, y de una exquisita sensibilidad en su pulpa.

DESARROLLO. — Relativamente á esta importante cuestión, sólo manifestaremos aquellos datos que creamos estrictamente necesarios para nuestro objeto. Sábese, dice el Dr. Frey, que los dientes nacen en el espesor de las mandíbulas, de las cuales no salen sino en cierta época de la vida del niño; la primera dentición es reemplazada poco tiempo después por la permanente. De las tres hojas del blastodermo, dos, la externa y media, toman parte en la producción de los órganos que nos ocupan; la externa produce el esmalte y la media la pulpa, dentina y cemento. Véase desde luego sobre los bordes libres de las mandíbulas del embrión un espesamiento mamelonar constituido por epitelium pavimentoso; la sustancia blanda del maxilar se excava para alojar dicho rodete, que se presenta en forma de una lámina prolongada y

verticalmente dispuesta ; este rudimento mamelonado se denomina reborde del diente , y la prolongacion vertical el órgano del esmalte. Por consiguiente, se observan surgir acá y allá de la profundidad del tejido de la mandíbula producciones papilares convexas provistas de vegetaciones, que no son otra cosa que los gérmenes dentarios, y llegan así, por su expansion, á deprimir la cara inferior del germen del esmalte, dándole entonces la forma de un bonete ó de una campana, y, modificado de esta manera, el referido germen del esmalte toma la denominacion de órgano del esmalte.

No vamos, dice Frey, á examinar las formas de transicion, pasaremos á una forma más avanzada del tejido dentario ; el órgano del esmalte se encuentra despues de algun tiempo separado por estrangulación de su punto de origen ; es decir, del epiteliun del borde alveolar ; los trabéculos unitivos que subsistían entre este último y el rodete del germen del esmalte han desaparecido, y todo el órgano se reviste de células epiteliales cilíndricas sobre sus caras superior (convexa) é inferior (cóncava). El interior contiene tejido gelatinoso ; en la parte inferior se percibe muy desarrollado el germen dentario, el cual contribuirá despues á formar la corona del diente, y todo este conjunto se halla contenido en una membrana de tejido conjuntivo, ó sea el sáculo dentario, que ofrece á nuestra consideracion una capa externa y otra interna, no tardando, por último, el sáculo y el germen dentario en fusionarse. En la parte superior del germen dentario se encuentra la capa de los odontoblastos, destinada á formar la primera cubierta cortical delgada de la dentina, que continúa aumentando capa por capa sobre el germen dentario ; mas en este grado de evolucion el germen ofrece ya indicios de su cuello y raíz ; su tejido vascular y blando es empujado cada vez más por sus incesantes progresos y constituye la pulpa. El epiteliun de la cara cóncava del órgano del esmalte da origen á los prismas del referido esmalte, pudiendo ser considerados como porciones celulares calcificadas ó productos de la secrecion celular. El diente concluye haciendo desaparecer al órgano del esmalte, y fraguándose un paso al exterior ; el sáculo dentario persiste en gran parte y forma el periostio del alvéolo ; y, por último, el germen del esmalte primitivo parece suministrar un segundo germen, destinado en época oportuna para constituir los dientes permanentes.

Usos.— Son varias las funciones de los dientes, y entre ellas figura como una de las más principales la de la masticacion ; y segun sean incisivos, caninos ó moláres, así cortarán, rasgarán ó triturarán las sustancias alimenticias, etc., etc.

PREPARACION.— Para esto se elegirán dientes de jóvenes (y muy recientes), en los cuales las secciones que se practiquen no se romperán. Despues de fijarse el diente de un modo oportuno, se practicará un corte en la direccion que se desee por medio de una sierra-pelo de relojero: obtenida la laminita, se la desgasta primero frotándola sobre una piedra de esmeril, despues se la sustituye por otra de grano más fino, y se termina frotando la laminilla sobre una piedra de repasar, y para pulir la hojita que se ha separado, se la frota sobre un trapo tirante imbibido de agua, y sobre el cual se ha esparcido rojo

de Inglaterra. También podrán adelgazarse los cortes, desgastándolos entre dos piedras de esmeril de diversa graduación.

Para conservar dichas láminas en preparaciones definitivas, se las lava con cuidado y despues se las deja secar; entonces el aire penetra en los diversos conductillos, y basta para observar los detalles, cubrir la pieza con una lamina de cristal, la cual se fija con la goma ó con un espeso barniz, siendo estas preparaciones preferibles á las conservadas en líquidos ó en los medios resinosos, por cuanto habiendo desalojado el aire de los conductillos, adquieren éstos tal transparencia, que hace imposible seguir su trayecto. En cortes muy finos se podrá apreciar la textura del marfil, y en secciones transversales se percibirá la pared propia de los conductillos de la dentina, su trayecto y anastomosis; y macerando el marfil en el ácido clorhídrico, se lava despues la pieza para quitar el ácido, y á beneficio de agujas se podrán aislar los conductitos y observarlos en seguida en la glicerina. Un corte vertical del diente permitirá ver el grosor del esmalte. Por una maceración del referido diente en el ácido clorhídrico se separa la cutícula del esmalte, se aíslan las fibras ó prismas del mismo, y se practican secciones en diversos sentidos (maceración por ocho días, veinticuatro horas, ó solamente algunas, en la sosa ó potasa cáustica). En cortes verticales y transversales de los dientes se podrá estudiar la relación de las diversas sustancias que les forman, como el cemento, marfil y esmalte. Para apreciar las partes blandas del diente, se efectuarán cortes verticales, con los que se demostrará la papila y su epitelium, y además se las coloreará por el picro-carminato ó por la hematoxilina, conservándolas despues en la glicerina.

ARTÍCULO XIV.

Tejido de los pelos.

SINONIMIA. — Tejido pilífero. — Tejido de los pelos. — Tejido de apéndices tegumentarios, sistema faneróforo ó fanerógeno de C. Robin.

DEFINICION. — *Los pelos que pertenecen á los tejidos denominados productos, que se desarrollan á expensas de la hoja córnea del blastodermo, son cuerpos filiformes constituidos por tejido epidérmico modificado, en los que hay que distinguir el tallo ó porción libre y la parte contenida en el folículo ó raíz; se hallan como enclavados en el córion, aparecen al exterior atravesando la capa epidérmica, y están compuestos de elementos celulares que sufren una modificación en la masa central ó médula, y en la periférica ó cortical.*

DIVISION. — Segun el profesor Sappey, considerando á los pelos del hombre más bien como desigualmente desarrollados que repartidos, los divide en dos secciones: la una comprende las producciones pilíferas que han llegado á su completo desarrollo, ó sean los pelos propiamente dichos; y la otra los rudimentarios ó vello. Salvo la palma de las manos y planta de los piés, que se hallan totalmente privadas de pelos, en los demas puntos de la piel se les encuentra en mayor ó menor abundancia, tomando nombres distintos los pelos

perfectos, según la región en donde se agrupan; y así vemos llamar cabellos á los que cubren la parte superior y posterior de la cabeza; cejas, á los que forman un arco transversal por encima de cada órbita; pestañas, á los que guarnecen el borde libre de los párpados; barba, á los que cubren las partes inferiores de la cara; bigotes, los del labio superior, etc.: por consiguiente, los pelos ocupan regiones determinadas, y el vello cubre todas las otras, diferenciándose, por lo mismo, en una superficie mucho más extensa; observándose que lo que los primeros ganan en desarrollo, los segundos lo efectúan en número; mas estas diferencias no bastan, sin embargo, para establecer entre ellos una línea perfecta de limitación, por cuanto se mezclan en un gran número de puntos.

En otros quedan los pelos por mucho tiempo al estado de vello, mas adquieren después un desarrollo más ó menos rápido; tal sucede en los órganos genitales, en los que permanecen rudimentarios hasta la pubertad, desarrollándose en ésta en el espacio de algunos meses; los de los labios y parte inferior de la cara, que es simple vello (en general) en la mujer por todo el transcurso de su vida, más en el hombre hacia los diez y ocho ó veinte años, entran en tal época en el segundo período de su evolución; así como los de la cara anterior del pecho y en otras varias regiones, que no excediendo del primer grado dicho en ciertos individuos, llegan en otros á su desarrollo perfecto, pudiendo, según Sappey, deducirse la siguiente conclusión: Que el número total de los pelos que vegetan en la superficie de la piel es casi el mismo en las diversas edades y sexos, en todos los individuos, y probablemente en todas las razas humanas, siendo sólo variable el número de los que pasan del primero al segundo período de su desarrollo; siendo así como podemos explicarnos las diferencias que observamos entre el sistema piloso del niño y del adulto, lo que distingue, bajo este concepto, á la mujer y al hombre, las variedades individuales y las diferencias del sistema piloso que separan al hombre de los demás mamíferos.

Además, considerando á los pelos en sus conexiones con la piel, habrá que dividirlos en raíz y tallo: la raíz es la parte del pelo contenida en los folículos, la cual ofrece una forma cilíndrica y un diámetro igual en la mayor parte de su longitud, pero inferiormente se abulta y constituye la cabeza del pelo ó bulbo pilífero, que descansa sobre la papila que cubre y á la que se adhiere íntimamente: sin embargo, puede separarse, observándose entonces en su parte inferior una excavación que recuerda la forma y dimensiones de la papila; la cabeza del pelo es, pues, redondeada; otras veces algo prolongada y ovoide, de consistencia blanda, de modo que se deja fácilmente comprimir ó deformar; tiene un color claro y semitransparente, como la capa mucosa de la epidermis, con la que se continúa, y de la que tiene todos sus caracteres; y el tallo es cilíndrico, terminado en punta en su extremidad libre, y cubierto en varios sitios de escamas epidérmicas que lleva consigo al atravesar la embocadura del folículo.

CARACTERES FÍSICOS. — Los pelos son filamentos que proceden de la piel y cubren especialmente diversas partes del cuerpo, pareciendo destinados á

protegerla. La longitud de su porcion libre varía; los pequeños pelos lanosos solo tienen de 2 á 4 milímetros de largo, al paso que los cabellos de la mujer llegan á 30, 40 y 50 centímetros de longitud; por su forma se les ve, ora cilíndricos, yuxtaponiéndose á la manera de filamentos rectilíneos, de donde el nombre de cabellos planos que les ha sido dado, ó ya son aplanados en un sentido y anchos en el contrario, perteneciendo á dicha clase todos los cabellos que se ensortijan, y especialmente los del negro, observándose ademas que el sentido del aplanamiento es siempre el que corresponde al arrollamiento del referido cabello.

Respecto á su diámetro, los hay sumamente delgados (0,0153^{mm} y menos aún), siendo en general flexuosos y ondulantes, y otros los tienen mayor (0,15^{mm}), y son tiesos y rectilíneos, encontrándose los más gruesos en la barba y órganos sexuales. Su resistencia parece proporcional á su diámetro; en efecto, es menor para los más finos; más á pesar de todo no existe en la economía otro tejido que sostenga un peso mayor sin romperse; su color, que varía con la edad, los individuos, el clima, etc., está ordinariamente en armonía con el de la piel, ofreciendo tres matices principales: el negro, rubio y rojo intenso. Los cabellos son flexibles y elásticos, y en algunas circunstancias se hacen eléctricos bajo la influencia del frote, produciendo chispas acompañadas de cierta crepitation. Los pelos atraen la humedad, y humedeciéndose aumentan de longitud; mas si el aire es seco, pierden una parte de esta humedad y se acortan, siendo sobre el estudio de estos fenómenos como T. Sausure fundó la construccion de su higrómetro.

Expuestos á la accion del calor se arrollan en diversos sentidos, lo cual depende de haber perdido la humedad que habitualmente les impregna; mas si son nuevamente humedecidos, desaparecen sus incurvaciones. Si se arrojan al fuego, producen un olor á cuerno quemado; arden con llama brillante y dejan como residuo un voluminoso carbon, y si se les somete á la accion del agua hirviendo, y bajo una fuerte presion, se disuelven en el agua. Por último, son malos conductores del calor, su consistencia seca y córnea les permite resistir por mucho tiempo á la destruccion; mas se alteran y pierden su color al cabo de más ó menos tiempo.

TEXTURA.— Ya hemos indicado que el pelo se presenta bajo la forma de un filamento cilíndrico ó aplanado, cuyas dimensiones son variables, y que se compone de dos partes: la una, la raíz, que se halla introducida en una vaina ó folículo que le suministra la piel, y la que termina por un abultamiento en masa ó bulbo, cuya extremidad inferior presenta una profunda excavacion (en los pelos de bulbo hueco), en los que penetra una papila dérmica llamada germen, pulpa ó papila del pelo (los pelos de bulbo lleno ó macizo, no son otra cosa que un pelo que ha llegado al término de su evolucion); y la otra, que sobresale libremente de la superficie epidérmica, es denominada tallo. Pues bien, el pelo se halla limitado al exterior por una simple capa epitelial que se titula epidermis del pelo; inmediatamente por dentro de la primera se encuentra una sustancia con estrías longitudinales, formando casi la masa del pelo, y que se la conoce con el epíteto de sustancia cortical, y, por último, existe en

el centro del pelo un conducto lleno de células especiales que constituyen la sustancia medular.

La *epidermis del pelo* ó epidermícula, se compone, según el Pr. Morel, de una capa simple de células lameliformes, imbricadas entre sí de tal manera, que su borde superior se halla libre (fig. 150); cuando se trata esta capa por el ácido acético, y principalmente por la potasa cáustica, se abultan las células, adquieren más transparencia, y se observa que su contenido es finamente granuloso sin pigmentum ni núcleo. La epidermis pertenece sólo al tallo, y cesa bruscamente á nivel de la raíz; sin embargo, Leidig ha designado como epidermis de la raíz una capa de células cilíndricas que descansan perpendicularmente sobre ella; mas su existencia no es constante.

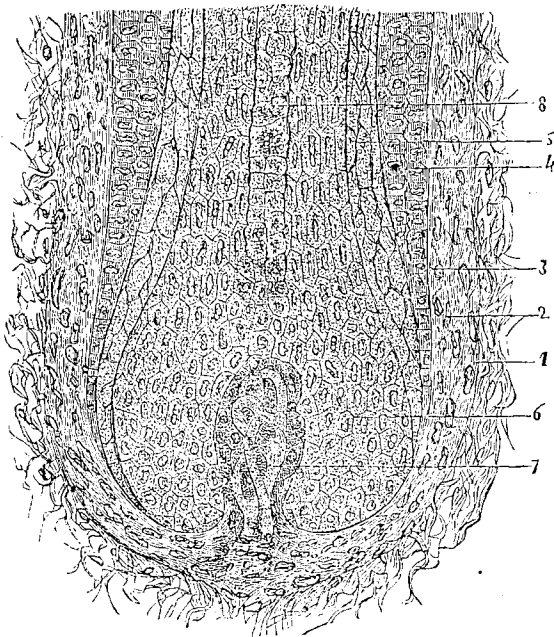


Fig. 150. — Folículo piloso (400 diámetros). — 1, capa externa; 2, capa interna, y 3 superficie amorfa de la porción dérmica del folículo; 4, capa epidérmica externa correspondiente al cuerpo mucoso de Malpighio; 5, capa epidérmica interna de la vaina correspondiente á la capa córnea de la epidermis; 6, bulbo; 7, papila vascular; 8, sustancia medular.

La *sustancia cortical*, cuyo color varía con el del pelo, está formada por células, primero ovales y prolongadas, y muchas veces con núcleo esférico; mas ascendiendo, se las ve aplanarse cada vez más y transformarse en pequeñas placas de $0,0451^{\text{mm}}$ de longitud; al mismo tiempo el núcleo se prolonga y adelgaza de manera que toma la forma de un pequeño bastoncito, y ascendiendo aún más, es decir, hasta la region en donde la masa del pelo ha adquirido la consistencia dura y córnea del cuerpo piloso, se presentan las células en forma de pequeñas placas delgadas muy planas, fusiformes, de contornos irregulares, en extremo prolongadas, y que tienen por término medio $0,075^{\text{mm}}$ de longitud, y los núcleos se hacen fusiformes, delgados, muy prolongados, y llegan hasta desaparecer. El conjunto, pues, de estas pequeñas placas constituye la masa cortical; su union es en extremo íntima, pero á

beneficio de medios mecánicos se llegan á aislar pequeñas porciones irregulares cubiertas de asperezas, y especialmente con el ácido sulfúrico se disuelve la sustancia unitiva y se separan los elementos celulares.

Examinando la sustancia cortical en su conjunto, se observa se halla impregnada de una materia colorante que varía según el color de los cabellos, y además vése al cabello atravesado por estrías longitudinales irregularmente dispuestas las unas respecto á las otras, siendo debidas á las líneas de demarcación de las pequeñas placas, y también por las líneas de granulaciones pigmentarias. Y por último, en los pelos de fuerte color se encuentran asimismo masas más considerables de granulaciones pigmentosas, y en virtud de la consistencia enérgica y resistente del cuerpo de los cabellos, permiten el paso á las burbujas de aire las que se reúnen y ocupan reducidas lagunas colocadas en el centro de las pequeñas placas de pelo. El *conducto medular* no existe siempre, y cuando se le observa, ofrece variedades en su forma y longitud; en efecto, en unos casos ocupa toda la longitud del pelo; en otros termina al nivel de la raíz, y en algunos casos presenta á distancias estrangulaciones y aun soluciones de continuidad; las células que le llenan, constituyen la sustancia medular, son generalmente poliédricas, y contienen las más veces un núcleo y granulaciones pigmentarias semejantes á las del cuerpo mucoso de la epidermis, otras de aspecto grasiento, y, según Kœlliker, encierra burbujas de aire.

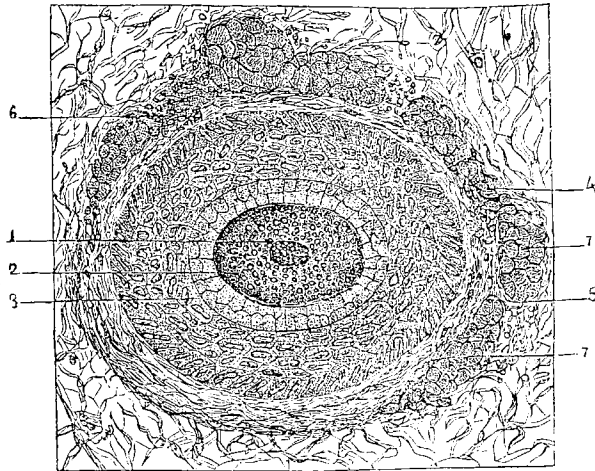


Fig. 151. — Pestaña cortada al través y á nivel de su folículo (220 diámetros). — 1, sustancia medular; 2, sustancia cortical del pelo; 3, capa epidérmica interna de la vaina; 4, capa epidérmica externa; 5, zona dérmica interna de la vaina; 6, zona dérmica externa; 7, glándulas sebáceas.

La vaina ó folículo del pelo recuerda por su estructura la de la piel: efectivamente, se encuentran dos zonas de tejido conjuntivo semejantes á las del dermis, y otras dos celulares parecidas á las de la epidermis, lo cual hace creer que el folículo piloso es una especie de bolsa producida por el hundimiento de la piel. Su estructura es la siguiente: procediendo de fuera á dentro se observa una primera zona formada de tejido conjuntivo bastante laxo de fibras longitudinales y que se continúa con la capa profunda del dermis; otra zona muy distinta de la precedente, y cuya estructura es idéntica á la de la capa superficial

del dermis, con la cual se halla en continuidad siendo sus fibras anulares, y limitada hácia adentro por un relieve delgado, anhisto y amorfo como el del córion (membrana vítrea): sobre esta porcion amorfa, que corresponde á la membrana basal del referido córion, se compone la vaina epidérmica externa de células, cuya forma y modo de estratificación recuerda á la capa mucosa de Malpighio, con la que se confunde (fig. 151); y la capa epidérmica interna, con sus células lameliformes y sin núcleo, son semejantes á la capa córnea de la epidermis, y se termina adelgazándose casi en el tercio superior del folículo, donde comunica el conducto excretor de las glándulas sebáceas anejas al pelo.

Hallándose separado el pelo de la pared del folículo por una capa epitelial y variando ésta segun las regiones, oigamos lo que acerca de este punto dicen los profesores Unna y Ebner (1876). Por encima de la abertura de la glándula sebácea hasta la superficie de la piel hácia el cuello del folículo piloso, ofrece la misma textura que la epidermis, de la cual es una dependencia; mas por debajo del orificio de la referida glándula sebácea, falta por completo la evolucion epidérmica no poseyendo ni *stratum granulosum* ni capa córnea la epitelial que representa el cuerpo mucoso, pero constituye la vaina epitelial externa de la raíz, muy gruesa en la region media del folículo, y que se halla separada del pelo por una capa celular, ó sea la vaina epitelial interna de la indicada raíz, la cual, de igual grueso en toda su extension, se compone de tres filas de células: las cuales de fuera adentro forman la capa de Henle, la de Huxley y la cutícula de la vaina epitelial interna; todas estas células se hallan keratinizadas claras, refringentes, homogéneas y conteniendo un núcleo atrófico, y las que, no provienen de las células de la vaina epitelial externa, sino de las que nacen sobre la papila, así como los elementos que constituyen el pelo propiamente dicho.

Ademas son tambien anejas al folículo piloso uno ó dos pequeños hacecillos de fibras musculares lisas, (Kœlliker) que se insertan en la parte media é inferior de esta vaina y lado correspondiente á la inclinacion del pelo, y de ahí suben en direccion oblicua hasta la superficie del dermis, en donde presentan la otra insercion, comprendiendo en este triángulo á la glándula sebácea, y constituyendo un músculo erector del pelo. La papila que se halla alojada en la cavidad del bulbo, pertenece al dermis, y ofrece una estructura más delicada que las otras papilas cutáneas (es una papila sensitiva modificada de la piel); es muy rica en vasos, los cuales describen multitud de asas en su interior (siendo á sus expensas como el pelo se desarrolla y nutre); pero, segun Morel, se ignoran aún sus relaciones con el sistema nervioso. A pesar de todo, Ranvier manifiesta que la terminacion de los nervios en los pelos ordinarios se observan por el método del oro y á beneficio de él se ven fibras de mielina aisladas, llegar á los folículos pilosos por debajo de la embocadura de las glándulas sebáceas, perder su vaina medular y dividirse para dar origen á cierto número de fibrillas anulares y longitudinales de las que las últimas ascienden á la superficie de la piel en los pliegues de la membrana vítrea y terminan por extremidades, anchas y aplanadas.

COMPOSICION QUÍMICA. — Hállanse colocados los pelos entre los tejidos

córneos, como la epidermis y las uñas: en efecto, pueden transformarse todos estos cuerpos por medio de los álcalis en una mezcla de sustancias albuminoides, á la que se da el nombre de sustancia córnea ó keratina. Las reacciones microquímicas nos demuestran que en el pelo y sus cubiertas las células recientemente formadas se componen de materias albuminoides. Las membranas son, en efecto, destruidas por agentes químicos poco enérgicos, como el ácido acético y soluciones alcalinas débiles, y éstas últimas concluyen también por destruir los núcleos: cuyo hecho se observa así mismo para el bulbo piloso, el folículo, la red mucosa de Malpighio y vaina interna de la raíz. Otra cosa ocurre para las capas celulares de la vaina externa de la raíz y cutícula epidérmica del pelo (excepto, en todo caso, las partes inferiores de estos tejidos que adhieren al bulbo); allí se encuentra una fijeza aparente de los elementos; así vemos al ácido sulfúrico y á las soluciones alcalinas, aun concentradas, no obrar por espacio de mucho tiempo sobre estas células, y ni aun abultarlas de una manera sensible, lo cual prueba la composición especial de dichos elementos.

Las placas celulares secas y córneas que constituyen la porción cortical del cuerpo piloso, se separan fácilmente entre sí bajo la influencia del ácido sulfúrico; los álcalis determinan un abultamiento de la masa cortical, y en solución débil y en caliente las disuelven. Estos mismos agentes vuelven á su primera forma las células que se han contraído correspondientes á la sustancia medular; y, por último, la capa interna y transparente del folículo piloso posee la fijeza de las membranas hyalinas del tejido elástico. Los pelos, preliminarmente abultados, se disuelven en las soluciones de potasa ó de sosa cáustica, ofreciendo analogía con la epidermis y el tejido ungueal. Cuando se incineran los pelos, se obtienen los mismos resultados analíticos que para los dos cuerpos precedentes; como ejemplo, transcribe el Dr. Frey la composición en céntimos apreciada por Van-Laer:

C.....	50,65
H.....	6,36
N.....	17,14
O.....	20,85
S.....	5,50 (Esta proporción la cree Frey muy considerable).

No se ha analizado aún la materia colorante que impregna la sustancia cortical de los pelos, y no se conoce la composición del pigmentum granuloso de este tejido: la grasa que se ha extraído de los pelos, parece formada por las combinaciones grasas neutras que se encuentran en otros puntos del organismo, siendo suministrada en gran parte por las glándulas sebáceas. Los cabellos dan próximamente para 100 partes 1,57 de cenizas. Hé aquí, según Baudrimont, la composición de estas cenizas para los diversos colores de los cabellos.

PARA 100 PARTES.	CABELLOS.				
	Blancos.	Rubios.	Rojos.	Morenos.	Negros.
Sulfato de sosa.....	22,082	33,177	18,435	—	—
Sulfato de potasa.....	1,417	8,440	7,542	42,936	56,506
Sulfato de cal.....	13,576	—	—	—	—
Carbonato de sosa.....	—	—	—	10,080	—
Cloruro de sodio.....	indicios	indicios	0,945	2,453	3,306
Carbonato de cal.....	16,181	9,965	4,033	5,600	4,628
Carbonato de magnesia.....	5,011	3,363	6,197	4,266	2,890
Fosfato de cal.....	20,532	9,616	10,296	10,113	15,041
Oxido de hierro.....	8,388	4,220	9,663	10,866	8,099
Silice.....	12,308	30,717	42,462	10,668	6,611

Frey niega la influencia del hierro en la coloracion de los cabellos, y Vauquelin ha indicado la existencia del manganeso, el cual no se ha comprobado en los recientes análisis, etc.

PROPIEDADES FISIOLÓGICAS: — En el estado fisiológico, los pelos no son sensibles ni irritables, y el dolor que se produce cuando se efectúa una traccion sobre ellos, tiene su sitio en la piel. Los pelos atraen con avidez la humedad ó el vapor de agua de la atmósfera; el bulbo absorbe los líquidos que bañan los tejidos adyacentes, siendo á esta propiedad debida la renovacion de las sustancias que entran en la composicion del cuerpo piloso, la cual no deja de tener importancia, como lo prueban los casos en que se ha observado un cambio rápido en la coloracion de los cabellos. La penetracion y la acumulacion del aire en la médula coincide con un proceso de desecacion; igualmente se impregna el cuerpo del pelo de la grasa de los folículos pilosos, y se puede juzgar segun la consistencia de los pelos de su constitucion fisiológica. La nutricion y crecimiento de los pelos se efectúa multiplicándose y dividiéndose las células en las partes inferiores y más blandas del bulbo piloso, y cuyo fenómeno es sostenido por las sustancias nutritivas que suministran los vasos sanguíneos del folículo, y especialmente de la papila, pudiendo acelerar el crecimiento de los pelos, cortando su extremidad superior; puede regenerarse el pelo cuando su folículo se halla intacto, y dicha regeneracion es muy activa al principio de la vida; despues, hay igualmente formacion de nuevos pelos.

El pelo destinado á caer presenta una extremidad inferior abultada bajo la excavacion antigua de la papila, lo que constituye la masa terminal de Henle; pero más tarde, despues de la separacion de la papila, esta masa se hiende en muchas partes, de modo que ofrece la forma de una escobilla (Pincus); se ha demostrado que en la edad adulta pierde el hombre, por término medio y normalmente, por dia, de 55 á 60 cabellos; el niño, cerca de 90, y el viejo, unos 120; y ademas, se observa que los cabellos adelgazan cuando empieza la calvicie. Respecto al crecimiento de los pelos, Berthold ha observado que se desarrollan con más rapidez de dia que de noche, en la estacion calurosa que durante el frio, y cuando se les corta con frecuencia, etc.; ademas, los pelos pierden su color por varias causas, siendo una de ellas principalmente, por la edad, etc.

DESARROLLO. — Segun los profesores Valentin y Kœlliker, los primeros

rudimentos de los pelos aparecen en el embrión humano hacia el fin del tercero y principio del cuarto mes, observándose en primer lugar los de la frente y cejas. Dice Frey, que las células de la red mucosa de Malpighio proliferan y constituyen grupos celulares que tienen la forma de mazas ó de verrugas, cuya longitud es de $0,0451^{\text{mm}}$, pero dichas agrupaciones penetran oblicuamente en el dermis, al cual rechazan; más estas células aumentan rápidamente en número y volumen; su masa toma un aspecto piriforme, observándose en esta época una membrana delgada, homogénea, transparente que les envuelve, y la que constituirá después la capa transparente interna del folículo piloso; y el dermis, colocado alrededor de esta membrana, se transforma poco á poco, constituyendo las partes periféricas del folículo. Debe advertirse, que hasta esta época del desarrollo son análogos los primeros elementos de los pelos y de las glándulas sudoríparas.

Al principio, todo este agrupamiento celular parece homogéneo y sólido, pero bien pronto comienza á establecerse una distinción entre la parte central y la capa periférica; la primera forma el pelo y vaina interna de la raíz, y la segunda constituye la vaina externa, y las células de estas vainas se prolongan transversalmente, mientras que las de la parte central del pelo crecen en el sentido de la longitud; tal es el estado del desarrollo del pelo en la décimo-octava semana de la vida intrauterina, época en la cual las agrupaciones celulares han adquirido ya una longitud de $0,0226$ á $0,0451^{\text{mm}}$. En este momento la masa central se ensancha en su parte inferior y termina en punta superiormente; es decir, su forma se ha hecho casi cónica; mas bien pronto, comienza á efectuarse una nueva división; la capa cortical de esta masa, que debe formar la vaina interna de la raíz, empieza á hacerse transparente é hialina, mientras que la parte central destinada á formar el bulbo y cuerpo piloso continúa conservando su color más intenso, entonces se comienza á reconocer la papila del pelo, pero no se ha podido aún explicar su modo de formación. De esta manera se encuentran constituidos los primeros vestigios del pelo propiamente dicho, que es primero corto y provisto de una vaina interna muy gruesa, pero no se ve aún la sustancia medular; mas poco á poco el pelo se prolonga y penetra entre las células inferiores de la epidermis, que perfora directamente después de haber recorrido un trayecto oblicuo.

Los otros pelos se forman de una manera análoga; al fin del sexto mes ó principios del séptimo, todos los pelos han perforado la epidermis, y los pelos que se han desarrollado así, son delgados y transparentes, siendo de notar que, durante la vida embrionaria, los pelos caen en parte y se mezclan al líquido amniótico; después del nacimiento, nuevos pelos se desarrollan en el lugar de los antiguos, no cesando esta neoformación de pelos y cabellos, aun en una edad avanzada de la vida humana; pero en los otros mamíferos existe un cambio periódico y muy conocido de los pelos. Según Frey, los pelos nuevos se desarrollan á expensas de la papila antigua; y para Stieda, la papila del cabello destinado á caer se atrofia; en el fondo del folículo queda un conjunto de células formadoras indiferentes que han dado origen al tejido específico del pelo; estos elementos proliferan en el dermis y se recubren de una

papila de nueva formacion, dando nacimiento al pelo nuevo la masa celular que tapiza la papila.

Por último, segun C. Remy (*Recherches histologiques sur l'anatomie normale de la peau de l'homme à ses différents âges*. Paris, 1878, págs, 12 y 13), la formacion del pelo dice tiene lugar de la siguiente manera : al mismo tiempo que las papilas y las glándulas hidróforas, pero en puntos diferentes, aparecen los rudimentos de los pelos, siendo sobre todo hácia fines del cuarto mes cuando puede estudiarse bien su desarrollo. Es aún por una vegetacion de la capa generatriz del epiteliun como se forma el pelo, siendo ya el mamelon epitelial bastante grande cuando aparece la papila, que está constituida por una yema de la hoja media, que mide en este momento dos ó tres veces el espesor de la epidermis. Aparece un mamelon epitelial en la cara profunda de la capa generatriz, resultado de la multiplicacion de las células de esta capa, asemejándose á los mamelones que hemos visto formar las papilas y las glándulas; pero esta vegetacion penetra en el dermis, llevando delante de sí las capas superficiales, y no toma la forma de maza como las glándulas sudoríparas.

Despues se constituye el bulbo por la aparicion de un nuevo mamelon procedente del dermis, y á partir de este momento, el pelo ó producto va á aparecer ; el mamelon piloso se parece á una botella de largo cuello, cuya parte abultada aloja la papila dérmica ; en la parte estrecha, la disposicion de las células epiteliales reproduce la disposicion cutánea, y en la periferia se sitúan las células estrechas con su núcleo, y las que gozan de una gran propiedad generativa, y en la parte central existe un agrupamiento de células irregularmente dispuestas que se asemejan á las de la capa de Malpighio ; son menos aplanadas y se encuentran en la segunda fase de su desarrollo. Las células de la periferia son efectivamente las que contribuyen con más actividad á la formacion del pelo, y dichas células, que tienden siempre á conservar la direccion perpendicular á su plano de insercion despues de haber tapizado las paredes de la vaina, el fondo de saco circular alrededor de la papila y la papila misma, se encuentran en el vértice de ésta, verticales, y en el eje del pelo.

Esta prolongacion de las referidas células, y al mismo tiempo cierta modificacion de su consistencia, es lo que va á producir el pelo. La parte del cuerpo celular que se halla situada por encima del núcleo, se prolonga, adelgaza y se hace transparente ; por su parte profunda da origen el núcleo á una nueva célula ; de este modo tendrá lugar el crecimiento del pelo en longitud, y las células más antiguas serán constantemente empujadas por una generacion de jóvenes células. Dos ó tres células sufren primitivamente la transformacion al estado de células de la capa córnea, y estas células se unen y constituyen la extremidad del cabello, que su transparencia presenta visible sobre el eje del mamelon piloso ; despues el número de células transformadas simultáneamente aumenta, produciéndose así el aumento del pelo en diámetro y longitud. La extremidad libre del pelo avanza hácia la epidermis, pero á la vez la vaina del pelo se desarrolla y el bulbo profundiza en la profundidad del dermis ; el pelo no atraviesa la capa córnea de la epidermis sino con trabajo, y la extremidad libre se encorva y dispone paralelamente á las células córneas. Reconoce

poco á poco sobre la vaina del pelo las tres capas de la epidermis, y despues, estas tres capas pueden ser demostradas sobre el pelo, pero en sentido inverso. El primer cono transparente de que hemos hablado no tarda en ser penetrado por un segundo cono transparente, y descendiendo hácia la papila pilífera, se aprecia un tercer cono formado de células cargadas de granulaciones pigmentarias.

El cono superior constituye la capa córnea del pelo, que disminuirá de espesor, y es la cutícula del pelo; el cono medio está formado por la capa de Malpighio; sus elementos no harán sino aumentar de número, dando al pelo su volumen y solidez, y, en fin, el cono inferior, que descansa sobre la papila del dermis, está formado de células que poseen gran cantidad de pigmentum y representa la capa generatriz del pelo, la cual quedará estacionaria si este permanece al estado de vello, y aumentará considerablemente y formará la materia colorante del pelo, si llega á su completo desarrollo; encontraremos, pues, en la evolucion de los elementos del pelo las mismas fases que en el desarrollo de la epidermis. Una sola capa ó cono forma primero el pelo, así como la hoja externa, pero por los progresos del desarrollo no tarda en desenvolverse una segunda capa ó cono, y, por último, una tercera. La capa más distante de la papila en la córnea, la menos activa, la cual sólo toma una pequeña parte en la formacion del pelo; las otras dos capas, por el contrario, desempeñan un papel importante.

Usos. — Los pelos, en general, sirven de proteccion de la piel; son un obstáculo para el sentido del tacto, por cuyo motivo faltan en la palma de las manos y plantas de los pies, etc., etc.

Preparacion. — Puede fácilmente observarse un pelo arrancándolo bruscamente y examinándole en seguida en el agua ó en la glicerina. Para estudiar su estructura es necesario practicar cortes; veamos el método de Latteux: supongamos que se desean obtener cortes transversales: para esto se coloca en una lámina de cristal y en uno de sus extremos una gota de cera de modelar, despues se coge el cabello y se le fija sobre la cera, haciéndole penetrar en ella por medio de una aguja calentada á la lámpara, lo cual se efectúa asimismo con otros varios pelos colocándolos los unos al lado de los otros; entonces se toma un pedazo de diaquilon de la anchura de la lámina, y se la aplica á su extremidad opuesta, cuya adherencia es fácil comprimiendo con el pulpejo del dedo; se deposita igualmente una gota de cera de modelar y tomando cada cabello aisladamente, se le fija con la aguja caldeada por la otra extremidad, de manera que se adhiera á la banda del diaquilon.

Resulta, pues, que cada cabello se halla paralelo al lado de su vecino; entonces se les mantiene fijos por el colodium; en efecto, dispuestos los cabellos como antes se ha dicho, se vierte una capa de colodium entre los puntos extremos fijos por la cera, y evaporándose el éter queda sobre el cristal una capa más ó menos densa conteniendo los cabellos en su espesor; se la deja secar y despues se procede á seccionarla. Para esto se corta de la lámina del colodium un pedacito de un centímetro cúbico, y se le encierra entre una pequeña laminita de madera y una placa de médula de sauco, y cogido el todo

en el bocado de la pinza de mano, y haciendo exceda lo bastante de la misma, se practicarán secciones por medio de un cuchillo, las que se conservarán en la glicerina ó en el bálsamo del Canadá.

La capa epidérmica de los pelos se la obtiene separada, tratando el pelo por una solución de sosa caliente; la capa cortical se la puede disociar cuando el pelo ha sido tratado en caliente por el ácido sulfúrico concentrado; se obtienen de esta manera anchos colgajos compuestos de células planas, que pueden aislarse por la sosa caliente. Si hervimos un cabello blanco en la sosa, se puede, cuando se ha reblandecido, comprimirlo suavemente, con lo que produciremos movimiento en los elementos que encierra, reconociendo entonces su naturaleza celular; y con el fin de averiguar cómo se porta el pelo con el dermis, en el que se halla implantado, es necesario practicar cortes tangenciales á las superficies de las partes que les sostienen, observando, por consiguiente, cómo son contenidos en cavidades ó folículos, y todos estos detalles se estudiarán en ciertas regiones inyectadas de la piel de los animales, en donde los pelos son voluminosos, etc.; y lo relativo á la raíz del pelo, se demostrara en cortes tangenciales, se colorearán las células con el picro-carminato ó la hematoxilina, y aun se podrán inyectar las pinzas con el azul de Prusia soluble, lo cual permitirá tratar á la vez por el carmin los elementos celulares.

ARTÍCULO XV.

Tejido de las uñas.

SINONIMIA. — Tejido unguio-corneal. — Tejido de las uñas. — Tejido de productos.

DEFINICION. — *Las uñas son producciones epidérmicas, cuya forma y dimension ofrecen grandes variedades en el reino animal, pero que en el hombre afectan la disposicion de láminas transparentes, compuestas por células con núcleo, tanto en su capa profunda, como en la superficial, alrededor de las cuales se agrupan granulaciones muy evidentes; dichas células se hallan sólidamente unidas entre sí, y los atributos químicos de este tejido pertenecen al grupo de las sustancias córneas.*

DIVISION.—Estas láminas córneas están como enclavadas en el dermis, que reviste la cara dorsal de la última falange de los dedos de manos y piés, por lo cual se le ha dado el nombre de falange unguinal; mas no corresponden, sin embargo, á toda la longitud de esta falange, sino solamente á sus cuatro quintos inferiores, que se aplanan de delante atrás, para ofrecer una superficie de apoyo bastante extensa á la pulpa de los dedos, y en toda esta extension se halla separada de la piel la falange unguinal; adelante, por una almohadilla adiposa muy gruesa, y hácia atrás, el dermis, la recubre inmediatamente, se amolda sobre ella y se le adhiere de una manera íntima. Las uñas presentan, pues, para su estudio, una parte que goza el papel de órgano productor, ó sea el dermis peri-unguinal, y otra producida ó uña propiamente dicha.

Caractéres físicos. — La uña es un cuerpo duro, aplanado, más ó menos arqueado, de forma cuadrangular; es más encorvada en sus bordes laterales; su borde libre (anterior), es más grueso que su parte posterior; los bordes laterales se hallan contenidos en surcos de la piel, los cuales comienzan en la extremidad del dedo en forma de una simple depresion, profundizando cada vez más hácia atras. La parte posterior de la uña penetra en un surco profundo (4,5^{mm}), encontrándose una parte bastante considerable de la referida uña oculta en este surco, y la cual se designa con el nombre de raíz; las partes laterales se las llama bordes, y la porcion de dermis recubierto por la uña se denomina lecho de la uña. Las propiedades físicas de estas producciones epidérmicas son análogas á las de la cutícula, y su peso específico, segun Schuebler y Kapf, es de 1,191.

Textura. — Ya hemos indicado que las uñas se dividen en una parte que desempeña el papel de órgano productor, llamado dermis peri-unguinal, y otra producida ó uña propiamente dicha. El *dermis peri-unguinal* ofrece el aspecto de una canal parabólica de concavidad inferior, en donde uno de sus lados desciende sobre toda la cara anterior de la uña, mientras que el otro corresponde solamente á la parte más elevada de su cara posterior; en tal concepto se le pueden considerar tres porciones: una anterior ó ancha, llamada tambien dermis subunguinal; otra posterior ó corta, ó dermis supraunguinal, y una tercera ó periférica, resultado de la reunion de las dos precedentes, y que forma el fondo del canal referido. El dermis subunguinal se adhiere por su cara anterior de un modo íntimo al periostio de la tercera falange, y con especialidad á su mitad inferior; y su cara posterior lo efectúa de un modo menos íntimo á la cara cóncava de la uña; es blanco en su tercio superior, y rojo en los dos inferiores, y una línea curva, cuya convexidad mira abajo, separa estas dos partes; de suerte que la primera representa la figura de una media luna, y la segunda la de un rectángulo escotado hácia arriba para recibir la precedente.

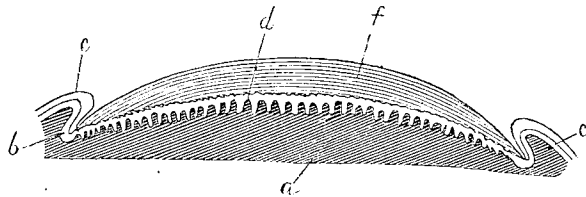


Fig. 152. — Sección transversal del cuerpo y lecho de la uña (S diámetros). — a, lecho de la uña con sus crestas (parte negra); b, dermis de las partes laterales del pliegue supraunguinal; c, capa de Malpighio de este último; d, capa de Malpighio de la uña con sus crestas (parte blanca); e, capa córnea á nivel del pliegue supraunguinal; f, capa córnea de la uña ó sustancia unguinal propiamente dicha, guarnecida de pequeños dienteitos en su cara inferior.

Esta cara es sobre todo notable por la presencia de crestas longitudinales (fig. 152), que todas nacen de la parte media de su extremidad superior, y que se apartan de este centro ó polo comun, como otros tantos meridianos, segun la comparacion de Henle; las crestas medias descienden verticalmente, las otras describen primero un círculo paralelo al fondo de la media caña ó gotiera del dermis, y tanto mayor, cuanto sean ellas más laterales. A nivel de la lu-

nula, las crestas apenas se elevan, pero en cuanto llegan á la porcion roja, y en toda la extension de la misma, se desarrollan notablemente y terminan de un modo brusco á nivel del surco que separa el pulpejo de los dedos del borde libre de la uña; sobre el vértice de dichas crestas es donde se implantan las papilas del dermis subunguinal, y su volumen es tanto mayor, conforme correspondan á un punto más próximo al borde libre. Este dermis difiere del de los otros puntos del organismo por no tener glándulas ni vasos linfáticos. Los vasos sanguíneos afectan una distribucion comun ú ordinaria, pero las venas son en este sitio más voluminosas y hasta como varicosas, siendo á ellas á quienes se debe la coloracion de la uña roja ó rosada en el estado normal, y de un tinte azulado en los casos de asfixia; y los nervios, por sus divisiones terminales, forman un bellissimo plexo subyacente á las crestas del dermis subunguinal, se prolongan en parte en su espesor, pero no dan ninguna ramificacion á las papilas.

El dermis supraunguinal es un repliegue de la capa profunda de la piel, que se forma de la siguiente manera: llegado que há al nivel de la uña, avanza sobre ella para cubrirla en una extension de 5 á 6 milímetros, y algo menos en los lados que se reduce gradualmente descendiendo, de suerte que inferiormente no excede de 1 milímetro; despues de haberla así cubierto, la capa profunda de la piel se refleja aplicándose asimismo, y vuelve hácia la periferia de la uña, en donde se continúa con el dermis subunguinal, y muy saliente hácia arriba, termina en punta sobre los lados, afectando dicho repliegue la figura de media luna; por consiguiente, cubre por arriba la raíz de la uña y una gran parte de la porcion semilunar del dermis subunguinal, cuyo tercio inferior sólo queda aparente. Su cara superficial y su borde libre ofrecen papilas bastante desarrolladas, en las que se ven pequeños corpúsculos del tacto (Sappey); por su cara profunda se adhiere á la raíz de la uña, y tambien presenta papilas, pero más pequeñas y sin corpúsculos.

Del dermis supraunguinal parten un gran número de radículas linfáticas que le predisponen á irritaciones de todo género, y que nos explican ciertas infartaciones ganglionares, etc. El canal unguinal es profundo en su parte superior ó media, que ha sido considerada por algunos anatómicos como la matriz de la uña; se prolonga descendiendo de cada lado, y disminuye poco á poco de profundidad para terminar en punta en los dos extremos del surco que separa su parte libre de la pulpa de los dedos. El fondo de dicho canal sigue exactamente el contorno de la uña, y representa el molde; es delgado y casi transversal á nivel de su borde superior vertical y redondeado, y las papilas que le cubren no difieren de las que se observan en la cara adherente del repliegue supraunguinal.

En la uña *propiamente dicha* se distinguen tambien tres partes: raíz, cuerpo y extremidad libre; la raíz es la parte de la uña que se halla incluida en la porcion central y superior de la media caña ó canal unguinal; delgada, blanda, flexible, de la misma altura que el repliegue cutáneo que la cubre, empieza por un borde cortante é irregularmente dentado, y una de sus caras adhiere al dermis supraunguinal, y la otra á la porcion semilunar del dermis subungui-

nal. El cuerpo de la uña, dos ó tres veces tan largo como su raíz, se extiende desde el repliegue cutáneo que la cubre hasta el surco excavado entre la parte libre y el pulpejo de los dedos; su cara posterior convexa y libre presenta: estrías longitudinales muchas veces poco aparentes; en su parte posterior un matiz blanco que corresponde á la lúnula, y en su parte inferior un color rojo ó rosado; su cara anterior ó cóncava adhiere al dermis subunguinal y se observan surcos y crestas longitudinales dirigidas y alternativamente dispuestas, que corresponden á las crestas y surcos del dermis; el fondo de los surcos se halla erizado de excavaciones desiguales, destinadas á recibir las papilas; el vértice de las crestas se distingue por su aspecto linear y rectilíneo, y los dos bordes del cuerpo de la uña verticalmente dirigidos aumentan de espesor de arriba abajo, como la lámina córnea de que forman parte.

La porcion libre que un surco separa de la parte correspondiente del pulpejo de los dedos, ofrece el mismo diámetro que el cuerpo de la uña; pero una longitud variable, segun los individuos, y que puede llegar hasta 2 ó 3 centímetros en su parte libre. Relativamente á las conexiones de las uñas con la capa córnea, se observará que habiendo llegado dicha capa al borde libre del dermis supraunguinal, le excede un poco, y al mismo tiempo asciende bajo la cara profunda del repliegue cutáneo para terminar hácia arriba sobre la cara posterior de la raíz, continuándose con ésta y de cada lado sobre los bordes de la uña, con los cuales se continúa asimismo; y respecto á dichas relaciones con la capa mucosa, se verá que, habiendo llegado sobre el borde del repliegue supraunguinal, se refleja para tapizar su cara adherente, cubriendo en seguida el fondo del surco en donde es recibida la uña, y despues todo el dermis subunguinal vendrá á continuarse inferiormente con la capa mucosa del pulpejo de los dedos; en una palabra, esta capa seguirá exactamente el trayecto del dermis periunguinal y formará la capa profunda de la uña, así como la córnea su capa superficial; mas Sappey sostiene que la capa mucosa de la epidermis no constituye solamente una parte de la uña, sino la totalidad.

El tejido propio de la uña se le observa, segun Kœlliker, compuesto de dos partes: la una profunda y la otra superficial. La primera, ó capa mucosa, blanda, blanquecina y separada de la superficial ó córnea por un límite bastante marcado, está compuesta en todo su espesor por células de núcleo lo mismo que la epidermis; mas difiere de él por cuanto encierra en su parte profunda muchas capas de células prolongadas y verticales, siendo éstas las que dan á dicha hoja una apariencia fibrosa (lo cual hizo admitir á Günther la existencia de glándulas especiales por debajo de la uña), y estas mismas células, segun Kœlliker, ofrecen sus núcleos de un color moreno en los negros y amarillento en los europeos, lo cual han demostrado tambien Hassal y Kœlli-

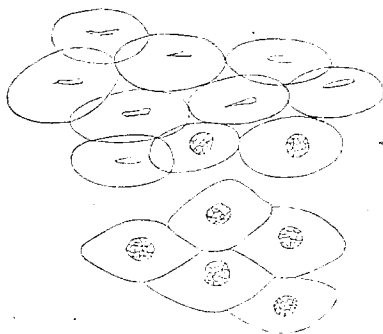


Fig. 153.—Láminas de uña, la cual ha sido hervida.—En esta figura se ven las laminillas de perfil y de frente, así como sus núcleos.

ker. La capa superficial de la uña ó córnea está compuesta de laminitas unidas sólidamente entre sí, no ofreciendo ningun límite distinto, y cada laminita de una ó de muchas capas de escamas poligonales, provistas de núcleo (fig. 153), y algo más gruesas y menos anchas en las capas inferiores; la constancia de su núcleo, la mayor transparencia de su contenido y la union más íntima y enérgica de las mismas, las distinguen de la hoja córnea de la epidermis.

COMPOSICION QUÍMICA. — Las uñas se distinguen de la capa córnea de la epidermis por su dureza y solidez, aunque su composicion química sea casi la misma. Tratadas las uñas por los álcalis, dan la keratina. Segun Scherer y Mulder, la análisis de las uñas da :

	Scherer.	Mulder.
C.....	51,09	51,00
H.....	6,82	6,94
N.....	16,90	17,51
S.....	25,19	2,80
O.....		21,75

La cantidad de azufre contenida en la keratina es mayor que en la epidermis; y ademas se encuentra 1 por 100 de partes minerales.

PROPIEDADES FISIOLÓGICAS. — El tejido unguinal es nutrido por los vasos del lecho de la uña y de los surcos laterales, y compréndese, por consiguiente, cómo las alteraciones del sistema circulatorio pueden producir vicios de conformacion de las uñas. Estas láminas epidérmicas crecen de una manera constante y activa, y este fenómeno supera á las pérdidas de sustancia que tienen lugar al nivel del borde libre de la uña; mas el crecimiento se suspende en un momento dado, como vemos sucede en el hombre, en el cual, llegando este órgano á dos pulgadas de longitud, se encorvan en forma de gancho ó garras, y no se prolongan más. Berthold ha estudiado la duracion del crecimiento de las uñas, es decir, la duracion de la célula córnea de la uña, y ha observado que la regeneracion es más rápida en los niños que en el adulto, y en el estío que en invierno, siendo necesario ciento diez y seis dias en la estacion calurosa para que una uña se renueve, y ciento cincuenta y dos dias en invierno, y asimismo parece que las uñas de diferentes dedos y de otros correspondientes de las dos manos crecen con una rapidez muy distinta.

Las células profundas de la capa mucosa de Malpighio, dice Frey, conservan siempre su posicion; al contrario, la capa córnea se desliza constantemente hácia adelante por encima de las capas blandas subyacentes, por cuanto al nivel de la raíz se forman incesantemente nuevas células, que experimentan la transformacion córnea. La uña es más gruesa adelante que al nivel de su raíz, lo cual depende de que las células superficiales de la capa mucosa de Malpighio sufren la transformacion córnea y se unen á la capa córnea propiamente dicha de la uña, de manera que la refuerzan. La uña se regenera en el estado normal; mas cuando ha sido arrancada accidentalmente, se forma con perfeccion si el lecho de este órgano ha conservado su integridad; pero si éste ha sufrido deterioro, la nueva uña se presentará abollada ó rugosa.

DESARROLLO. — El primer esbozo de la uña tiene lugar en el embrión humano al tercer mes de la vida intrauterina; entonces se ve formarse un surco al nivel de la parte del dedo tapizado por las células epidérmicas embrionarias. En el cuarto mes percíbese por debajo de la epidermis embrionario, y por encima de la red de Malpighio del dermis unguinal, una capa de nuevas células destinadas á formar las partes córneas de la uña; las capas se yuxtaponen, y la córnea, aunque blanda, tiene ya un espesor considerable. Hacia el fin del quinto mes desaparece la capa de células epidérmicas ordinarias que tapizan la uña, y ésta queda al descubierto. En el recién nacido puede estudiarse la estructura de las uñas sin el uso de reactivos, y al fin del primer año las células de las uñas ofrecen la misma estructura que en el adulto.

Usos. — Las uñas, en la especie humana, defienden la porción terminal de las falanges en su cara dorsal, y teniendo una longitud proporcionada, facilitan el coger los cuerpos por pequeños que sean, etc.

PREPARACION. — Para estudiar la capa córnea de las uñas se practicarán sobre éstas cortes verticales y longitudinales por medio del microtomo ordinario, englobadas en la parafina; si deseamos apreciar la capa profunda ú mucosa, se efectuarán cortes verticales, coloreándolos despues por el picro-carminato, y mejor aún por la hematoxilina, y se conservarán las preparaciones, bien en el bálsamo ó ya en la glicerina. Se disociarán igualmente las células de la capa córnea para obtenerlas aisladas, con cuyo fin se ejecutarán cortes muy finos, que se trataran por la sosa ó por el ácido sulfúrico; el primero de estos reactivos, usado en caliente, goza de la propiedad de aumentar el volumen de las células y acentuar los núcleos.

Cuando nos propongamos demostrar las relaciones de la uña con el dermis subunguinal y la epidermis cutánea, dice Latteux, se separará con un fuerte escalpel el tejido situado por encima de la falange unguinal, y se le dejará desecar al aire libre; luego que tenga la consistencia de la cera, se practicarán cortes con suma facilidad, los cuales deberán hacerse por la raíz, y comprender el dermis de la segunda falange; se les colocará en el agua ligeramente acidulada por el ácido acético, donde adquieren su volumen normal, para examinarlos en seguida en la glicerina; si se opera en niños, se podrán obtener cortes comprendiendo todo el espesor del dedo. Para observar los vasos, se efectuarán cortes verticales en dedos inyectados, y se verán los capilares en mayor número en la parte media de la uña; además se examinará el lecho de la uña en un dedo macerado por algun tiempo en el alcohol, y arrancada la lámina unguinal, y practicando un corte tangencial, se pueden ver los vasos que forman sinuosidades complicadas.

ARTÍCULO XVI.

Tejido del cristalino.

SINONIMIA. — Tejido cristalino. — Tejido cristaloides.

DEFINICION. — *Este tejido lo forma una masa completamente transparente, compuesta de tubos en extremo tenues, de consistencia vitrosa, que resultan de una*

transformacion de la hoja córnea del blastodermo, y cuyo órgano cristaloides ofrece un carácter esencialmente epitelial.

DIVISION. — Al estudiar el cristalino se hace tambien el de la cápsula que le envuelve, y en el cristalino mismo se aprecia su núcleo ó porcion central y la parte periférica.

CARACTERES FÍSICOS. — El cristalino es una lente biconvexa, situada (envuelta en su cápsula) entre el humor acuoso y el vítreo, en cuya parte anterior se halla encajado como un diamante en su engaste, estando sostenido en esta situacion por la zona ciliar, cuyas fibras le unen sólidamente al cuerpo vítreo, mientras que los pliegues de éste (membrana hyaloidea), engranados con los de la coroides, se adhieren á esta segunda túnica del ojo, y por el intermedio de ella á la esclerótica y córnea. De estas conexiones se deduce que el cristalino no puede dislocarse hácia atras por oponerse á ello el cuerpo vítreo, ni hácia adelante por impedirselo la zona de Zinn, como tampoco á ningun punto de su circunferencia, por cuanto los lazos que corresponden al punto diametralmente opuesto le mantienen en su lugar. Está situado entre dos medios refringentes, de los cuales el anterior presenta una fluidez completa, y el posterior es semifluido, y, sin embargo, él conserva en el eje antero-posterior del ojo una posicion invariable, encontrándose separado de la córnea por un intervalo de $2 \frac{1}{2}$ milímetros, y de la mancha amarilla por uno de 16.

Su peso es de 20 á 25 centigramos (218 miligramos, Sappey); el peso específico, segun Chenevix, es de 1,079 para las capas periféricas, y de 1,194 para el núcleo, que es más denso; el poder refringente es para Brewster, comparado al del aire, tomado por unidad, de 1,384; el índice de refraccion, segun Krause, de 1,40; 71 para las capas exteriores, 1,43 19 para las medias y 1,45 64 para las centrales; su diámetro varía de 9 á 10 milímetros; el eje ó espesor del cristalino es de $4 \frac{1}{2}$ á 5 milímetros; las caras de la lente cristalina son lisas, su corvadura difiere en general (la posterior es más convexa); para Kepler la cara anterior es un segmento de esferoide, y la posterior una seccion de hiperbole; Chossat manifiesta que ambas representan un segmento de elipsoide en revolucion sobre su pequeño eje.

Petit, que participa de la opinion de Kepler acerca de la forma de la cara anterior, evalúa el diámetro de la esfera de que forma parte en 9 líneas, resultado algo superior al que ha sido indicado recientemente por Helmholtz, pues segun este autor, el radio de corvadura de la cara anterior varía, segun los individuos, de 6 á 12 milímetros, siendo, por término medio, de 9. La circunferencia del cristalino es redondeada y muy regularmente circular. La transparencia de esta lente se altera por los progresos de la edad, por el contacto de agentes físicos y químicos y bajo la influencia de ciertos estados patológicos; y su consistencia varía segun las especies de animales, edad, diferentes puntos de su espesor, etc.

TEXTURA. — Estudiaremos primeramente la cápsula y despues la lente; la cápsula del cristalino ó cristaloides (cápsula lentis) está compuesta de dos elementos: la cápsula ó membrana propiamente dicha, y el epithelium (fig. 154). La primera es una membrana perfectamente homogénea, hyalina, dotada de

gran tenacidad; cuando se la rompe, los bordes de la desgarradura son puros y de ángulos regulares, forma plegaduras por poco que se toque cuando se la examina al microscopio, muy elástica; aprisiona al cristalino y le separa de las partes vecinas; su parte anterior es el doble de gruesa que la posterior, y ofrece 17 milésimas de milímetro de espesor, y la posterior de 30 á 35. Segun el Dr. Cadiat (*Leçons d'anatomie générale professées á la Faculté de Médecine de Paris, segunda parte del curso, Paris 1877-78, segunda serie, núm. 17, pág. 65*), en la cara externa de la cristaloides anterior se encuentra una sola capa de células epiteliales pavimentosas, cuya existencia ha sido negada por mucho tiempo, y dichas células, muy delgadas y análogas á las de las serosas, no se ven sino por la impregnacion con el nitrato argéntico, tienen de 0,02 á 0,03^{mm} de ancho, de bordes irregulares, y cuya capa, que había sido ya indicada en Alemania, la han demostrado nuevamente Cadiat y C. Robin en 1874.

Los caracteres macroquímicos de la cristaloides son los mismos que los de las otras membranas hyalinas. La cara interna de la cristaloides anterior se halla cubierta por un epitelium de carácter pavimentoso compuesto de células transparentes poligonales provistas de un núcleo esférico, y de 0,0160 á 0,0226^{mm} de diámetro. Despues de la muerte se disocian con rapidez los elementos de este epitelium, toman la forma de vesículas esféricas y transparentes, de las cuales muchas se rompen, y al mismo tiempo penetra un poco de humor acuoso en la cápsula, resultando (Kölliker) el humor de Morgagni; pero durante la vida este humor no existe, y, por consiguiente, el epitelium se aplica inmediatamente sobre la lente cristalina.

El cristalino, segun Sappey, considerado en su composicion, presenta su sustancia propia, los sectores ó meridianos que se extienden desde los polos al ecuador, y los segmentos angulares descomponibles cada uno en láminas y laminillas que á su vez son tambien reducibles en fibras. Mas para Kölliker compónese el cristalino en todo su espesor de elementos prolongados, aplanados, de seis caras, que se conocen generalmente con el nombre de *fibras del cristalino*, y las que son de una transparencia perfecta, blandas, flexibles, en realidad tubos de paredes muy finas que encierran una sustancia transparente, viscosa y de naturaleza albuminoide. Durante la dislaceracion se escapa dicha sustancia de su cubierta y forma gotitas transparentes é irregulares, las que se observan siempre en gran cantidad al examinarse las fibras superficiales de la lente cristalina, en vista de lo cual, dice, es más propio dar el nombre de tubos á los elementos del cristalino (fig. 155). En el concepto microquímico ofrecen los tubos la siguiente particularidad: todas las sustancias que coagulan la albúmina los presentan con exactitud y pureza, y así todos estos reactivos, y es-

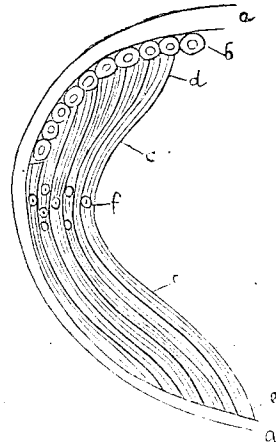


Fig. 154. — Schema del cristalino humano. — a, cápsula; c, fibras del cristalino ensanchándose en sus extremidades; d, se aplican adelante á la capa anterior del epitelium; b, y atras á la cápsula e; f, zona de núcleos.

pecialmente el ácido nítrico, el alcohol, la creosota y el ácido crómico convienen para el estudio de la lente cristalina; los alcalis cáusticos, por el contrario, disuelven rápidamente los tubos cristaloides, y el ácido acético los altera con prontitud. En las capas centrales del cristalino las fibras son más resistentes, más estrechas y distintas que en las capas blandas exteriores y componen lo que se llama el núcleo del cristalino.

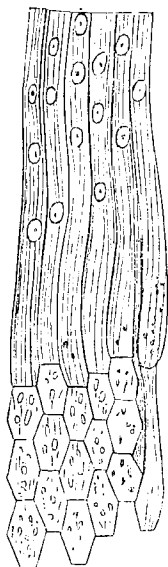


Fig. 155. — Porción de las capas superficiales del borde de un cristalino humano (350 diámetros). — En donde se demuestran grupos de fibras cristalinas con núcleos, fibra aislada con su núcleo, y las extremidades ensanchadas de las fibras más profundas (series aparentes de células poligonales de las fibras).

Segun Frey, las fibras del cristalino son pálidas, límpidas y sin estructura en el interior; en las capas externas son más transparentes, miden un grueso de 0,0090 á 0,013^{mm}, mientras que en las partes centrales son más delgadas (0,0056^{mm}), y al mismo tiempo más limitadas y distintas; en las fibras periféricas se encuentra una sustancia homogénea, líquida y espesa, rodeada por una cubierta muy fina, mereciendo dichas fibras el nombre de tubos; las fibras interiores son más densas y presentan con frecuencia bordes finamente dentados, cuya disposicion es de mucha importancia para la adherencia de los tubos entre sí. Además las fibras del cristalino no son cilíndricas, sino más bien aplanadas en forma de cintas, cuya disposicion se marca con pureza en secciones del cristalino desecado; y para C. Robin las fibras del cristalino se pueden considerar de dos órdenes: las fibras nucleadas, ó más bien los tubos que constituyen en la superficie del cristalino una capa de 0,4 á 0,5^{mm} y las fibras dentadas que forman toda la parte central de la lente, más cortas y densas que las anteriores, completamente desprovistas de núcleos y afectando la forma de pequeños prismas de seis planos.

Mas si pasamos al estudio (dice el profesor Frey) de la disposicion de estas fibras, veremos se hallan colocadas como los meridianos que parten del medio de la cristaloides anterior para pasar sobre el ecuador del órgano y terminan en la region correspondiente de la cristaloides posterior. En todo su trayecto estas fibras dirigen siempre hácia afuera su cara más ancha y se adhieren á las fibras vecinas por sus bordes; como consecuencia de esta disposicion, las fibras se encuentran enérgicamente unidas; y resulta que las capas del cristalino pueden ser separadas entre sí en forma de láminas delgadas y concéntricas, las que en las regiones exteriores siguen las curvaturas del órgano; pero se hacen más esféricas al interior. En secciones verticales del cristalino endurecido, obsérvase que las fibras toman origen por debajo de la cubierta epitelial, en donde son más anchas, y de ahí se prólongan describiendo una curva y van á terminar ensanchándose á nivel de la pared posterior de la cápsula, á la cual se insertan, y en la region ecuatorial del órgano cada tubo está provisto de un núcleo redondo y vesiculoso de 0,0074 á 0,0129^{mm} de diámetro (véase la figura última).

El conjunto de estos núcleos ofrece un aspecto muy elegante cuando se les

examina á través del tejido transparente que les envuelve; en general cada tubo no contiene sino un solo núcleo, salvo algunas excepciones. Sin embargo, no se debe representar esta zona de núcleos como un diafragma situado en el plano del ecuador; se parece mejor á una lámina fija en la periferia, y continuándose hácia el interior por las undulaciones, de manera á encontrarse siempre á una distancia igual de los radios de la estrella cristalina. El cristalino, algo opaco en el recién nacido, ofrece una estructura particular á nivel de lo que se llama las estrellas de este órgano. En el centro de la cara anterior del cristalino se reúnen tres líneas que forman entre sí ángulos de 120° y constituyen una estrella de tres radios ó una Y invertida. En el primer caso los radios de la Y posterior alternan con los de la anterior, con los cuales forman ángulos de 60° ; en la cara posterior se observa la misma figura dispuesta de una manera inversa, ó bien una estrella de cuatro radios; y en un período avanzado de la vida cada radio se encuentra dividido formando ángulos agudos y se descompone en un sistema de ramificaciones, resultando, por consiguiente, las figuras estelares más complicadas.

El microscopio demuestra que en el interior de cada estrella y de sus ramificaciones no existen fibras cristalinas, siendo reemplazadas por una masa homogénea, líquida y espesa; esta sustancia se continúa como un tabique á través de todo el cristalino, resultando, dice el profesor Frey, que este órgano se halla dividido por una especie de esqueleto formado de láminas que parten del centro del cristalino, siendo por lo mismo cada hemisferio del órgano cristalino dividido en tres ó cuatro piezas cuneiformes, y cuya disposición ejerce naturalmente una notabilísima influencia sobre la dirección de los tubos cristalinos, etc.

COMPOSICION QUÍMICA. — Se tienen aún pocos datos acerca de la composición de la cápsula del cristalino. Esta aumenta de grosor en el ácido acético y en las soluciones alcalinas, pero sin enturbiarla ni disolverla; y en contra de la opinión de Menosides, pretenden Strahl y Arnold que la cápsula se disuelve en el agua después de una ebullición de muchas horas; sin embargo, la sustancia que así se obtiene no presenta las reacciones de la gelatina. No se conoce la composición del núcleo y pared de los tubos cristalinos; pero en su interior se encuentra una sustancia protéica particular, fácilmente descomponible, á la que se ha dado el nombre de *cristalina*, la que se aproxima mucho á la albúmina, como se demuestra por los reactivos que coagulan la clara de huevo, cuyo efecto también lo determinan sobre el cristalino. Además este órgano contiene gran cantidad de sustancias grasas y colesterina.

Segun Berzelius, el cristalino tiene la siguiente composición en el bucy :

PARA 1.000 PARTES.

Agua	580,0
Materias sólidas.....	420,0
Globulina	359,0
Fibras del cristalino.....	24,0
Extracto alcohólico	24,0
Extracto acuoso.....	13,0

Y en el hombre ha obtenido el mismo químico para 100 partes :

Agua	58,0
Sustancia protéica	35,9
Paredes de las fibras y otras sustancias que han quedado en el filtro.....	2,4
Sustancias extractivas	3,7

PROPIEDADES FISIOLÓGICAS. — El cristalino en el estado normal ofrece una perfecta transparencia, y experimenta modificaciones en su forma por la acción del músculo ciliar ó de Bowman en los fenómenos de acomodacion, etc.

DESARROLLO. — Se desarrolla el cristalino en un fondo de saco de la capa celular superficial de la hoja córnea. Manifiéstase la lente cristalina desde muy temprano en forma de un cuerpo completamente separado de la capa celular, hueco, pero de paredes muy gruesas y envuelto por una membrana transparente. Las paredes se componen de muchas capas de células prolongadas, siendo posible que dichas capas segreguen una masa homogénea, la cual, solidificándose en seguida, forma la cápsula del cristalino. Frey y Arnold consideran la cápsula del cristalino como una capa limitante constituida á expensas del tejido conjuntivo próximo. Las células posteriores se transforman en su mayoría en tubos del cristalino, al paso que un pequeño número de ellos, colocados en la cara anterior, conservan su carácter primitivo y forman el epitelium de la cápsula. Se encuentran tubos cristalinos en vía de formacion en los embriones jóvenes; en los de más edad, por ejemplo, en los del hombre en los últimos meses de la vida fetal, las fibras se parecen á las del adulto; sin embargo, algunas veces presentan aún el carácter celular. No es raro el encontrar tubos con dos y aun tres núcleos, siendo posible, segun Frey, que en esta capa de células en vía de desarrollo, colocadas sobre el borde del epitelium, se formen á continuacion y por desdoblamiento nuevos tubos cristalinos que vendrían á sobreponerse á los antiguos; es ademas cierto que el desarrollo del cristalino continúa por mucho tiempo aun despues del período embrionario.

Durante la vida fetal la cápsula del cristalino se halla rodeada de una cubierta vascular que forma parte de la membrana conocida con el nombre de membrana cápsulo-pupilar. Cuando el cristalino aumenta de volumen despues del nacimiento, acrece el número de tubos; mas, segun Harting, sus dimensiones no experimentan ningun cambio. Estos tubos se desenvuelven á expensas de las células epiteliales de la cápsula, y no se regeneran, como todos los tejidos epiteliales, sino cuando la cápsula se conserva intacta y la capa celulosa que la reviste. Ademas, como la forma del cristalino es determinada por la de la cápsula, compréndese que el cristalino que se produce despues de la rotura de esta membrana no ofrezca la forma regular que antes presentaba. No se conocen aún ni la importancia ni la naturaleza de los cambios nutritivos que se operan en el cristalino. Despues de lo expuesto manifestaremos que el doctor Cadiat, que acepta la doctrina de Arnold, nos indica la importancia de la capa epitelial de la cristaloides anterior en el fenómeno de la regeneracion del cristalino, etc., etc.

Usos. — El cristalino es uno de los humores del ojo que refracta los rayos

luminosos al dirigirse á la retina; y respecto á la accion de la lente cristalina en el importantísimo fenómeno de la acomodacion, pueden consultarse las obras de fisiología y los tratados de las afecciones oculares, en donde tiene este estudio su verdadero sitio, etc.

PREPARACION. — Despues de extraido el cristalino del globo ocular por los procederes que se indican en las obras de anatomía práctica, se le someterá á la accion de diferentes reactivos para proceder al estudio de su textura; ya hemos indicado que los ácidos minerales y todas las sustancias que coagulan la albúmina (ácido nítrico, alcohol, creosota, ácido crómico, etc.) determinan tambien la de la sustancia que contienen sus tubos, haciendo á éstos más aparentes, etc.; tambien deberán reconocerse lentes cristalinas en las diversas edades del hombre, así como en varios animales irracionales, y darles cortes en diversos sentidos para analizar sus capas, núcleo, etc. Segun Latteux, el mejor sistema de preparacion consiste en tomar un cristalino fresco de rana, comprimirle ligeramente para romper la cápsula, y colocarlo por cuarenta y ocho horas en una solucion azul, violeta ó de dalia de anilina. Despues de esta inmersion se coloca el cristalino por dos dias en el agua destilada con una pequeña cantidad de alcohol, siendo entonces muy fácil separar, por medio de agujas fijas en mangos, los elementos que se desean estudiar, y disociarlos en la glicerina, viéndose que la materia colorante se fija especialmente sobre ciertos elementos y respeta los demas, pudiéndose por lo mismo distinguir con exactitud las células con núcleo, etc. Para estudiar la cápsula, se utilizarán cristalininos de embriones, en los cuales no ha desaparecido aún la red capilar hyalóidea; y para ver las capas epitélicas, se recurrirá al método de la nitratacion, etc.

CAPÍTULO III.

RESUMEN DE LOS TEJIDOS DEL ORGANISMO.

En el cuerpo de esta obra hemos expuesto la verdadera acepcion de la palabra histología, y considerado por lo mismo una rama de la anatomía general, que se ocupa exclusivamente del estudio de los tejidos, para la consecucion de lo cual se vale con especialidad como medios técnicos del microscopio, del reactivo químico y de las inyecciones penetrantes. Asimismo hemos definido al tejido, segun Kœlliker, manifestando ser toda agrupacion regular de elementos anatómicos que se reproducen constantemente de la misma manera en las partes similares, con lo que nos hemos apartado de la opinion de los profesores Schwann, Henle y Frey, que colocan entre los tejidos á los líquidos del organismo, lo cual no implica la idea que corresponde á los verdaderos tejidos de solidez y estabilidad. Y en este mismo concepto hemos realizado una clasificacion histológica basada en la progresiva complejidad de los tejidos del organismo. Así, pues, nos vamos á permitir hacer un resumen de los caracteres de los tejidos, pero fijándonos únicamente en los microscópicos ó de textura como de más importancia para nuestro objeto.

El tejido conjuntivo que ha llegado á su perfecta evolucion nos ofrece como elementos básicos ó fundamentales, manojos fibrilares (hyalinos) y células (fijas y móviles); los manojos ó haccillos conectivos, que en el laxo se cruzan en di-

versas direcciones, y cuyo diámetro suele ser desde 2 milésimas de milímetro hasta algunas centésimas de milímetro de diámetro, que ofrecen estrangulaciones á cortas distancias, producidas por fibras que le estrechan, ora transversal ú oblicuamente, tienen una cubierta propia que envía tabiquillos hácia el interior del manajo, y cuya naturaleza, así como la de las fibras estranguladoras, es simplemente conectiva, gozan dichos hacecillos de la doble retracción, contienen un número variable de fibrillas cilíndricas, que ofrecen un doble contorno cuando se las examina, á un aumento de 800 á 1.000 diámetros con un buen objetivo de inmersión, transparentes ó hyalinas, de 0,0^{mm} 0007 de diámetro, delicadas, extensibles, no ramificadas, que se asocian para constituir los tractus y hacecillos antes indicados (lo cual determina la designación de los manajos en primarios, secundarios y terciarios); de espesor vario, y que se disocian por los procedimientos técnicos conocidos, presentan un aspecto unduloso de contornos irregulares, unas veces afectando una dirección paralela, hallándose separados por una cierta cantidad de sustancia fundamental homogénea, en otros tan apretados dichos hacecillos, que parece no existir la masa intermedia, la cual, sin embargo, es dura y resistente (tendones), ó ya se entrecruzan como antes hemos manifestado, tratándose del laxo. Por consiguiente, podemos deducir que cada uno de los hacecillos conectivos se halla formado por fibras hyalinas encerradas en una membrana de cubierta, la cual se halla estrangulada á distancias, como medio de sosten por fibras dispuestas en anillo ó en espiral (cuyas partes se coloran todas por el carmin), y de la superficie interna de cuya cubierta membranosa en extremo delicada, parten tabiques que forman en el interior del hacecillo una especie de esqueleto laminoso fibrilar.

Y *las células*, las que son de dos categorías; las primeras ó fijas son las conjuntivas propiamente dichas, las cuales en general ofrecen, tratadas por el picro-carminato, el aspecto de placas granulosas de un rojo moreno y provistas de un núcleo rojo intenso, pero varias de ellas tienen exactamente la forma de las células endotélicas, es decir, son delgadas, poligonales y regulares, otras presentan una ó varias prolongaciones, mas son siempre planas y tan delgadas, que si no se han colorado pasan desapercibidas. Vistas de perfil, parecen fusiformes, pero no es ésta su verdadera forma, y examinadas atentamente con un fuerte objetivo, ostentan al nivel del núcleo y en el sentido de su longitud, una fina estría que puede prolongarse hasta la irradiación protoplasmática correspondiente, y la cual representa el borde de la célula que se dirige hácia el ojo del observador. Y las células móviles ó linfáticas se presentan bien aisladas, ó ya en agrupación, ofreciendo los caracteres de las embrionarias.

Respecto á la relación que guardan las células y los hacecillos, manifestaremos que las células fijas se hallan aplicadas sobre los hacecillos, como las endotélicas, con la diferencia que el revestimiento endotélico es continuo, al paso que sobre los hacecillos conectivos no se tocan las células por sus bordes, y en el tejido de los tendones se ve en grande extensión desprovista de células la superficie de sus hacecillos; de manera que se las observará revistiendo las paredes de las lagunas que existen entre los hacecillos conjuntivos, así como á las móviles ó linfáticas, flotando en el plasma que llena las referidas cavidades lacunarias que vienen á representar membranas serosas microscópicas. Las fibras elásticas y las células adiposas que constituyen elementos accesorios del tejido conectivo, se hallan situadas, las primeras por fuera de los hacecillos conjuntivos, y las segundas en las areolas que resultan del cruzamiento de los hacecillos en el conectivo laxo. Los vasos y los nervios sólo se limitan á recorrer el terreno conjuntivo por donde caminan.

Entre las formas evolutivas del tejido conectivo figuran el conjuntivo *embrionario*, como podemos observar durante la vida fetal y en las continuas res-

tauraciones que tienen lugar después en el transcurso de la vida del ser, y que está únicamente formado por células embrionarias; mas en un período más avanzado de desarrollo se produce entre las células una sustancia líquida en cantidad variable, que contiene la mucina, en cuyo caso la formación de fibras es aún rudimentaria y viene á constituir el conjuntivo *mucoso*. Como forma evolutiva más graduada, se nos ofrece el tejido conectivo *reticulado*, adenóideo de His, ó cytógeno de Kölliker, el cual está formado por células estelares, cuyas proyecciones protoplasmáticas se anastomosan con otras análogas de células próximas, presentando en dicho punto nudosidades sin núcleo, en virtud de lo cual constituyen espacios en general de forma redondeada y aun poliédrica, ocupados por células linfoides, y además recorrido por vasos, tejido que se perpetúa en dicha forma como paralizándose en su ulterior evolución para constituir el esqueleto de los ganglios linfáticos, órganos linfoides y mucosa intestinal, etc.

En otros casos, la disposición del tejido conectivo es acomodaticia al papel que desempeña en el organismo y órganos con los que se relaciona, y en efecto, vemos al de los centros nerviosos llamado *nevroglia*, formado por hacecillos sumamente finos, encorvados y entrecruzados sin constituir quiasmas y en la dirección de las fibras blancas de la sustancia nerviosa, é irregulares en la profundidad y en el interior de la sustancia gris y células planas muy delicadas, apoyadas sobre los referidos manojos; en el conjuntivo laxo, el *membranoso*, es decir, aquel en el cual los diversos hacecillos se hallan dispuestos de manera que figuran una membrana como el mesenterio; el *laminoso* ó *envolvente* que está constituido por una serie de láminas especiales que carecen de elementos celulares en su interior, pero que se hallan separadas entre sí por células planas que forman á veces en la vaina laminosa de los nervios una capa endotélica continua; el *retiforme*, en el que los hacecillos se separan y reúnen para interceptar mallas como en el epíplon; y el *conjuntivo adiposo* caracterizado por la presencia de las células adiposas en las areolas que resultan del cruzamiento de los hacecillos.

El *tejido adiposo común* está caracterizado por células esféricas ú ovales (en los individuos bien nutridos), ó de un aspecto poliédrico cuando se las observa en agrupación y comprimiéndose mutuamente, ó ya aisladas. Estas células, que tienen de 0,0340^{mm} á 0,1300^{mm} de diámetro, estudiadas por el microscopio á la luz transmitida, son brillantes en el centro, muy refringentes y de circunferencia perfectamente limitada por una línea negra, y á la luz directa ofrecen un contorno amarillo blanquecino ó blanco planteado. Es de un color amarillento la vesícula adiposa, cuando no se ha usado reactivo alguno y en el estado normal del individuo; mas si hemos tratado el tejido adiposo, aún caliente, por las inyecciones intersticiales con una solución de nitrato de plata á 1 por 1.000, se nos ofrecerán las células adiposas con perfecta exactitud, ostentándose bajo la forma de un vasto utrículo limitado por una membrana de doble contorno; la grasa reconocible por su refringencia sólo ocupa una porción de su cavidad, el resto le llena el protoplasma finamente granuloso (y una capa líquida transparente), y además en un punto de esta masa se percibe un núcleo vesiculoso, provisto de uno ó de dos nucleolos, es decir, que la célula adiposa se halla constituida por una membrana homogénea y transparente, tapizada en su interior por una lámina de protoplasma, en la que se halla contenido el núcleo, y el centro de dicha célula se encuentra ocupado por una masa grasienta separada del protoplasma por una zona que ocupa un líquido transparente.

El *adiposo medular de los huesos* se caracterizará independientemente de los vasos, nervios, red laxa de hacecillos conectivos, materia amorfa y células adiposas ordinarias ó sea semejantes á las que forman el tejido grasiento común, pero más diseminadas que en el tejido conjuntivo, por células especiales de-

nominadas *mieloplaxias* y *meduloceles*. En efecto, las primeras, ó sean las *placas de núcleos múltiples* ó células gigantes de los alemanes, son elementos celulares aplanados, de forma varia, algunas veces poliédrica, de bordes irregulares, compuestas de una masa finamente granulosa y sembrada de núcleos ovóideos en número de veinticinco ó treinta. Y las segundas ó *meduloceles* tienen grande analogía con las células embrionarias, ó mejor aún con los leucocitos, mas se diferencia de ellos porque el agua no aumenta su volumen ni produce en sus granulaciones el movimiento browniano, el ácido acético las palidece pero no las disuelve, y no les contrae ni la orina ni el fosfato sódico. Y respecto á su verdadera significacion histológica, la circunstancia de encontrarse dichos elementos en el mismo sitio que los mieloplaxias, el que éstas dan origen por segmentacion á células más pequeñas y redondeadas, el que los neoplasmas de mieloplaxias contienen las más veces meduloceles y viceversa y la autoridad de Köelliker, de Cornil y Ranvier, etc., parecen abonar la opinion de que las mieloplaxias y meduloceles, representan dos formas de un mismo elemento.

Relativamente al tejido *fibroso elástico*, su carácter fundamental es el hallarse constituido por la fibra elástica, la cual ofrece diferencias de calibre (de una á diez milésimas de milímetro de diámetro), pero en general es más gruesa que las hyalinas ó conjuntivas, rectilínea cuando sus extremidades se hallan fijas, de contornos oscuros y perfectamente marcados, macizas ó llenas, de centro amarillo y brillante, dotadas de gran refringencia, quebradizas, de desgarradura pura, y cuyas partes divididas se arrollan bruscamente sobre sí mismas. Si se practican para el análisis de las mismas inyecciones intersticiales con una solucion de ácido ósmico á 1 por 100, podrá observarse que las fibras elásticas examinadas á un aumento de mil diámetros, se presentan constituidas por gránulos refringentes lenticulares ó esféricos sumergidos en una sustancia mucho menos refringente, y si el aumento de las lentes es de cuatrocientos diámetros, parecen únicamente estriadas en direccion transversal; resistentes con energía la accion de los reactivos y de la potasa en solucion de 10 por 100 y aun hasta concentrada, pero en frío, no se coloran por el carmin y se presentan bajo tres formas diferentes; de finas, de espiróideas (existiendo en el dermis y tejido conectivo), anastomóticas (ligamentos amarillos), y asociadas en láminas hendidas ó perforadas (túnica media y subendotélica de las arterias) y que disfrutan de una grande elasticidad.

El tejido *cartilaginoso puro* ó *hialino* se halla constituido básicamente por células contenidas en una cápsula ó condroplasma de forma circular, oval ó eléptica, las cuales se encuentran esparcidas por el seno de una sustancia fundamental, consistente, elástica, amorfa á simple vista y generalmente granulosa, que se disuelve por la coccion en condrina; carece de vasos y sólo en algun cartílago existen ramos nerviosos, y la cual es sustituida por elementos fibrilares para formar la variedad llamada fibro-cartílago. En vista de lo cual puede ser el fibro-cartílago ó fibroso conjuntivo ó sean formadas sus fibras por manojos conectivos puros, ó ya por fibras elásticas (elástico ó reticulado), encontrándose entonces dotados de algunos vasos, coloracion amarillenta, más elásticos y extensibles que el cartílago puro, así como por la gelatina en vez de condrina en que se resuelve la sustancia fundamental por medio de la coccion.

Fijándonos en el *tejido óseo*, veremos que los elementos que lo constituyen son, cuando *seco*, una sustancia fundamental en extremo dura, formada por una materia orgánica (oseina ú osteina) íntimamente unida á fosfatos, carbonatos, fluatos de cal, fosfatos de magnesia, sosa y clorhidrato de sosa, dispuesta en láminas que afectan diversos sistemas, y en el seno de cuya sustancia fundamental se encuentran los conductos vasculares ó de Havert, los osteoplasmas ó cajas receptoras de la célula ósea (que sólo existe en el hueso fresco), de los

que proceden ramificándose los conductillos primitivos, calcóforos ó del jugo, y en las capas superficiales é intermedias las fibras de Sharpey. En el hueso *fresco*, además de lo expuesto, se apreciará la membrana fibro-vascular que le rodea, llamada periostio, la célula ósea ó de Virchow, contenida en el osteoplasma, la médula, algunos nervios y numerosos vasos distribuidos por las superficies externa é interna del hueso, así como en el espesor de su sustancia y contenidos en los conductos de Havert.

El tejido *epitelico* está esencialmente formado por células unidas entre sí por una insignificante cantidad de sustancia intercelular ó cementaria, y cuyas formas y volumen son variables é influyen en su denominación; están dispuestas en superficies membraniformes de una (simple) á muchas capas (estratiforme), que sirven de revestimiento á todas las superficies tanto exteriores como internas, conductos excretores y cavidades cerradas del cuerpo del hombre y de otros animales. Se halla destituido de vasos y corresponde á los tejidos realmente celulosos de Kœlliker ó de productos de Robin, y armonizando la denominación del epiteliom, no sólo segun la forma del elemento celular, sino que tambien con el número de capas que constituye, se admite por los histólogos el *pavimentoso*, que puede ser simple ó endotelium, ya estratiforme ó bien pigmentario; el *cilíndrico* simple, estratiforme ó ya de células con chapa ó lámina perforada y el vibrátil, y por último, el *mixto* y el de *transición*.

Tratándose del tejido *seroso* le veremos caracterizado por dos elementos que son como básicos, el tejido conectivo y el epiteliom pavimento simple ó endotelium, dispuestos en membranas que constituyen sacos cerrados y sin abertura (excepto el peritoneo en la mujer), en las serosas esplánicas, articulares y vainas tendinosas, y cuya superficie interna se encuentra bañada constantemente en el estado de salud por un vapor que la mantiene húmeda, ya sea por la serosidad ó la sinovia. Sobre esta misma cubierta externa se ve la *capa interna* que forra á la conjuntiva externa ó dérmica, por la que se distribuyen los vasos y nervios y cuya textura nos ofrece ejemplos del tejido conectivo membranoso (mesenterio) y retiforme (epiplon), y que halla compuesta de células endotélicas dispuestas de modo que forman un revestimiento completo á las superficies de la membrana como ocurre en el mesenterio y epiplon, en donde además apreciamos por bajo del endotelium y aplicadas sobre los hacedillos conjuntivos, células conectivas y orificios en los intersticios celulares, que si bien han sido considerados como aberturas ó estomas preexistentes, no deben ser atribuidos sino á tentativas de perforación de las células linfáticas sobre el revestimiento, las que han quedado incompletas, y además se verán sobre la cara peritoneal del centro frénico células linfáticas tapando completamente los poros linfáticos que establecen una comunicación directa entre la cavidad peritoneal y las hendiduras linfáticas propiamente dichas.

El tejido *muscular* se nos ofrece bajo dos formas fundamentales de fibra lisa, estriada, y la otra intermedia á las anteriores, como la del tejido del corazón. La fibra lisa ó fibra-célula de Kœlliker (tejido muscular braditónico) es un elemento fusiforme, de bordes irregulares, ordinariamente bastante largos, siendo su longitud, término medio, de 0,0902^{mm} y el diámetro de 0,0151^{mm}, terminando en punta por sus extremos, que pueden ser á su vez bi ó trifurcados, poseen un núcleo característico ovóideo más ó menos redondeado en sus extremos y con abultamiento en los mismos (en forma de bastoncito) homogéneo; no se distingue en él su cubierta ni contenido, es granuloso cuando las células han sido aisladas por el ácido nítrico, al parecer carece de nucleolo, su longitud media es de 0,0226^{mm}, su espesor de 0,0023^{mm}, y se halla colocado hácia el medio de la longitud de la célula. Rodea al núcleo una zona protoplasmática transparente, de la cual parten irradiaciones hácia la porción marginal de la célula, y la parte de la masa de la fibra-célula, la cual no tiene ectoblasto, está for-

mada de hacecillos de fibrillas que corresponden morfológicamente á los cilindros primitivos de los músculos estriados. Además las fibras-células, cuando se colocan para constituir un hacecillo ó una capa muscular, se engranan entre sí de manera que la fina y prolongada extremidad de cada una se aloja entre el cuerpo abultado de dos células próximas.

En los músculos *oxitónicos* ó de la vida de relacion, el hacecillo primitivo estriado ó fibras musculares de Frey ofrece un *contenido* y una *cubierta* que le envuelve, ó sea el sarcolema. El hacecillo primitivo se presenta bajo la forma de un filamento prolongado, cilíndrico, rara vez aplanado, que no se ramifica, y que en el hombre tiene un espesor, término medio, de 0,0187^{mm}. La fibra muscular, estriada en la especie humana, es más gruesa que el elemento liso, de color amarillo y de una textura característica. En efecto, ofrece una estriación longitudinal y otra transversal. Si practicamos cortes transversales sobre músculos cuyos hacecillos son regularmente paralelos, observaremos que el corte de cada hacecillo primitivo presenta en su superficie una especie de reticulación poligonal, formada por una materia homogénea menos refringente (sustancia intersticial) que la muscular, y cuyos espacios poligonales, conocidos con el nombre de campos de Cohnheim, representarán la sección de los pequeños hacecillos de fibrillas (cilindros primitivos de Leidig ó columnas musculares de Kœlliker) que componen el hacecillo primitivo; de manera que el hacecillo primitivo es un conjunto de fibrillas elementales y en extremo finas, llamadas fibrillas musculares primitivas.

Asimismo no sólo un hacecillo primitivo se compone de fibrillas unidas paralelamente, según su longitud, sino que cada fibrilla puede ser considerada como compuesta de una serie de elementos sobrepuestos de forma prismática. Por consiguiente, en un hacecillo primitivo, yuxtapuestos los elementos de todas las fibrillas, se comprenderán en planos transversales, formando una serie de capas que, separándose, constituirán discos ó *sarcous éléments* de Bowman, y cuyos pequeños prismas componen en un sentido las fibrillas y en el otro los discos. Para Bowman sus sarcous éléments (zonas oscuras) son los órganos de la contracción en la fibra muscular, y la sustancia intermedia un cemento más abundante entre las capas transversales (zona clara) de los elementos, que entre las fibrillas longitudinales, y por grandes ampliaciones, ha podido observarse en medio de la zona oscura, y dividiéndola en dos mitades iguales una línea más clara (disco medio de Hansen) y á los lados de la misma los discos accesorios de Merkel; en la zona transparente una línea transversal y media ó de Krausse, y sobre las dos caras de dicha línea filas transversales de pequeñas granulaciones, denominadas disco suplementario de Egelmann.

El *sarcolema* ó *myolema* que envuelve al hacecillo primitivo es un saco membranoso muy delgado y transparente, resistente y elástico, que parece adherirse á la sustancia muscular á nivel del disco delgado, que envía tabiquitos al interior del manojillo y sembrado de núcleos elipsoides aplanados, los que se hallan situados en los mamíferos entre el sarcolema y la sustancia fibrilar. Y respecto al sistema *muscular intermedio*, ó sea á las fibras estriadas y anastomóticas, que constituyen el músculo cardíaco, son sus fibras, como se indica, estriadas, anastomóticas entre sí, no tienen sarcolema, y obsérvanse en los mismos hacecillos núcleos interiores ovales prolongados en el sentido del eje del hacecillo y rodeados de una zona granulosa y refringente; dichos hacecillos ofrecen las dos estriaciones, siendo menos marcada la estriación longitudinal; se dividen más difícilmente en discos, y presentan granulaciones amarillentas y refringentes, y discos que parecen en muchos casos subdividirse en tres discos accesorios, de los cuales uno es medio y dos terminales. De manera que la disposición de este tejido carnoso en su textura, es acomodaticia á la funcionalidad del órgano que constituye.

Tratándose del tejido *vascular*, se observará sér en extremo complejo, y está caracterizado por la especial manera como se asocian dichos tejidos para formar las paredes de los tubos encargados de conducir los líquidos fundamentales de la economía. Así, pues, en las *arterias* se apreciará que la fibra elástica forma el esqueleto de todas sus tunicas ó capas, asociándose en cada una de ellas á un elemento particular y característico; en efecto lo es para la túnica interna la célula endotélica, para la media la fibra muscular lisa y para la externa la fibra conectiva, observándose que así como en las grandes arterias se ofrece exclusivamente la elástica en la túnica media, hácia el medio del árbol circulatorio, la elástica y la fibra-célula de Kœlliker están en proporcion casi igual, y en las extremidades del mismo lo es el tejido carnoso de la vida orgánica. Las *venas*, que tambien poseen tres capas (venas libres), difieren de las arterias en que en su túnica media ofrecen menos desarrollo los elementos elásticos y musculares, que no se presentan en tan perfecta delimitacion como en las arterias y poseen muchas de ellas válvulas como dependencia de su túnica interna, y en las venas adherentes se verá en los senos de la dura-mater una capa endotélica y otra conectiva, mezclada con fibras elásticas; en los conductos venosos de los huesos por una capa de tejido conjuntivo revestida por su interior de un endotelium; en las venas suprahepáticas posee su túnica externa hacecillos musculares lisos, longitudinales y mezclados á tejido conectivo y redes elásticas, les falta la túnica media y la interna es gruesa, tiene una capa elástica y su revestimiento endotélico, y en las uterinas, durante la gestacion, tienen fibras circulares muy desarrolladas en la túnica media, así como fibras-células en la externa é interna por debajo del epithelium.

Los *vasos capilares*, que no deben clasificarse como tales por su volumen, sino por su textura, son, por consiguiente, tubos formados por células planas, de bordes irregulares, prolongadas en la direccion del eje del vasito y encorvadas en el sentido de la luz del mismo; y este endotelium de Hiss, que Frey llama membrana vascular primitiva, se continúa en las arterias y venas, constituyendo en estos vasos la parte más superficial de su túnica interna. Ademas dichas células son fusiformes y limitadas por líneas dentadas y angulosas, y entre estas células, dice Frey, se ven ya en grande ó reducido número, ademas de los espacios intercelulares de Auerbach, que este histólogo encontró en el endotelium de los vasos linfáticos, pequeños cuerpos redondeados, formando, ó una manchita, ó bien un anillo sobre las placas endotélicas, y, en general, á nivel de las líneas intercelulares, los que se habían considerado por varios histólogos como orificios preformados, utilizando su existencia para explicar la diapedesis, carácter que confirmó Arnold, el cual dió á los pequeños orificios el nombre de estigmas y de estomas á los mayores, de los que los primeros representarían el estado normal, no siendo sino á consecuencia de una dilatacion prolongada del conducto capilar el como los estigmas se transforman en estomas. Mas ya sabemos, segun opinan varios histólogos, y entre ellos Ranvier, que dichas aberturas resultan del paso de los glóbulos blancos, siendo por lo mismo efecto de este fenómeno.

Los *vasos linfáticos* están compuestos como las arterias y venas de tres tunicas, y su estructura es más análoga á la de las venas, por cuanto ofrecen válvulas en su interior, y las fibras celulas se las ve en su túnica externa y en direccion transversal en la media con escasas fibras elásticas, y sus células endotélicas son menos regulares y más cortas que las de las venas, y por la ausencia de su núcleo, Los *capilares linfáticos* se hallan tambien constituidos como los sanguíneos por una sola túnica, compuesta de células endotélicas fusiformes ó poligonales, con un núcleo redondo ú oval, yuxtapuestas por sus bordes ondulados; las paredes de estos capilares son más delgadas que la de los sanguíneos, ofreciendo sus células más planas y delicadas; tienen sus es-

tigmas y estomas no preformados, sino efecto de la diapedesis del elemento globular linfático; afectan en su origen la forma de senos ó ya de hendiduras y pozos linfáticos en la cara inferior del centro frénico, se anastomosan en red, y especialmente proceden de las serosas y del tejido conjuntivo.

Ya sabemos que los *vasos linfáticos* se encuentran interceptados en su curso por pequeños órganos (ganglios), de volumen vario, ora ovóideos, redondeados ó en forma de una avichuela, ofreciendo un hilo muy manifiesto, de donde se ve salir al vaso eferente, así como penetrar por el lado opuesto á los aferentes, y cuya estructura es una cápsula y tabiques fibrosos que de ella parten, los que se anastomosan y dirigen hácia el hilo del ganglio, los foliculos de la sustancia cortical y cordones foliculares de la medular, los senos y red cavernosa linfática, el reticulum, endotelium de los tabiques y vías linfáticas, vasos sanguíneos en las diversas regiones del ganglio y las formas variadas de las células de su jugo ganglionar con predominio de las pequeñas y unicelulares.

Entre los líquidos contenidos en los vasos, figuran la sangre, el quilo y la linfa. Los elementos morfológicos de la *sangre* son los glóbulos rojos, los blancos ó linfáticos, las granulaciones libres y los hematoblastos. Los *hematies* ó *glóbulos rojos* del hombre son discos ó lentes bicóncavas de 0,007^{mm} de diámetro, de color ligeramente amarillento, en número de cinco millones por milímetro cúbico; sin ectoblasto ni núcleo, y compuestos de un estroma ó masa globular y de la materia colorante ó hemoglobina. Los *glóbulos blancos* ó linfáticos tienen un volumen en el hombre mayor que el de los hematies, son incoloros, esféricos, constituidos por una masa de protoplasma granuloso con núcleo, su número es menor que el de los rojos en la proporción de 1 por 500, son fácilmente adherentes, efecto de su viscosidad, de peso específico menor que los hematies, dotados de movimientos amiboides, y poseen el caracter de la ubicuidad. Las *granulaciones libres*, llamadas por Zimmerman vesículas elementales, son, ó esféricas y grasientas, como las del quilo, ó bien angulosas, y sirven de puntos de origen al reticulum fibrinoso, y los *hematoblastos* de Hayen, que son pequeños glóbulos rojos que se observan en la sangre cuando en ella tiene lugar una producción activa de nuevos elementos. En el *quilo* existen además de los elementos morfológicos de la linfa innumerables granulaciones grasientas rodeadas de una membrana albuminoides, y en la *linfa* células ó glóbulos linfáticos idénticos á los leucocitos, y en número de 8.200 por milímetro cúbico.

Si nos ocupamos del tejido *nervioso* observaremos que, si bien difiere en la manera de asociación de sus elementos anatómicos en las diversas partes del sistema, se halla básicamente caracterizado por dos elementos fundamentales, el tubo ó fibra, y la célula nérvica. Las *fibras nerviosas* son de dos especies, con myelina y sin myelina. Las myelínicas están compuestas de tres partes: de una membrana ó vaina de Schwann, de carácter elástico; del cilindro-axis de Purkinje (que existe en todas las fibras nerviosas), compuesto de fibrillas muy finas, ó sean fibrillas eje de Waldeyer ó primitivas de Schult, y de la myelina ó médula nerviosa formada por una sustancia albumino-grasienta que aísla el eje central de la capa protectriz ó de Schwann. Las fibras nerviosas myelínicas ofrecen estrangulaciones en su trayecto y á distancia de 1 á 1,5^{mm}, pudiendo apreciar entonces los abultamientos bicónicos, y los segmentos interanulares que representan á una célula adiposa. En efecto, en él se ven la vaina de Schwann, la capa de protoplasma en contacto con la anterior y conteniendo un núcleo periférico, y que se refleja sobre el cilindro eje para formar la vaina de Mauthner, el cilindro-axis con las estrías transversales de Frommann, la myelina encerrada en los cilindros huecos de Kühn ó segmentos cilindrocónicos de Ranvier, observándose, por consiguiente, en el manguito de myelina las cisuras de Schmidt, que le divide en diversas proporciones, etc. Los

tubos nerviosos sin myelina ó fibras de Remak, las cuales están realmente compuestas de fibrillas muy finas, numerosas y aproximadas entre sí, y en la superficie de estos hacecillos de fibrillas nerviosas se apoyan núcleos rodeados de una delgada capa de protoplasma granuloso, constituyendo una red formada por el paso incesante de una porción de sus filetes constitutivos de la una á la otra parte y recíprocamente.

Las *células ó glóbulos nerviosos* que afectan una forma esférica, oval ó piriforme, ó ya que fusiforme ó estelar, lo cual les ha valido las denominaciones de apolar (sin irradiaciones protoplasmáticas) uni, bi, tri ó multipolar, (según el número de irradiaciones dichas), de volumen de 0,0992 á 0,0226^{mm}, formadas por una masa de protoplasma granular, y en una gran parte de su extensión fibrilar, ordinariamente incolora, mas algunas veces pigmentada en moreno, y en medio de la cual destaca un núcleo vesicular y voluminoso, y dichas células ofreciendo una cubierta ó cápsula granulada en los ganglios nerviosos con revestimiento epitelico en su cara interna, según Frey, ó faltando en absoluto en las células del centro cefalo-raquídeo y de las partes terminales de los nervios, presentan entre las proyecciones protoplasmáticas de la célula, una mayor que no se ramifica; ofrece contornos muy puros y que se transforma despues en fibra nérvea, siendo rodeada por una vaina medular y que se la titula de Deiters.

En los centros nerviosos la sustancia blanca se halla constituida casi en su totalidad por una vasta aglomeracion de tubos nerviosos con myelina; pero sin la cubierta de Schwann.

La sustancia gris se halla compuesta por células con sus prolongaciones (en general multipolares) y cilindros-ejes nerviosos, y en la corteza del cerebro constituye seis capas; la primera ó más superficial, ó limitante externa, por células aracnoides ó de Deiters; la segunda ó piramidal compacta por pequeñas células piramidales muy próximas entre sí; la tercera ó anmónica por células piramidales más voluminosas que las precedentes, y en ciertas regiones del cerebro presenta células gigantes de Betz; la cuarta ó granulosa está formada especialmente por micelocitos, y la quinta y la sexta ó antemural, que tiene una coloracion rojo-amarillenta debida á células pigmentarias, son especialmente fusiformes en la quinta y multipolares en la sexta.

Entre los elementos comunes del centro nervioso figuran la nevrogliá, que no es otra cosa que un tejido conjuntivo constituido por manojos muy finos y delicados, en relacion por su parte externa con elementos celulares conectivos planos y muy delgados (y con cuerpos amiloides en la proximidad del epéndimo ventricular), y vasos, los cuales, en el centro de la sustancia nerviosa, convertidos en capilares, están rodeados por las vainas vasculares de His y de Robin.

Los *nervios* se hallan formados por hacecillos primitivos nerviosos, los cuales están constituidos por un número variable de tubos nérveos y por una cubierta que C. Robin ha llamado perineuro; y el nervio que resulta de esta agregacion de hacecillos se halla envuelto por el neurilema. Sin embargo, Ranvier, que rechaza estas denominaciones, describe en los nervios una vaina laminosa que reviste al exterior los hacecillos de los tubos nerviosos, y cuya última emanacion sobre los pequeños nervios compuestos de algunos tubos solamente ó bien de uno solo, forma la vaina de Henle, y asimismo el tejido conjuntivo perifascicular que envuelve al nervio entero y el intrafascicular que penetra en los hacecillos y entre los tubos que le forman, y demostrado el endotelium de las láminas de la vaina laminosa.

Los nervios terminan: en los músculos lisos en plexos, de los cuales el último ó intramuscular da origen á filamentos que se cree penetren en la fibra-célula de Kœlliker. En los estriados, por placas terminales por dentro del

miolema y por ramificaciones arborizadas en la sustancia granulosa del mameleon nervioso. En la córnea, por plexos que terminan en delicadísimos filamentos. Los nervios sensitivos en los corpúsculos de Krause, de Vater-Pacini, de Wagner ó Meissner ó del tacto, en los corpúsculos de Langerhans, etc., etc. Y respecto á los *ganglios nerviosos*, sólo diremos que en los espinales las células nérveas que predominan son las unipolares, hallándose dirigido el polo hácia la periferia, y no existen células multipolares, y las fibras las unas vienen de la médula, teniendo sólo relaciones de contacto con las células, y las otras toman su origen en las células del ganglio y se dirigen á la periferia; y en los del simpático mayor se observan además células apolares y multipolares. Y relativamente á las fibras del simpático mayor son fibras nerviosas procedentes de los nervios raquídeos, fibras finas nacidas de los ganglios situados á lo largo del tronco del nervio, y fibras de Remak.

El tejido *tegumentario* que comprende la piel y membranas mucosas ofrece como carácter estar compuesto por elementos anatómicos dispuestos de una manera especial y propia. En efecto, en la *piel* nos encontramos con dos capas fundamentales, *dermis* ó córion, con el cuerpo papilar, vasos, nervios, glándulas y folículos pilíferos, y la *epidermis* ó cutícula, la cual ofrece también dos capas, la profunda ó cuerpo mucoso de Malpighio y la superficial ó corneal propiamente dicha, ambas compuestas de células que en el cuerpo mucoso se hallan engranadas ó como asociadas por pequeñísimos filamentos, y entre las mismas las hay pigmentarias, y en la capa corneal afectan el aspecto de escamas ú hojuclas. En una seccion vertical de todo el espesor de la piel podremos observar después del córion, y cuerpo papilar cubierto por la capa basal, y comenzando el cuerpo mucoso de Malpighio, una primera capa de células (ó sea inferior) cilíndricas colocadas verticalmente; en la parte media las células son redondeadas ú ovals, y poliédricas en su parte superior, y tanto las unas como las otras se las ve, en general, con el carácter de engranadas, y en la parte más superficial de esta última capa existe el *stratum granulosum*, compuesto de dos ó tres filas de células romboidales ligeramente aplanadas, y en las que ha descubierto Ranvier unas gotitas al lado del núcleo de las mismas de una sustancia líquida llamada *eleidina*. Por encima se aprecia una banda clara, ó *stratum lucidum*, situada inmediatamente por debajo de la parte más profunda de la capa córnea propiamente dicha, la que se entintara en negro, así como el resto de las capas más superficiales, si la preparacion ha sido coloreada por el ácido ósmico.

En las *membranas mucosas* también tendremos una capa corial ó dérmica separada de las partes profundas por una de tejido conjuntivo (capa nérvea); es muy rica en vasos, y en ciertas regiones, en los órganos glandulares, vellosidades, papilas, etc., y la otra epitélica, ora simple ó estratiforme, y de formas celulares especiales.

Tratando á continuacion del tejido *glandular*, veremos constituye órganos especiales representados en su esencia y fundamentalmente por una membrana compuesta de una hoja intermedia ó membrana propia, forrada por una segunda externa ó vascular y de una tercera interna ó epitelial, y cuya membrana, disponiéndose en fondo de saco, utrículo ó acini, en tubo, ó en esfera ó folículo cerrado, vendrá á constituir los órganos glándulares, ora verdaderos (por tener conducto excretor) ó falsos (les falta dicho conducto), encargados de importantes funciones en el organismo, y respecto á los cuales no podemos decir nada más, bastando, por consiguiente, lo manifestado en tesis general.

El tejido de los *dientes* se estudiará seco y fresco; en el primer caso se compone el diente propiamente dicho del *marfil* ó *dentina*, que constituye la masa principal del diente, la totalidad de las paredes de la cavidad dentaria y que

determina la forma especial del mismo, y se halla compuesto de una sustancia fundamental homogénea, en el seno de la cual se hallan excavados una multitud de pequeños conductos ramificados que se conocen con el nombre de conductillos dentarios y que se dirigen desde la superficie de la cavidad dentaria hácia la superficial del diente ó muela. El *esmalte*, producción epitelial que sólo se observa en los dientes del hombre y animales superiores, y forma sobre la corona del diente una capa constituida por fibras ó prismas de cinco á seis planos dirigidos perpendicularmente á la superficie del marfil, y asociados entre sí por una escasa cantidad de sustancia unitiva. Además el esmalte se halla revestido por una membrana delgada amorfa, homogénea y durísima llamada de Nasmyth. El *cemento* ó sustancia osteide es una delgada capa que cubre la raíz de los dientes, y en la cual se observan osteoplasmas de forma y dirección varia y conductillos calcóforos. En los dientes frescos se estudia además el periostio alveolar (fibro-vascular), la pulpa ó gérmen dentario (sustancia conjuntivo-vasculo-nérveo-epitélica) y la encía (fibro-vascular densa).

En cuanto al tejido de los *pelos*, productos que se desarrollan á expensas de la hoja córnea del blastodermo, son cuerpos filiformes en que hay que distinguir *el pelo*, en el que se aprecia *la raíz*, que se halla colocada en una vaina ó folículo que le suministra la piel, la que termina por un abultamiento en masa ó bulbo, cuya extremidad inferior presenta una profunda excavación, en la que penetra una papila dérmica llamada germen, pulpa ó papila del pelo; y *el tallo*; que sobresale libremente de la superficie epidérmica y el cual está compuesto de una simple capa epitelial, que se denomina epidermis del pelo, de otra más interna llamada cortical y de una tercera ó conducto medular. Y el *folículo* ó *vaina* del pelo, el cual recuerda por su estructura la de la piel, recibe en el tercio de la altura de su cavidad el conducto excretor de las glándulas sebáceas, y además le es anexo el músculo de Kœlliker ó erector del pelo.

El tejido de las *uñas*, ó sea de las producciones epidérmicas de forma laminar en el hombre, se le observa compuesto de dos partes: la capa profunda ó mucosa está formada en todo su espesor por células de núcleo (con granulaciones pigmentarias), siendo varias las capas de células cilíndricas y colocadas verticalmente, que ocupan su plano inferior; y la capa superficial ó córnea está compuesta de laminitas formadas por escamas poligonales muy unidas entre sí y provistas constantemente de núcleo.

Por último, el *tejido del cristalino*, masa perfectamente transparente y de un carácter epitelial, se compone de fibras (ó tubos que contienen una sustancia albuminoides), las cuales se pueden considerar de dos órdenes: las *nucleadas*, ó más bien los tubos que constituyen en la superficie del cristalino una capa de 0,4 á 0,5^{mm}; y las *dentadas*, que forman toda la parte central de la lente, más cortas y densas que las anteriores, completamente desprovistas de núcleo y afectando la forma de pequeños prismas de seis planos.

TERCERA SECCION

DE LAS DEDUCCIONES DEL ESTUDIO HISTOLÓGICO AL CONOCIMIENTO DE
LOS SISTEMAS Y APARATOS ORGÁNICOS COMO COMPLEMENTO DE LAS
DESCRIPCIONES EN ANATOMÍA DESCRIPTIVA.

CAPÍTULO PRIMERO

DE LOS SISTEMAS ORGÁNICOS.

Después de terminado el estudio de los tejidos y hecho mérito á la vez, aunque sumariamente, de los principales líquidos de la economía, se comprenderá con gran facilidad lo que debe constituir un sistema orgánico: en efecto, entendemos por tal la asociación ó reunion, que mentalmente establecemos, de todas las porciones de un tejido homólogo, sea cualquiera el punto de la economía en donde las encontremos; así, pues, decimos sistema óseo al conjunto de todos los huesos que existen en el organismo, sistema nervioso, muscular, etc., á la reunion de todas las partes nerviosas, musculares, etc., que se encuentran formando parte del animal. Compréndese, pues, cómo, para conocer los sistemas, deberemos tener anticipadamente una exacta noticia de los tejidos, y, en su virtud, cómo el estudio de los sistemas se debe considerar como una lógica deducción del que previamente se ha efectuado de los tejidos de la economía; y asimismo, en la necesidad de decir algo acerca de estas agrupaciones de partes similares, consideramos indispensable hacerlo según un método ó clave apropiada, la cual ha variado extraordinariamente por los autores, ora considerándolas como comunes á los tejidos y sistemas, ó bien como especiales á este último concepto. Mas nosotros, armonizando en cuanto es posible nuestro modo de ver en este punto con la clasificación que hemos presentado en el estudio de los tejidos, fundada, como se sabe, en la complejidad orgánica progresiva de los mismos, reducimos los sistemas á la división establecida en el cuadro siguiente:

SISTEMAS ORGÁNICOS, SEGUN EL AUTOR.

1.º De la trama general del cuerpo.....	{	Conjuntivo....	Adiposo comun.
2.º De los órganos pasivos del movimiento	{	Fibroso, ligamentoso ó conjuntivo forme y denso. Fibroso-elástico. Cartilaginoso. Fibro-cartilaginoso. Óseo. Medular de los huesos.	
3.º De revestimiento	Epitelial.....	{	De la piel. De las membranas mucosas. Seroso y sinovial.
4.º De los órganos activos del movimiento	Muscular	{	De la vida de relacion. De la vida orgánica.
5.º Conductor de los líquidos constituyentes del organismo.	Vascular	{	Que conduce sangre..... Que conduce linfa y quilo.
6.º De la inervacion.....	Nervioso	{	Arterias. Venas. Vasos capilares. Trama del tejido eréctil. Vasos y ganglios linfáticos
7.º Protector ó de la defensa de la economía animal.....	Tegumentario.	{	De la vida de relacion... De la vida orgánica.....
8.º Elaborador de diversos líquidos y depurador de la sangre.....	Glandular.....	{	Central y periférico. Piel..... Mucosas..... Comprendiendo todo su espesor. Por glándulas completas ó con conducto excretor.. Que elaboran. Que filtran. Por órganos glandulosos sin conducto excretor.. Foliculos cerrados. Vasculares sanguíneos ú órganos linfóideos.
9.º De productos.....	{	Dentario. Piloso. Unguinal. Cristalino.	

Por la clasificación anteriormente expuesta, se comprenderá cómo hemos asociado, al formarla, la parte anatómica con la fisiológica, es decir, sin perder de vista en cuanto nos ha sido posible, tanto el grado progresivo de complejidad de los diversos tejidos, como el de asociación natural para el desempeño de ciertas funciones. En efecto, el tejido conjuntivo forma la *trama general del cuerpo*, y como en sus arcolas encierra en multitud de puntos vesículas adiposas, de ahí que figure él (y el conjuntivo adiposo en diversos sitios) á la cabeza de todos los demas sistemas, constituyendo un grupo natural é importante en los estudios anatómicos. Los órganos pasivos de la locomoción lo forman los huesos (en los que se comprende el tejido medular), el periostio, los ligamentos, cartílagos y fibro-cartílagos, y de ahí, por lo mismo, el porqué hemos reunido bajo el nombre de *sistema de los órganos pasivos del movimiento* á los tejidos fibroso ó ligamentoso, fibro-elástico, cartilaginoso, fibro-cartilaginoso, óseo y medular de los huesos, los cuales contribuyen todos á la formación de dicho sistema. No olvidando lo expuesto, al formular nuestra clasificación histológica referente á la necesidad de conocer el tejido epitelial, antes de pasar al seroso y sinovial, vascular, tegumentario y glandular, hemos reunido, bajo el epígrafe de *sistema de revestimiento*, al tejido epitélico, considerándolo, no sólo en la piel y membranas mucosas, sino que tambien en

el seroso y membranas sinoviales; y habiendo hecho mérito antes de los órganos pasivos de la locomoción, encuéntrase aquí lógica y naturalmente colocado el *sistema de los órganos activos del movimiento*, que comprende todos los músculos, tanto voluntarios como involuntarios.

Después de este cuarto sistema se presenta un tejido hasta cierto punto complejo, y en su virtud, el tejido vascular á que aludimos, y que forma las arterias, venas, capilares, eréctil y los vasos y ganglios linfáticos, siendo conductos que conducen la sangre, el quilo y la linfa, nos ha parecido oportuno considerarlos asociados con el epíteto de *sistema de conductos de los líquidos constituyentes del organismo*. El conjunto del tejido nervioso, tanto de la vida animal como de la vegetativa, ora central ó periférico, que viene en pos del vascular, lo denominamos *sistema de la inervación*. Conocidos por el órden expuesto todos los tejidos anteriores, corresponde á su vez, segun este método, á un tejido en cuya composición entran el conjuntivo, adiposo, fibroso, fibroso-elástico, muscular, vascular y nervioso, y al que se da el nombre de tegumentario; mas como éste protege las partes que cubre, hemos creído poderle presentar asociado en un sistema al que damos el nombre de *protector ó de defensa de la economía*; y asimismo, el tejido glandular, que forma órganos especiales y más ó menos complejos, y los cuales, los unos se hallan provistos de conducto-excretor, que falta á los otros, y dotados en general de la propiedad de formación de diversos líquidos, constituirá, considerándolos mentalmente reunidos, el *sistema elaborador de líquidos y depurador de la sangre*; terminando por la agrupación de los tejidos dentario, piloso, unguinal y cristalino en un *sistema llamado de productos*. Véase, pues, por lo expuesto las razones que hemos tenido para formular la clasificación anterior, la cual, sin desconocer será defectuosa, nos atrevemos á someter á la sana crítica de los histólogos, como ya tuvimos ocasión de manifestar en nuestro *Tratado de Anatomía general*, pág. 1007. Madrid, 1882.

Mas como al ocuparnos en la descripción de cada tejido, hemos dado á conocer su definición, distribución y divisiones, caracteres físicos, de textura, composición química, propiedades fisiológicas, desarrollo y usos, creemos ocioso el tratar nuevamente de estos puntos científicos al ocuparnos de los sistemas; y no teniendo, por otra parte, el estudio de éstos por objeto, sino el conocimiento asociado de los tejidos homólogos, sea cualquiera el sitio ó region de la economía en donde se encuentren, parece lógico no hablar de ellos sino en el concepto de su distribución en el organismo, dando, por consiguiente, por perfectamente sabidos los demás caracteres que se les refieren. En tal concepto, pasaremos una rapidísima revista al modo como se hallan dispuestos en nuestra economía los nueve sistemas que hemos presentado en nuestra clasificación. Ya hemos indicado en la histología cómo el tejido mucoso es una forma evolutiva de las primeras, que afecta el tejido conectivo, y que se le encuentra en el feto, en donde forma mesas embrionarias destinadas á transformarse (en tejido conjuntivo laxo), ó á desaparecer; que nunca persiste hasta la edad adulta, sino en estado de vestigio en el cuerpo vítreo, pero que, durante la vida fetal, constituye la gelatina de Warthon; algunas masas que lle-

nan el órgano del oído durante el período evolutivo, el bulbo dentario y el tejido conjuntivo todavía no colágeno del referido período.

También sabemos que el conectivo reticulado forma el esqueleto de los ganglios linfáticos y órgano linfoides, como los corpúsculos de Malpighio del bazo, etc.; se le observa en la mucosa intestinal y en la periferia de todos estos órganos, en donde se transforma y confunde con el conjuntivo ordinario; que el reticulado sumamente fino de los centros nerviosos y de la retina, cemento nervioso ó nevroglia, son formas muy delicadas de tejido coalescente. Mas el conectivo afecta aún otras que se relacionan con su distribución; en efecto, el laxo ó areolar puede ser subcutáneo, submucoso ó subseroso, y hasta transformarse en conjuntivo firme, y este último le veremos constituir los tendones, ligamentos, multitud de membranas fibrosas, etc.; por consiguiente, el tejido conectivo se le encuentra en todas partes, entre los órganos, en la sustancia de los mismos, forma un todo continuo, puesto que el subcutáneo comunica con el subaponeurótico ó profundo, y éste con el de las cavidades esplánicas y vísceras en ellas alojadas por multitud de puntos muy conocidos del anatómico, llegando á constituir una verdadera trama á las diversas partes del organismo. Además, en las areolas del tejido conjuntivo laxo, principalmente del subcutáneo, el que rodea á las cápsulas sinoviales de las articulaciones, ó bien el que envuelve á diversos órganos como riñones, corazón, etc., se acumulan en número variable las vesículas adiposas, y que tanto en esta forma del tejido conectivo como en las enunciadas, dicho tejido será siempre una verdadera trama de sosten y desempeñará aún otras funciones que ya hemos dado á conocer en la sección histológica.

Sábase por todos los anatómo-biologistas que los huesos cuya asociación en sus mutuas y naturales relaciones constituye el esqueleto, forman las palancas pasivas del movimiento; que á ellos se agregan la sustancia medular y la cubierta perióstica, que las superficies que deben hallarse en contacto para formar las articulaciones diartrodiales se encuentran revestidas por láminas cartilaginosas, sujetas las extremidades de los huesos por ligamentos, interponiéndose en otras entre los planos cartilaginosos, fibro-cartílagos, etc.; por consiguiente, compréndense en este grupo diversos tejidos, como el ligamentoso, elástico, cartilaginoso, fibro-cartilaginoso, óseo y medular, cuya asociación consideramos en el segundo sistema, y cuyos caracteres particulares se estudian en la anatomía descriptiva. También hemos visto á los epitelium (tejido formado por células unidas por una pequeña cantidad de sustancia cementaria y dispuesta en membrana) tapizar la piel, membranas mucosas, cavidades cerradas, porción secretoria y excretoria de los órganos glandulares, y presentarse, ora en una sola capa ó en estratos, afectando dichas células formas diversas, como la esférica, cilíndrica, vibrátil, de transición, mixto, etc., y cuya reunión forma el sistema de revestimiento fácil de caracterizar, apreciándolo en cualquier punto de las superficies á quienes cubre.

Los músculos, esas masas carnosas, de las cuales unas rodean al esqueleto, presentando, ora tendones, ó ya aponeurosis de inserción, que se hallan sujetas á la voluntad, y las que se estudian en multitud de regiones por el anató-

mico ; y las otras formando paredes mas ó menos gruesas á diferentes cavidades y reservorios, que no obedecen á la voluntad, y cuyas fibras son lisas ó fibras-células, al paso que en los primeros la fibra es estriada, ofreciendo además una variedad en las del corazon, vendrá por consiguiente el conjunto de las partes formadas por tejido carnosó á constituir el sistema de los órganos activos del movimiento, que hemos colocado en el cuarto número de nuestra clave. Mas si sometemos á la observacion las arterias, venas, capilares, tejido eréctil, y vasos linfáticos, nos encontraremos con un número considerable de tubos, cuya formacion y relaciones conoce el anatómico, y que estudia el histólogo en la textura de sus diversas cubiertas; pues bien, todos estos vasos, que conducen los unos la sangre, y los otros el quilo y linfa, los agregamos bajo el nombre de sistema conductor de los líquidos constituyentes de la economía, y del cual no debemos decir más para evitar el entrar en un terreno que no nos corresponde.

El sistema de la inervacion, que comprende el aparato nervioso de la vida de relacion, en el cual se estudia el centro cefalo-raquídeo, y la porcion periférica constituida por los cordones llamados nervios (del movimiento, y de la sensibilidad con sus ganglios correspondientes, etc.), y el de la vida orgánica ó simpático mayor, se estudian completamente con la anatomía descriptiva, del mismo modo que la célula y el tubo así como la asociacion de dichos elementos en las sustancias blanca y gris lo hemos ya expuesto en la parte histológica. Tambien sabemos que el tegumentario ó protector de la economía está formado por el córion ó dermis, y la cutícula ó epidermis en varias capas para la piel, y el córion y epiteliúm, con las vellosidades, válvulas (intestino delgado), etcétera), para las mucosas, ofreciendo sólo diferencias relativas al sitio de donde proceda la parte examinada.

El elaborador de diversos líquidos y depurador de la sangre, formado por órganos llamados glándulas, completas las unas y con el caracter de arracina-das, tubulosas y mixtas, de las que ofrecemos numerosos ejemplos en la parte histológica, é incompletas las otras como los folículos cerrados y órganos vasculares sanguíneos, las cuales, así como las anteriores, se hallan distribuidas en regiones determinadas y con caracteres especiales. Y, por último, el sistema de productos en el que figuran los dientes, verdaderos osteides implantados en los bordes alveolares de ambas mandíbulas, los pelos extendidos por toda la piel (excepto en la palma de las manos y plantas de los pies), presentando el aspecto de filamentos de grueso vario (pelos), ó de vello; las uñas, como láminas córneas que ocupan la cara dorsal de la última falange de manos y piés, y el cristalino medio refringente del órgano visual, situado entre el íris y el cuerpo vítreo, envuelto por la membrana cristaloides, y cuya textura íntima hemos expuesto en la historia de los tejidos.

CAPÍTULO II

DE LOS APARATOS DEL ORGANISMO.

Con el estudio previo de los tejidos se llega fácilmente al de los órganos y aparatos ; en efecto, los primeros, resultado de la asociación de varios tejidos bajo una forma especial, y los segundos; ó sea el conjunto de órganos que concurren á una misma función, se aprecian también metódicamente, siendo preferible, como sostiene el profesor Frey, la adopción de una clave, fundada en el principio fisiológico ; ciertamente, la división de los aparatos en : de la vida vegetativa y de la animal ó de relación, cumple al objeto científico, y en su virtud, consideraremos :

En los órganos de la vida vegetativa, los aparatos	{	Circulatorio. Respiratorio. Digestivo. Urinario. Sexual.
En los órganos de la vida animal, los aparatos del	{	Tacto. Gustación. Olfación. Visión. Audición.

El aparato circulatorio comprende, según Frey (habiendo ya tratado de los vasos sanguíneos y linfáticos), el corazón y las glándulas y órganos linfoides. El órgano central de la circulación, ó sea el corazón, se compone : 1.º Del pericardio ó saco seroso (hacemos abstracción de la hoja exterior fibrosa) que le envuelve ; 2.º de un órgano carnoso, cuyo tejido hemos antes analizado, y en el que sus fibras, que se anastomosan, se hallan enlazadas entre sí de una manera especial. En efecto ; excepción hecha de los trabéculas carnosos de los músculos pectinados y papilares, no se presentan reunidas en haces, como tiene lugar en los otros músculos estriados ; además se encuentran las diversas masas de fibras musculares sumamente próximas las unas á las otras, y unidas por un tejido conjuntivo poco abundante, ofreciendo este órgano un espesor muy distinto en las paredes de sus diversos compartimientos, y sus fibras una dirección especial y propia ; y 3.º del endocardio, membrana que reviste la superficie interna de las cavidades cardiacas, tapizando todas sus desigualdades, de espesor vario, pues la observamos muy delgada en los ventrículos ; en su mayor grosor, en la aurícula izquierda, formada por fibras elásticas finas en su superficie, más gruesas en la parte profunda, que faltan cuando el endocardio es delgado, confundiendo con el tejido del corazón, á beneficio de una lámina conectiva y cubierta en su porción superficial por una sola capa de epitelium pavimentoso,

Los ganglios (y plexos) linfáticos, especialmente numerosos en el trayecto de los troncos linfáticos de las vísceras, y en las regiones en donde los vasos superficiales de este orden van á arrojar á los profundos, ofrecen una capa cortical de un gris rojizo que se compone (Frey) de corpúsculos redondos lla-

mados folículos y de una masa medular esponjosa, formada por las prolongaciones tubulares y reticuladas de los citados folículos, etc., así como otros órganos que se hallan situados en las mucosas ó en el tejido submucoso, y que se denominan linfoides, se aproximan mucho por su textura á los anteriores ganglios, y se hallan formados por uno solo ó por muchos folículos muy próximos entre sí, colocados en una superficie mucosa y reunidos por una sustancia unitiva especial, ó ya agrupados en lóbulos y lobulillos, constituyendo órganos de forma y volumen vario.

El aparato respiratorio está constituido por un sistema de conductos ramificados y ofrece una parte destinada á la función respiratoria propiamente dicha. La primera se compone de la laringe de la tráquea y bronquios, y la segunda está representada por los pulmones. El conjunto de este aparato recuerda la disposición de las glándulas arracimadas, mas ofrece particularidades importantes en el concepto anatómico y fisiológico. La laringe se halla constituida por diversas piezas cartilaginosas, ligamentos, músculos estriados, y de una membrana mucosa que cubre el interior de este órgano, muy rica en tejido elástico, sobre todo en sus partes profundas. Su superficie es generalmente lisa, posee numerosas glándulas en racimo, y el epitelium que la reviste, á partir de las cuerdas vocales superiores y base de la epiglotis, está formado por una delgada capa de células vibrátiles (las cuerdas vocales inferiores por epitelium pavimentoso estratificado); los nervios provienen del pneumogástrico, y los vasos son numerosos y forman redes de mallas muy apretadas y sobrepuestas.

La tráquea y bronquios, tubo ramificado constituido por tejido fibroso compacto, cuya pared anterior aloja los anillos cartilaginosos; es decir, formada alternativamente por pericondro y bandas ligamentosas que enlazan los diversos anillos; hácia atrás, la membrana transversa completa y cierra el semiconducto cartilaginoso, conteniendo una gruesa capa de fibras musculares lisas, de dirección transversal, situada inmediatamente por debajo de la mucosa, membrana que contiene glándulas arracimadas, está cubierta por un epitelium vibrátil (estratificado), así como tambien posee numerosos vasos sanguíneos y linfáticos, y nervios procedentes del laríngeo inferior y del gran simpático; y la segunda ó los pulmones que se aproximan á la disposición que ofrecen las glándulas arracimadas, tanto por su forma como por su desarrollo; en efecto, las ramificaciones bronquiales representan los conductos excretores y las vesículas pulmonares á los acini. Se encuentran en el pulmon numerosos vasos sanguíneos y linfáticos, nervios, un esqueleto de tejido conjuntivo, conductos cuyos círculos cartilaginosos pierden su forma para constituir placas irregulares, que cesan de percibirse á nivel de los ramos bronquiales más finos, y terminan en las vesículas pulmonares, revestidas en su interior por un epitelium pavimentoso simple, y por cuyas paredes se ramifican numerosos vasos, etc.

El digestivo se compone de la cavidad bucal, que ofrece una mucosa, de espesor variable, muy rica en fibras elásticas, y que presenta además una red de hacecillos entrecruzados de tejido conjuntivo; el tejido de la mucosa se

transforma en su porcion libre en una capa limitante homogénea y transparente, y en las capas profundas, en tejido submucoso; se halla provista de numerosas glándulas, cubierta su superficie libre de multitud de papilas cónicas ó filiformes muy próximas entre sí, y de un revestimiento epitelico pavimentoso estratificado, el cual se confunde al nivel de los labios con las células epidérmicas; de las glándulas salivales, cuya exposicion hemos hecho al tratar del tejido glandular; de los dientes, que ya nos han ocupado en la seccion histológica; de la lengua, órgano esencialmente muscular, revestida de una membrana mucosa (con su epitelium estratificado), lisa en la cara inferior de este órgano y desprovista de papilas, y muy rica en su cara dorsal, en donde existen en gran número desde el *foramen cæcum*, y que se refieren á las llamadas filiformes ó cónicas, fungiformes y caliciformes, etc., y en el espesor de la sustancia de la lengua, glándulas especiales. De la faringe, compuesta principalmente por fibras musculares estriadas, mucosa densa y resistente, guarnecida en su parte inferior por papilas tapizadas de epitelium pavimentoso estratificado, ausencia de papilas en la porcion superior, en donde existe epitelium vibrátil, y muy rica en órganos glandulares arracimados.

Tambien se ven órganos linfoides, multitud de vasos sanguíneos y linfáticos y redes de fibras nerviosas finas y pálidas. El esófago, cuyo plano carnosos lo forman fibras estriadas en el tercio superior y fibras-células, á partir de su porcion media, que posee una túnica mucosa que descansa sobre la llamada nérvea; presenta pliegues longitudinales, se halla cubierta de papilas tapizadas por estratos de epitelium pavimentoso, contiene en su parte superior numerosos hacecillos de fibras-células, glándulas arracimadas, ora solas ó agrupadas en gran número, y muchos vasos, cuyas redes ocupan preferentemente las capas profundas de la mucosa y tejido conjuntivo submucoso, y nervios, con igual disposicion que en la faringe.

Del estómago, compuesto de una membrana serosa, de capas musculares en estratos, formadas de fibras lisas, y las cuales llevan una direccion longitudinal, transversal y oblicua: de una membrana mucosa compuesta por un tejido conjuntivo laxo y blando, no contiene células linfáticas, pero sí innumerables glándulas pepsogástricas y muco-gástricas, y por debajo de la capa glandular una gruesa lámina de tejido conectivo denso y de fibras-células, y en otros casos (Frey) se ven entre los trabéculos de tejido conjuntivo corpúsculos linfáticos; es decir, este tejido forma una transicion hácia el citógeno de la mucosa del intestino delgado. La superficie de la mucosa es desigual y provista de eminencias de diversa altura, que ofrecen la forma de vellosidades ó de pequeños pliegues entrecruzados que circunscriben surcos más ó menos profundos, en los cuales se abren los folículos gástricos, siendo dichas vellosidades numerosas en la región pilórica, donde la mucosa tiene cerca de 2 milímetros de espesor; pero cerca del cardias, la mucosa es menos desigual y más plana, y su grueso es 1,11 y 0,56^{mm}, y el epitelium de revestimiento de la mucosa gástrica, es cilíndrico desde el cardias, en donde termina el pavimentoso del esófago por una línea dentada.

Del intestino delgado, el cual se halla constituido por la túnica serosa, por

una doble capa muscular y por una mucosa, cuya estructura es más complicada que la del estómago. Esta última membrana, cuya textura es adenóidea, forma, como se sabe, un gran número de repliegues semilunares, conocidos con el nombre de válvulas conniventes; presenta además un número considerable de vellosidades, y cuyos repliegues y vellosidades aumentan la superficie de la mucosa; encuéntrase también dos variedades de glándulas: las arracimadas ó de Brunner y las tubulosas de Lieberkühne y folículos linfoides aislados ó solitarios, y agmíneos ó de Peyer; contiene multitud de vasos y nervios, su epitelium es cilíndrico, y sus células provistas en su porción libre de una lámina ó chapa perforada por tubitos microscópicos. En el intestino grueso presenta la mucosa, en general, la misma disposición que la del delgado; mas, sin embargo, existe entre ambas (mucosas) una diferencia importante, cual es el no presentar vellosidades (ni válvulas) en el intestino grueso; por lo demás, contiene muchas menos células linfáticas, su estructura se aproxima á la del tejido conjuntivo ordinario, y tiene muchos vasos y nervios. La capa muscular del grueso intestino es análoga á la del estómago, y además contiene el intestino grueso una serie de glándulas tubuladas y un número variable de folículos linfáticos que se parecen á los del intestino delgado.

Las glándulas tubuladas no son en el intestino grueso sino una modificación de las glándulas de Lieberkühne; los folículos simpáticos son más gruesos, aislados en el cólon, el vértice de ellos forma eminencia en una excavación de la mucosa, y el revestimiento epitelial de la referida mucosa se halla constituido por células cilíndricas análogas á las del delgado, y sólo la chapa de estos elementos es, sin embargo, más delgada y falta de conductos, y además, entre estas células, según Schulze, se las encuentran de las llamadas caliciformes. Respecto al páncreas, que ofrece igual estructura que las glándulas salivales, y del hígado (glándula mixta), cuyo conducto excretor, así como el de la anterior, se abren en el intestino duodeno, hemos manifestado todos sus caracteres en la sección histológica.

El aparato urinario está formado por una glándula par destinada á la secreción de la orina, que es el riñón, en cuyo parénquima se distinguen dos sustancias, la una cortical, de un tinte moreno rojizo, y la otra medular y central, pálida, y que presenta á simple vista un aspecto fibroso en dirección radiada, cuyo estudio hemos efectuado en la sección histológica; y por un sistema de conductos excretores formados principalmente por los cálices y la pelvis renal, la cual ofrece una membrana exterior de tejido conjuntivo, una capa media de fibras musculares lisas cruzadas, las que se encuentran poco desarrolladas en los cálices, y una membrana mucosa de superficie lisa y epitelium pavimentoso estratificado. El uréter tiene la misma estructura, sólo que la capa muscular está compuesta de fibras exteriores longitudinales, interiores circulares, que aumentan de espesor en la última parte del conducto por una tercera capa de fibras lisas y de dirección longitudinal; los vasos sanguíneos constituyen una red de estrechas mallas, situada inmediatamente por debajo del epitelium, y los uréteres van á terminar en la vejiga, perforando oblicuamente el bajo fondo ó inferior, y en los ángulos posteriores del triángulo vesical.

Este reservorio presenta la membrana fibrosa que le rodea, doblada por la cubierta peritoneal, la capa muscular media, llega á adquirir un espesor considerable, mas no ofrece la disposicion regular que tenía en los uréteres ; se halla constituida en gran parte por hacecillos transversales y oblicuos de fibras-células que se anastomosan en forma de red ; en el cuello de la vejiga existe una capa anular muy desarrollada, á la que se le da el nombre de esfínter vesical, y sobre la pared anterior de este reservorio, y en su vértice, se encuentran masas musculares de direccion longitudinal, cuyo conjunto de fibras se llama *detrusor urinae*. La superficie mucosa es igualmente lisa y tapizada por epitelium pavimentoso característico, y en el fondo de la vejiga, á nivel del cuello, se observan glándulas mucosas simples y una red capilar muy desarrollada inmediatamente por debajo del epitelium. La mucosa que cubre la uretra de la mujer ofrece pliegues longitudinales y papilas, y en la proximidad de la vejiga tiene glándulas mucosas simples ó compuestas, de las cuales, las más voluminosas reciben el título de glándulas de Littré. La capa muscular, muy desarrollada, está constituida por hacecillos longitudinales y transversales aislados ; el epitelium es pavimentoso, y las paredes de este conducto se hallan provistas de plexos vasculares.

Hállase constituido el aparato genital femenino por los ovarios, que forman la parte más importante de todo el aparato, y en los que se distingue una masa ó sustancia no glandular, compuesta de tejido conjuntivo sumamente vascular (capa vascular), y un parénquima glandular ó zona parenquimatosa (que contiene los óvulos) que envuelve á la anterior, y cuya descripcion hemos hecho en el tejido glandular. Los oviductos, trompas uterinas ó de Fallopio, en los que se distingue una mitad superior contorneada y de bastante diámetro, es la ampolla de Henle, y una mitad inferior más recta y estrecha que desemboca en el útero, y es el istmo de Barkow, y tanto la una como la otra presentan una túnica serosa (peritoneal); por debajo, otra muscular lisa, y por dentro de ésta, una mucosa desprovista de glándulas, plegada longitudinalmente y cubierta de epitelium vibrátil. El útero, sometido á causa de la menstruacion y de la preñez á numerosas modificaciones de estructura, presenta una textura análoga á la de los oviductos, pero se distingue de ellos por el desarrollo considerable de sus capas musculares y por las glándulas que posee su membrana mucosa.

La túnica carnosa de este órgano lo forman tres capas de fibras musculares lisas (longitudinales, transversales y oblicuas), de las cuales la media es más gruesa, y cerca del cuello constituyen un verdadero esfínter ; la capa mucosa se halla íntimamente unida con la muscular, y la mucosa de la porcion vaginal es recorrida por líneas verticales de fibras elásticas, que se asocian en forma de arcos en su superficie, y el cuerpo y una parte del cuello del útero se hallan tapizados por epitelium de pestañas vibrátiles que faltan en los primeros períodos de la vida, y las partes inferiores del cuello están revestidas por el epitelium pavimentoso de la vagina. La superficie de esta mucosa se modifica en las diversas regiones del órgano, es lisa y sin papilas á nivel del fondo y del cuerpo uterino ; en el cuello presenta numerosos pliegues transversales (*plicae*

palmata), y en la parte inferior del mismo se ven papilas mucosas que contienen un asa vascular; son numerosas á nivel del hocico de tenca, y se propagan aun en la vagina. La distribución de sus glándulas es en el fondo y cuerpo de la matriz; existen por consiguiente numerosas glándulas muy próximas entre sí, y sometidas á ciertas modificaciones individuales; se las denomina glándulas uterinas, y recuerdan por su textura las glándulas del estómago ó las de Lieberkühne del intestino delgado, y algunas veces se oblitera el orificio de estas glandulitas, transformándose en pequeñas vesículas redondeadas llamadas huevos de Naboth.

Los vasos sanguíneos y linfáticos son abundantes, y los nervios provienen de los ganglios genitales ó espermáticos de los plexos uterino é hipogástrico, á los cuales se añaden ramos de los nervios sacros, y en la pared posterior del cuello del útero se ve una masa ganglionar llamada ganglio cervical de Lee, etc.

La vagina, tubo extensible que afecta casi la misma estructura que la de los órganos genitales internos, se encuentran en ella una túnica de tejido conjuntivo abundantemente provisto de elementos elásticos; por debajo una capa muscular formada de hacedillos anulares hácia afuera, y longitudinales por el interior, y hácia adentro de la capa anterior, una mucosa dotada de multitud de pliegues y eminencias (*columnæ rugarum*), papilas análogas á las del cuello del útero; no existen en ellas glándulas mucosas, y está revestida por epitelium pavimentoso estratificado, vasos sanguíneos, que ofrecen una disposición diferente en las tres túnicas del órgano, vasos linfáticos poco conocidos, folículos linfoides y nervios procedentes del simpático mayor y del plexo pudento; y á su entrada el himen, formado por un repliegue de la mucosa, y que contiene vasos y nervios.

Y entre los órganos genitales externos, el *clitoris*, cuyo capuchon se halla constituido por un desdoblamiento de la mucosa; su glande está cubierto por una mucosa provista de numerosas papilas; y sus cuerpos cavernosos, de estructura análoga á los del pene. Los pequeños labios ó ninfas formados por repliegues de la mucosa, y provistos de numerosas papilas, de tejido conjuntivo muy vascular, pero sin células adiposas, y con multitud de folículos sebáceos. Los labios mayores, constituidos por repliegues de la piel, muy ricos en tejido adiposo, y también en glándulas sebáceas; y en el vestíbulo, y á la entrada de la vagina, se encuentran glándulas mucosas en racimo, las dos glándulas de Duverney ó de Bartolino, representantes de las de Cooper en el hombre, las que se hallan revestidas de células cilíndricas de poca altura y contienen un líquido claro, espeso y mucoso; y las mamas, órganos glandulares arracimados, que no llegan á su completo desarrollo sino en la mujer, y se distinguen en que no terminan en un solo conducto excretor, sino en 18 ó 20, conocidos con el nombre de galactóforos, los cuales conducen al exterior el líquido segregado por los diversos lóbulos ó por las distintas glándulas que componen la mama, etc.

El aparato genital masculino está compuesto de los testículos, glándulas formadas por la aglomeración de un gran número de tubos estrechos y muy

tortuosos que se llaman seminíferos ó conductos espermáticos (*tubuli seminales*), se halla este órgano cubierto por una túnica fibrosa, resistente y blanquecina, albugínea ó propia del testículo, la cual se halla envuelta por un saco seroso (túnica vaginal), cuya hoja interna ó *adnata* está soldada con la membrana albugínea. En fin, el dídimo y el cordón espermático se hallan aún rodeados por la túnica vaginal común y separada de la vaginal propia y del epidídimo por una capa de fibras-células; exteriormente es recubierta por el cremaster formado de fibras musculares estriadas, y la túnica vaginal común comunica exteriormente por tejido conectivo laxo con la capa muscular del escroto ó el dartos, el que á su vez es cubierto por la piel.

Incindiendo la túnica albugínea se observan numerosos tabiques incompletos de tejido conjuntivo que se proyectan en el interior de la glándula, dividiendo el parénquima en lóbulos de forma cónica, y cuyo vértice se dirige hácia atrás y arriba, y despues penetran en la parte superior del órgano, en una masa cónica muy compacta llamada cuerpo de Higmoro, y la base se prolonga en la túnica albugínea, y cada uno de los lóbulos se halla compuesto de muchos conductos seminíferos excesivamente largos, contorneados, etc., que en el vértice del lóbulo se reúnen en un conducto más recto y más ancho que penetra en el cuerpo de Higmoro, se anastomosa con los otros conductos análogos para constituir la *rete vasculosum testis*, de la cual toman origen 9 á 17 conductos, que son primero rectos, y perforan la túnica albugínea, y despues se estrechan, se hacen flexuosos, y forman cierto número de lóbulos cónicos (*coni vasculosi*) que constituyen la cabeza del epidídimo. Estos conductos se reúnen y forman un solo tubo que se repliega muchas veces sobre sí mismo, constituyendo un cuerpo prolongado, que es el cuerpo y la cola del epidídimo; despues se hace más rectilíneo y ancho, y forma el conducto deferente, recibiendo muchas veces una rama lateral muy corta y flexuosa terminada en fondo de saco, lo cual no es otra cosa que el *vas aberrans* de Haller.

Las gruesas paredes del conducto deferente ofrecen una estructura semejante á la del epidídimo, tienen una túnica exterior de tejido conjuntivo, otra muy fuerte de tejido muscular en tres capas, de las que la media de fibras circulares es la más gruesa de todas, y una mucosa tapizada por células epiteliales cilíndricas; y esta mucosa se modifica á nivel de la ampolla de Henle, en donde aumenta de espesor, se pliega, y presenta gran número de excavaciones, á las que cubre un epitelium pigmentado. *Las vesículas seminales*, de paredes más delgadas; en su cubierta se encuentran fibras musculares lisas y representan amplios diverticulum ramificados y semejantes, por lo demas, al de la ampolla de Henle, siendo los reservorios del esperma, á pesar de que ellas segregan un líquido especial; y, segun Gerlach, su mucosa, llena de depresiones reunidas en red, contiene muchas glándulas mucosas compuestas, que para Henle serían glándulas en tubo. Los *conductos eyaculadores*, que tienen la misma textura que los órganos precedentes, y los cuales, al pasar por la próstata, disminuyen considerablemente de calibre; la mucosa de estos conductos presenta pliegues, glándulas en tubo, y en la próstata, la capa muscular del conducto eyaculador es reemplazada por tejido cavernoso (Henle),

observándose además á este nivel ser la mucosa más delgada, lisa y sin glándulas.

La *próstata*, órgano el más voluminoso de los que comunican con el aparato genital masculino, pertenece á las glándulas arracimadas, y pueden distinguirse, segun Henle, en ella tres partes; la porcion glandular, y los dos esfínteres de la vejiga, el interno, compuesto de fibras musculares lisas y el externo de fibras estriadas, y además de su cubierta, formada de tejido conjuntivo y recorrida de elementos musculares, posee la próstata una membrana resistente y amarilla, compuesta esencialmente de fibras-células de Kœlliker, la cual penetra en la glándula, y le forma un grueso esqueleto, y las masas glandulares, en número variable de 15 á 50 se hallan constituidas de glándulas arracimadas (Frey), y sus conductos excretorios, bastante estrechos, tienen en su pared fibras musculares, se hallan tapizados por epitelium cilíndrico, y se abren separadamente en la uretra, al nivel del *veru montanum*. El *utrículo prostático* de E. H. Weber es un conducto de 7 á 14^{mm} de diámetro, terminado en fondo de saco y situado en el tejido de la próstata; se halla tapizado por una capa epitelial de células cilíndricas, posee una pared de tejido conjuntivo mezclado con elementos musculares lisos, le envuelve una delgada capa de tejido cavernoso, y se abre en el vértice del *veru montanum*, entre los orificios de los conductos eyaculadores. Las *glándulas de Cooper*, que ofrecen la estructura de las glándulas arracimadas. Y la *uretra*, conducto que se divide en tres porciones: una prostática, envuelta por la glándula próstata; otra media independiente, porcion membranosa, y una tercera, esponjosa ó cavernosa que recorre la longitud del pene, se halla envuelta por los cuerpos cavernosos, y se termina adelante por el glande. A estas partes se adicionan los cuerpos cavernosos, que son tapizados por la piel y contienen además fibras musculares estriadas especiales (*M. isquio-cavernosi* y *bulbo cavernosi*), y constituyen el aparato de la copulacion propiamente dicho.

La mucosa uretral se halla cubierta en el hombre por epitelium cilíndrico, está envuelta por una capa de tejido conectivo rico en elementos elásticos, de consistencia laxa, y cuyas mallas forman el tejido cavernoso (Henle), y al exterior aparecen fibras musculares lisas, siendo las interiores longitudinales, y las otras exteriores, transversales, ofreciendo además particularidades, segun la porcion uretral que se examina, lo cual se describe completamente en la anatomía descriptiva. La piel que envuelve al pene es delgada y laxa hasta el reborde libre del prepucio; tiene en su parte anterior pelos incompletos ó vello, en los folículos de los que, se abren glándulas sebáceas, y el tejido conjuntivo subcutáneo es muy extensible y se halla atravesado por hacecillos longitudinales formados de fibras musculares lisas, que son prolongaciones del dartos; no existen en este tejido células adiposas aglomeradas, y cubre todo el órgano hasta la base del glande (*fascia penis*), transformándose esta capa en la base del pene en un ligamento elástico conocido con el nombre de ligamento suspensorio; la gran extensibilidad indicada se encuentra aun en el tejido conjuntivo que une las dos hojas del prepucio, y no conteniendo células adiposas, aloja sólo tejido muscular liso. En la superficie del glande se ve una membrana de-

licada y fina, sólidamente unida al tejido cavernoso subyacente, la cual contiene numerosas filas de papilas que convergen hácia el orificio uretral, y que se ocultan bajo el epitelium pavimentoso que reviste dichas partes.

La hoja interna del prepucio es lisa, sin vello, y ofrece la consistencia de una mucosa, y en la cara interna prepucial y superficie balánica, especialmente en la proximidad del frenillo, se ven las glándulas de Tyson, prepuciales ó de Littré, cuyo líquido segregado se mezcla á las escamas epidérmicas que se desprenden de estos puntos, y constituye la materia caseosa que barniza el prepucio, y que se denomina *smegma præputii*. Por último, los *cuerpos cavernosos* poseen cada uno una túnica compuesta de tejido conjuntivo, numerosas fibras elásticas, pocas fibras musculares lisas, y de la cual parten hácia el centro multitud de tabiques y laminillas formadas por fibras de tejido conectivo, fibras elásticas y musculares, constituyendo un sistema cavernoso (en comunicacion entre sí), y cuyas cavidades son revestidas por células vasculares características, formando un reservorio sanguíneo, y en los trabéculos y láminas se alojan los vasos arteriales abductores y los capilares ordinarios, advirtiendo que los diferentes cuerpos cavernosos del hombre poseen en general una estructura análoga; más el bulbo uretral se distingue por su cubierta más fina, por sus capilares más estrechos, por sus trabéculos más delicados, y por su mayor riqueza en fibras elásticas; por otra parte, el cuerpo cavernoso del glande tiene un sistema lacunario, aun más delicado.

Entre los aparatos sensoriales tenemos el *del tacto*, que reside en la piel, la cual está compuesta del epidermis (capa corneal, y cuerpo mucoso de Malpighio), y el dermis (y cuerpo papilar), tejido conjuntivo subcutáneo, de nervios, vasos, glándulas sudoríparas y sebáceas, y de los pelos y las uñas, cuya textura hemos analizado extensamente al tratar de la histología. El aparato *gustativo* que reside en la lengua (principalísimamente), órgano eminentemente carnoso, con un dermis muy rico en gruesas papilas, numerosos nervios y vasos, y su esqueleto correspondiente. El órgano *de la olfacion*, compuesto de dos cavidades (fosas nasales), de un sistema de otras varias que comunican con las anteriores, y de una membrana mucosa (pituitaria) que reviste las paredes anfractuosas de las fosas nasales, de un color amarillento, muy vascular, de un grosor variable, segun la region en donde se le estudie, encierra numerosas glándulas mucosas, muy raras en los senos, revestidas de un epitelium vibrátil, y en cuya region olfativa, que corresponde á la parte superior del tabique, cornete superior y una parte del medio, se extienden las ramificaciones del nervio del primer par craneal, ofreciendo la mucosa una coloracion característica, mayor espesor, y muchas glándulas de Bowmann; además faltan en varios puntos las células vibrátiles, etc.

El *aparato de la vision*, compuesto del globo ocular y de una serie de órganos accesorios exteriores, como son los párpados, glándulas lagrimales y músculos del ojo; el globo ocular está compuesto por varias cubiertas; la *esclerótica*, membrana opaca, muy resistente, en la parte anterior de la cual se encuentra otra membrana continuacion de la primera, más pequeña y transparente ó sea la *córnea pelúcida*, compuesta por cinco capas: 1.º epitelial; 2.º lámina clás-

tica anterior de Bowmann (cubre 2 milímetros de la circunferencia de la córnea); 3.º capa corneal propiamente dicha (es una variedad del tejido conjuntivo, tiene una estructura esencialmente laminosa; segun Bruns, el tejido de la córnea es condrígeno especial); 4.º lámina elástica posterior de Bowmann ó anhista de Rouget, la cual excede á la córnea un milímetro próximamente, pasando sobre la esclerótica, y forma un engrosamiento llamado *annulus tendinosus* de Döllinger, anillo que constituye la pared posterior del conducto de Schlemm, y después de haber formado el anillo dicho se refleja la lámina elástica sobre toda la circunferencia de la cámara anterior del ojo, y se dirige dividiéndose en lengüetas, sobre la cara anterior del iris, en donde se pierde, siendo á esta porcion refleja de la lámina elástica á la que se ha dado el nombre de ligamento pectinado de Hueck; y reflejándose sobre el iris dicho ligamento, limita un conducto prismático y triangular, formado ademas por la esclerótica y el iris y colocado inmediatamente por delante del conducto de Fontana, etc., y 5.º la membrana de Descemet.

Hacia adentro de la esclerótica, la *coroides*, que ofrece las siguientes capas: 1.º pigmentaria externa; 2.º la vascular, situada en el estroma corioideo, compuesto por fibras-células, corpúsculos conjuntivos y fibras elásticas, y dispuestos dichos vasos en tres planos: el externo venoso, el medio arterial y el interno capilar de la coroides; y en la cara profunda de estos tres planos, los capilares se esparcen por una membrana denominada corio-capilar ó de Ruysquiu; 3.º la capa elástica; y 4.º la pigmentaria interna. El *iris*, constituido por fibras de tejido conjuntivo mezcladas con fibras musculares lisas, fibras-células de direccion circular (esfínter pupilar), y radiadas y extendidas desde la grande á la pequeña circunferencia del iris (dilatador pupilar), el esfínter pupilar se halla formado de fibras como ya se ha dicho circulares, pero hacia afuera de éste, Kœlliker ha descubierto otro más pequeño; ademas, existen en el iris células pigmentarias y muchos vasos y nervios; la *uvea*, lámina situada sobre la cara posterior del iris y formada de una capa elástica profunda y de otra superficial de células pigmentosas, que continúan á la capa de la misma índole de la coroides; los *procesos ciliares*, ó sean repliegues de la coroides, situados en la cara interna del músculo ciliar; y el *músculo ciliar*, ó tensor de la coroides ó de Brücke, formado por fibras de la vida orgánica de direccion antero-posterior que se insertan adelante sobre el anillo de Döllinger, y por detras en el espesor de la capa vascular de la corioide, ofreciendo á este nivel dicho músculo un borde festonado que se llama ora-serrata, y que corresponde á la terminación de la retina, y ademas tiene fibras circulares.

La *retina*, cuyo número de capas es distinto segun apreciacion de los diversos autores; el Dr. Hannover, en su preciosa obra titulada *La rétine de l'homme et des vertébrés*, etc. Paris, 1876, págs. 48 á 68, admite las siguientes capas: Stratum pigmenti, stratum bacillarum et conorum, membrana limitans externa, stratum granulosum externum, membrana intermedia, stratum granulosum internum, stratum granulosum, stratum cellularum cerebralium, stratum fibrarum cerebralium, fibræ radiales, y membrana limitante interna; y el doctor Max. Schultze describe en la retina cinco capas de elementos nerviosos

(de los bastoncitos y conos, granulosa intermedia, granulosa interna, de células ganglionares, y de fibras del nervio óptico); y tres de sustancia conjuntiva (limitante interna, limitante externa, y de fibras radiadas de sosten). La cavidad central del globo ocular está ocupada por medios refringentes que son el *humor acuoso*, que ocupa la cámara anterior; el *crystalino*, de cuya textura ya nos hemos ocupado, y el *cuerpo vítreo*; además, posee el globo del ojo un sistema vascular muy complicado que puede dividirse en tres: el vascular retiniano, los vasos ciliares y los de la conjuntiva. Los órganos accesorios externos del aparato de la vision se estudian completamente en la anatomía descriptiva.

Por último, el *aparato auditivo*, formado por órganos destinados á la transmision de los sonidos, y compuesto por el *pabellon de la oreja* que van á constituir la piel, un fibro-cartilago, ligamentos, músculos estriados, vasos y nervios; el *conducto auditivo externo*, de un esqueleto óseo en su mitad interna y de otro fibro-cartilaginoso en la externa; revestido en su interior por una capa cutánea, y en la mitad externa de esta misma se ven glándulas ceruminosas. El *oído medio* con su esqueleto en forma de lente bicóncava, revestido por una membrana mucosa desprovista de glándulas en la caja del tambor, la membrana timpánica, los huesecillos del oído con sus articulaciones y músculos, la trompa de Eustaquio y células mastoides. Y el *oído interno* con su laberinto óseo (vestíbulo, conductos semicirculares y caracol) y membranoso con su porcion vestibular (sáculo y utrículo), la parte relativa á los conductos semicirculares, etc., los humores del oído interno, ó sea la perilinfa ó humor del Val-salva y la endolinfa ó humor de Scarpa, la otoconia, las arterias y venas, las ramas del nervio auditivo, vestibular y coclear, etc., etc., cuyos detalles se estudian en la anatomía descriptiva, y á cuya ciencia debemos aplicar todos los datos adquiridos en la histología, con lo cual conseguiremos el complemento necesario de la ciencia anatómica, indispensable hoy si deseamos cumplir con nuestra verdadera mision científica.

LIBRO SEGUNDO

HISTOLOGÍA PATOLÓGICA

CAPÍTULO PRIMERO

BIBLIOGRAFÍA

PRINCIPALES OBRAS DE ANATOMÍA É HISTOLOGÍA PATOLÓGICAS.

Años de impresion.	Autores.	TÍTULOS DE LAS OBRAS.
1506	AUT. BENEVIENUS.....	De abditis nonnullis et mirandis morborum et sanationum causis-Florent. Basil, 1528. Lugd. Batav. edit. Dodonæus, 1585.
1552	J. P. INGRASSIA.....	De tumoribus præter naturam. Neapol.
1563	G. FALLOPIA.....	Libelli duo, alter de ulcer., alter de tumorib. Venet.
1579	J. C. ARANTIUS.....	De tumoribus præter naturam secundum locos affectos liber. Bologn. 2. ^a edit., 1787.
1581	REMBERTUS DODONÆUS.	Observationum medicinalium exempla rara. Colom. Lugd. Bat., 1585.
1584	SCHENCK VOU GRAEF- FENBERG.....	{ Observationum medicarum rararum, novarum, admirabilium et monstrosarum volumen. lib. I. Basil, lib. II, VII. Fitburg, 1594-97. Francof., 1602.
1592	GASPAR BAUHINUS.....	Theatrum anatomicum. Basil.
1624	A. SAVORITA.....	De tumorib. præter. natur. libri v, ed. H. Gras. Lyon.
1648	RIOLANUS.....	Enchiridium anatomicum et pathologicum. Paris.
1674	J. SCHRAEDER.....	Quatuor decades observation, anatomic medic. Amstel.
1674	T. BARTHOLINUS.....	De anatome practica ex cadaveribus morboris adornanda consilium. Hafn.
1675	A. MOLINETTI.....	Dissertationes anatomico pathologic. Venet.
1679	TH BONET.....	Sepulchretum anatomicum seu anatomía practica ex cadaveribus morbo denatis. Geneva. 2 vol. in fol. Edit. aucta a Mangeto. Lugd. 1.700. 3 vol in fol.
1685	R. VIEUSSEN.....	Necrologia universalis. Lyon.
1686	MARCELO MALPIGHI....	Opera omnia.
1688	ET BLANCARD.....	Anatomia practica rationalis sed variorum cadaverum morbis denatorum anatomica inspectio. Amstel. in 12.
1691	F. RUYSCH.....	Observationum anat. chir. cent. Amsterd.
1691	N. PECHLIN.....	Observationum physico-medicar. libri III. Hamburg.

Años de impresion.	Autores.	TÍTULOS DE LAS OBRAS.
1697	COWPER.....	Anatomy of human body. Oxon.
1701-15	F. RUYSCH.....	Thesaurus anatomicus. Amstelod.
1707	F. HOFMANN.....	De anatomes in praxi medic. usu. Halle.
1708	G. BIDLOO.....	Exercitat. anat. chirurg. decad II. Leyden.
1713	J. M. HOFFMANN.....	Disquisitio corporis humani anatomico pathologica rationibus et observationibus veterum et recentiorum singulari studio collectis confirmata. Altdorf. in 4.º
1751	P. BARRÈRE.....	Observations anatomiques tirées des ouvertures d'un grand nombre de cadavres propres à decouvrir les causes des maladies. Perpignan.
1755	ALB. VON HALLER.....	Opusculæ pathol. Lausanne. 3 vol.
1760-62	P. CAMPER.....	Demonstrationes anatomico-pathologicae. Amst.
1761	J. B. MORGAGNI.....	De sedibus et causis morborum per anatomen indagatis. Venetiis. 2 vol. in fol. Patav., 1767. in fol. trad. franc. par Destouel. Paris, 1820-24. 10 vol. in 8.º
1762	J. BAADER.....	Observatione medica incisionibus cadaverum anatomicis illustratae. Friburg.
1763	J. HARTMANN.....	Progr. Anatom. practic quadam. observat. Frankfür.
1764	J. BENVENUTI.....	Observation medica quæ anatomicæ superstructæ sunt. Lucca.
1767	LIEUTAUD.....	Historia anatomico-medica sistens numerosissima cadaverum humanorum extispicia, quibus in apicem venit genuina morborum sedes. Edit. ab Ant. Portal. Paris. 2 vol. in 4.º
1771	P. S. GRAEUVEN.....	Oratio de anatomiae pathologicae utilitate et necessitate. Groning.
1775	J. G. WALTER.....	Observationes anatomicæ. Berol.
1777-81	ED SANDIFORT.....	Observationes anatomico-pathologicae. Lugd. Batav.
1784	REZIA.....	Specimen observationum anatomicarum et pathologicar. Turin.
1785	CHR. FR. LUDWIG.....	Primæ lineæ anatomicæ-pathologicae. Lipsiæ. in 8.º De quarundam ægritudinum humani corporis sedibus et causis adversar. acad. illustr. Lips, 1798.
1786	H. P. LEVELIGN.....	Observationes anatomicæ rariores. Anglipoli. Novimb. 1787.
1790	VICQ D'AZYR.....	Art. Anat. pathol. (Encyclop. méthodique. part. méd. tomo II).
1791	MATH BAILLIE.....	The morbid Anatomy of some of the most important parts of the human body. London. in 8.º, with an appendix to the first Edit. London 1793, in 8.º Trad. franç. par Ferral. Paris 1804, par Guerbois. Paris 1805, in 8.º, trad. allem., par Sammerring. Leipzig, 1794.
1793	ED. SANDIFORT.....	Museum anatomicum Acad. Lugdono-Batavæ-Lug-Bat., tomo II, in fol.; t. III, à G. Sandifort, ibid, 1827, in fol.
1796	CHR. CONRADI.....	Handbuch der pathologischen Anatomie-Hannover in 12, trad. in italien par J. Pozzi, Milan, 1804-05 in 8.º
1799	M. BAILLIE.....	A. Series of Engravings accompanied with Explanations which are intended to illustrate the morbid Anatomy of the human Body tase 1-4. London, in 4.º; ibid, 1802 in 4.º

Años de impresion.	Autores.	TÍTULOS DE LAS OBRAS.
1801	FLASCHLAND.....	Observ. anat. pathol. Rastadt., in 12.
1802	HEBERDEN.....	Commentarii de morborum historia et curatione. — London.
1803	A. R. VETTER.....	Aphorismen aus der pathologischen Anatomie, Wien.
1803	ANT. PORTAL.....	Cours d'anatomie médicale. Paris, 5 vol.
1803	G. DUPUYTREN.....	Propositions sur quelques points d'anatomie, de physiologie et de anatomie pathologique. Paris.
1803	W. G. KELCH.....	Beiträge zur pathologischen Anatomie. Berlin.
1804	A. PROST.....	Médecine éclairée par l'observation et l'ouverture des cadavres, 2 vol. Paris.
1804-05	F. G. VOIGTEL.....	Handbuch der pathologischen Anatomie, mit Zusätzen von, P. F. Meckel Halle, 3 vol. in 8.º
1805	C. J. KELLETHONT....	Sectiones cadaverum pathologicae. Ludg. Bat.
1806	FL. CALDANI.....	Osservazioni anatomico-pathologiche (Memor. di Matemat. é di Fisica della Societ. ital., t. XII, pág. 2, s. 1. Módena.
1811-18	J. FR. MECKEL.....	Handbuch der pathologischen Anatomie. Leipzig, 2 volúmenes; trad. franc., par Jourdan et Breschet. Paris, 1825.
1814	A. W. OTTO.....	Handbuch der pathologischen Anatomie des Menschen und der Thiere. Breslau in 8.º Lehrbuch der pathologischen Anatomie in 8.º Berlin, 1830.
1815	FLEISCHMANN.....	Leichenöffnungen. Erlangen in 8.º
1815	A. F. JOWE.....	Dist. sist. animadversiones in Anatomiam pathologicam. Berolini.
1815	IW. FRANCIS.....	Cases of morbid Anatomy. New-York, in 4.º
1816 24	J. FR. MECKEL.....	Tabulae anat. patol. modos omnes, quibus partium corporis humani omnium forma externa atque interna à norma recedit exhibentes, fasc 1-4. Lipsia, in fol.
1816	J. CRUVEILHIER.....	Essai sur l'anatomie pathologique en général et sur les transformations organiques en particulier. Paris, 2 volúmenes in 8.º traduc. española de L. Tornos. Madrid, 1831, 2 tomos.
1820	CONSRUCH.....	Taschenbuch der pathologischen Anatomie für praktische Aerzte und Wundarzte. Leipzig in 8.º
1821	FR. NASSE.....	Liechenöffnungen. Bonn.
1821	ABERCROMBIE.....	Path. and pract. researches on the diseases of the brain. London, trad. franc. de Gendrin. Paris, 1832.
1821	MONRO.....	Outlines of the Anatomy of the human body in ist sound and diseased state. Edimb.
1824	FORBES.....	Original casès, with dissections and observations. London.
1824	W. WADD.....	Illustrations of morbid Anatomy. London, in 4.º
1825	X. BICHAT.....	Anatomie pathologique. Derniers cours de Bichat, d'après un manuscrit de P. A. Béclard avec une notice, etc. Paris, in 8.º
1826	W. WADD.....	Anatomico-pathological Drawings. London, 3 vol.
1826	HOOPER.....	The morbid Anatomy of human Brain. London, in 4.º
1826	HEUSINGER.....	Bericht von der K. anatom. Anstalt zu Wurzburg,
1826	SPITTA.....	Die Leichenöffnungen in Beziehung auf Pathologie und Diagnostik. Stendal, in 8.º

Años de impresion.	Autores.	TÍTULOS DE LAS OBRAS.
1826	CH. A. LOUIS.....	Mém. ou recherches anatomico-pathologiques. Paris.
1826	SCHROEDER VAN DER KOLK.....	Observationes anatomico-patologici et practici argumenti. Amstel.
1827	R. BRIGHT.....	Report of medical cases. London, in 4.º
1827	J. BLEULAND.....	Icones anatomico-patho. partium corporis humani, quæ in descript. musei inveniuntur. Traject, ad Rh., in 4.º
1827	J. B. DELESTRE.....	Iconogr. pathol. ou collection de faites rares et interessants. Paris, in fol.
1828	D. CRAIGIE.....	Elements of général and pathological anatomy, adapted to the present state of knowledge in that science. Edimb., in 8.º, 2.ª édit.. 1848.
1828	F. RIVES.....	De l'anat. pathol. considérée dans ses vrais rapport avec la science des maladies. Paris et Montpellier.
1829-33	G. ANDRAL.....	Précis d'anatomie pathologique. Paris, 2 vol.
1829-33	J. F. LOBSTEIN.....	Traité d'anatomie pathologique. Paris et Strasburgo, 2 volúmenes.
1829	W. E. HORNER.....	A. Treatise of pathological anatomy. Philadelphia, in 8.º
1830	BROERS.....	Observationes anatomico-pathologique-Lugd. Bat.
1830	W. MONEY.....	A vade mecum of morbid anatomy. London, in 8.º
1830-42	J. CRUYEITHIER.....	Anat. patol. du corps humain on description etc. livr. 1, xli. Paris, in fol avec planch: coloriées.
1832-62	J. FR. H. ALBERS.....	Erlanterungen zu dem Atlasse der Patholog.-Anatomie. Bonn 4 vol. in 8.º, y Atlas der pathologischen Anatomie fur praktische Aerzte, 4 vol. in fol.
1833	NIC. CASAS.....	Elementos de Anatomia patológica. Madrid.
1834	F. RIBES.....	De l'anat. pathologique considérée dans ses vrais rapports avec la science des maladies. Paris, 2 vol.
1834	J. HOPE.....	Principles and illustrations of morbid Anatomy. London, in fol.
1835-36	H. MAYO.....	Outlines of Human pathology. London, in 8.º
1835	C. HELLER.....	Beiträge zur patholog. Anatomie. Stuttg.
1835-59	TODD.....	Cyclopedia of anat. and physiology. London, 5 vol.
1837	RISUEÑO DE AMADOR...	Influence de l'anat. pathol. sur la médecine depuis Morgaigne jusqu'à nos jours (Mém. de l'Acad. de méd. Paris, t. vi).
1838	J. MUELLER.....	Ueber den feineren Ban der Krankhaften Geschwulste. Berlin.
1838	B. MOHR.....	Beiträge zur pathologischen Anatomie. I Stuttg, II Kitzingen, 1840.
1838	R. CARSWELL.....	Pathological Anatomy Illustrations of the elementary forms of diseases. London, in fol. pol. col.
1839	D. GRUBY.....	Observationes microscopicae admorphologiam pathologicam spectantes. Vindob.
1839	O. LINOLI.....	Osservazioni anat. patolog. Pisa, in 8.º
1839	G. GLUGE.....	Anatomisch-mikroskopische Untersuchungen zur allgemeinen und speciellen Pathologie. Minden, in 8.º
1839	LUDWIG FICK.....	Abriss der pathologischen Anatomie. Cassel.
1840	DELLE CHIAJE.....	Dissertazione anatomico pathologica. Napoli.
1841-43	FOLCHI.....	Exercitatio pathologica seu multorum morborum historia per anatomem illustrat. Romæ.
1841	GEORGE.....	Anatomical drawings select from the collection of mor-

Años de impresion.	Autores.	TÍTULOS DE LAS OBRAS.
		bid Anatomy in the army médical museum Matham, London.
1841	A. WALKER.....	Pathology founded on Anatomy and physiology. London.
1841	C. EW. HASSE.....	Specielle pathologische Anatomie. Leipzig.
1842	46 ROKITANSKI.....	Handbuch der allgemeinen und speciellen. Anatomie. Wien, 3. ^a édit., 1855-1861, 3 vol. in 8. ^o
1842	DENONVILLIERS.....	Muséum d'anatomie pathologique de la Faculté de Médecine de Paris ou Musée Dupuytren. Paris, 2 vol. in 8. ^o , Atlas in fol.
1843	HANNOVER.....	Hvad er Cancer. Kjöbenhavn.
1843	J. VOGEL.....	Icones histologiæ pathologicæ, tabulæ pathologiam illustrantes. Lipsiæ, in 4. ^o pl. coloriées.
1843-63	CH. H. EHRMANN....	Observ d'anat. pathol. Strasbourg.
1843-50	GOT. GLUGE.....	Atlas der pathologischen Anatomie. Iena, in fol.
1844	BAERENSPRUNG.....	Observ. microscopica de penitior tumorum structura. Halle.
1845	BARON.....	Mémoire sur la nature et le développement des produit. accident. Paris.
1845-48	H. LEBERT.....	Physiologie pathologique ou Recherches cliniques expérimentales et microscopiques acompagné d'un atlas de ving deux planches gravées. Paris, 2 vol in 8. ^o
1845	J. VOGEL.....	Pathologische Anatomie des menschl. Körpers (I Abthallg. Theil). Leipzig, in 8. ^o , trad. franc., par Jourdan (Encyclopédie anat.). Paris, 1847, in 8. ^o de 532 páginas.
1845-48	FR. GUNSBURG.....	Die patholog. Gewelehre. Leipzig, 2 vol.
1845	J. ENGEL.....	Entwurf einer patholog. Anat. Propädeutik. Wien. Anleitung zur Beurtheilung des Leichenbefundes. Ibid, 1846, in 8. ^o Specielle pathologische Anatomie. Mit vorsüglischer Berücksichtigung et Wien, 1856, in 8. ^o
1846	J. HENLE.....	Handbuch der racionellen Pathologie, t. I, Einleit. und allgem. Theil. Braunschweig, gr. in 8. ^o
1847	C. E. BOCK.....	Lehrbuch der patholog. Anatomie mit Rücksich auf die Anwendung am Krankenbette. Leipzig, in 8. ^o , 4. ^a édition, 1864, in 8. ^o avec fig.
1847	H. MECKEL.....	De Pseudoplasmatibus. Halis.
1849-64	J. CRUVEILHIER.....	Traité d'Anat. pathol. générale. Paris, 5. ^o vol. in 8. ^o
1850	J. SIMON.....	General pathology, London.
1850	AUG. FÖRSTER.....	Lehrbuch der pathologische. Anatomie Iena; trad. française par Kaula Strasbourg, 1853, in 8. ^o , 2. ^a edit. alemana.
1851	PAGET.....	Lectures ou tumors, London.
1851	AL. AUVERT.....	Selecta praxis medico-chirurgica quam Mosquæ exercet, typis ac figuris expressa Parisiis, moderante Amb. Tardieu. Parisiis et Mosquæ, in fol.
1852	P. BROCA.....	Anatomie pathologique du cancer, Paris.
1852	B. REINHARDT.....	Pathologisch anatomische Untersuchungen. Herausgeg. von Leubuscher, Berlin.
1852	MEINEL.....	Beitrage zur pathologischen. Anatomie-Bon.
1853	TH. WISLOCKI.....	Compendium der pathologischen. Anatomie, als, Anleitung zum Selbstudium bearbeitet. Wien. in 8. ^o

Años de impresion.	Autores.	TÍTULOS DE LAS OBRAS.
1853	FR. SCHUH.....	Pathologie und therapie der Pseudoplasmen, Wien.
1853	E. KÆBERLÉ.....	Observations sur quelques points d'anatomie pathologique. Theses de Strasbourg.
1853	CH. ROBIN ET VERDEIL.	Traité de chimie anat. et plhysiol, normale et pathol. ou des principes immédiats normaux et morbides. Paris, 3 vol. in 8.º et atlas de 45 pl.
1854	C. H. JONES AND E. SIE- VEKING.....	} A Manual of pathological Anatomy, London, in 12.º— H. Jones, London 1875, Phyladelphia 1875.
1854	CARL. WEDL.....	
1854-55	K. HESCHL.....	Grundzüge der pathologische Histologie, Wien. in 8.º
1854-55	K. E. BOCK.....	Compendium der allg. und spec. patholog., Med. Wien. in 8.º
1854-55	ACAD. DE MEDECINE DE PARIS.....	Atlas der pathologische Anatomie, Leipzig. Museum anat. Holmiense, sect path., fasc. 1 Holmiæ.
1854-59	AUG. FÖRSTER.....	Discussion sur le cancer á l'Acad. de Méd. (Bulet. de l'Acad., Paris, t. xx.)
1855	C. KOLB.....	Atlas der mikroskopisch-pathologischen Anatomie, Leipzig, in 4.º
1855	C. WEAL.....	Grundriss der patholog. Anatomie, Stuttgart, in 8.º
1855-61	H. LEBERT.....	Rudiments of Pathological Histology, etc.
1856	R. VIRCHOW.....	Traité d'anatomie pathologique générale et speciale ou description et iconographie pathologique des alterations morbides tant liquides observées, etc., Paris, 2 vol. in fol. de texte, pl. cc.
1856	R. VIRCHOW.....	Gesammelte Abhandlungen z. wissenschaftlichen Medicin Frankf.
1857	PORTO.....	Manual de anatomía patológica. Cadiz.
1857	S. D. GROSS.....	Element of pathological anatomy, 3.ª edit. Philadelphia, in 8.º
1857	CH. HOUEL.....	Manuel d'anatomie pathologique générale et appliquée contenant la description et le catalogue du Musée Dupuytren, in 12.º, 2.ª edit. Ibid. 1862, in 12.º Paris.
1858	R. VIRCHOW.....	Die Cellular-Pathologie in ihrer Begründung auf physiologische und pathologische Gewebelehre-Berlin in 1858, 2.ª edit. alemana, la cual ha sido traducida al francés por P. Picard en 1861, Paris. (La Pathologie cellulaire basée sur l'étude physiologique et pathologique des tissus.) Quatrième edit. franç., de le docteur P. Picard, revue, corrigée, complétée en conformité avec la troisième édit. allemande par le docteur B. Straus, avec 157 fig., Paris 1874. Traducción española de Barcelona en 1868 y nueva traducción en Madrid en 1878.
1860	ALEX. WINTHER.....	Lehrbuch der allgém. patholog. Anatomie der Gewebe des Menschen, Giessen in 8.º
1860	C. MOREL.....	Precis d'histologie humaine, Paris, avec atlas de 60 pl. 2.ª edit. 1864, 3.ª edit. revue et augmentée, Paris 1879.
1860	G. SANGALLI.....	Storia clinica ed anatomica dei tumori. Pavia, 2 vol.
1860	AMABILE É VIRNICCHI..	De Neoplasmi ó nuove formazioni organizzate nella loro structura, genesi ed evoluzione, Napoli.

Años de impresion.	Autores.	TÍTULOS DE LAS OBRAS.
1860	HOLMES.....	A system of surgery. I. General pathology, London.
1861	RECKLINGHAUSEN.....	Die Lymphgefäße, Berlin.
1861	FOLLIN.....	Traité de pathologie externe, 1. ^{er} vol., Paris.
1862	PAULICKY.....	Allgemeine pathologie, Lissa.
1862	UHLE UND WAGNER....	Handbuch der allgemeinen pathologie, Leipzig, trad. franç, par Mahaux et Delstanche, Paris 1872, traducción española, Madrid 1872-73.
1863	BILLROTH.....	Die allgemeine chirurgische pathologie, trad. franç, 1868. Trad. española, Madrid.
1863	BUHL.....	Ueber die Stellung und Bedeutung der pathologischen Anatomie. Munchen.
1863	64-67 R. VIRCHOW....	Die Krankhaften Geschwülst. 1 vol. Berlin, 1863, 2 vol. 1864, 3 vol 1867, trad. fran. par Aronssohn 1. ^o vol. 1867, 2. ^o vol. 69, 3. ^o vol 71, et premier fasc. tome quatrième 1876. Paris.
1863	LANCEREAUX.....	Mém. d'anatomie pathologique. Paris.
1864	P. SCHÜTZENBERGER...	Chimie appliquée á la physiol. animale, á la pathol. et au diagn. médical. Paris, 1 vol. Trad. española. Madrid.
1865	E. DE RENZI.....	Somario di Anatomia microscopica normale e patologica etc. 1 vol. in 16 di pag. 301. Milani.
1865	BECKEL,.....	Artículo «Anatomie pathologique in nouveau dictionnaire de méd. et de chir-pratique», t. II. Paris.
1866	CHARCOT.....	Leçons cliniques sur les maladies de vieillard. Paris.
1866-69	P. BROCA.....	Traité des tumeurs, Paris, 2 vol.
1866	V. CORNIL.....	Du cancer et de ses caract. anatomiques (Mém. de l'Acad. de méd., t. xxvii. Paris).
1866	BARTH.....	Artículo «Anat. patol. in diction. encyclop. de science medic. », t iv. Paris.
1867	RINDFLEISCH.....	Lehrbuch der path. Gewelehre, trad. franç. de la segunda edicion alemana de 1870. (Traité d'histologie pathologique), par J. Gross, 1873. Paris.
1867	PITHA ET BILLROTH....	Handb. der allg. und spec. Chirurgie, t. I, par O. Weber (trad. italiana desde el fasciculo 1 al 190. Napoli 1876 á 80, in 8. ^o).
1867	T. L. DE-SANCTIS.....	Corso di patologia generale chirurgica etc., Napoli.
1867	ALONSO CORTÉS.....	Elementos de patologia general y de anatomía patológica. Valladolid.
1868	AR. DESPRÉS.....	Traité du diagnostic des maladies chirurgicales. Diagnostic des tumeurs, 1 vol. de 400 pags. avec figures intere. dans le texte. Paris.
1868	RAYMUNDO DA SILVA } MOTTA.....	Da cellula animal em anatomia pathologica Coimbra.
1869-78	E. KLEBS.....	
1869	73-76 CORNIL ET RAN- } VIER.....	Manuel d'histolog. patholog. Paris, 1 vol en 3 part. 2. ^a édit. revue et augmentée, premier vol. 1882, premier fasc. de vol. II, 1883, Paris, 2. ^o fasc. 1884.
1869-71	LANCEREAUX ET LAC- } KERBAUER.....	
1871	T. H. GREEN.....	An Introduction to Pathology and morbid anatomy. Philadelphia, 1 vol, troisième édit revised, London, 1875.

Años de impresion.	Autores.	TÍTULOS DE LAS OBRAS.
1871	RUD. MAIER.....	Lehrbuch der allgemeinen pathologischen Anatomie. Leipzig.
1872	C. HANDFIEL JONES...	A Manuel of pathological Anatomy. London.
1872	H. ARNOTT.....	Cancer its varieties, their Histology and diagnosis. London.
1872	F. DELAFIELD.....	Hand-Book of Post-Mortem. Examinations and Morbid Anatomy. New-York.
1872-76	ALB. THIERFELDER....	Pathol. Histologie der Luftwege und der Lunge. Leipzig, in 4. ^o
1873	G. PRIMAVERA.....	Manuale di Chimica Clinica esposto in modo facile e ragionato sotto il triplice aspetto della diagnosi, della prognosi, e della terapeutica, 3. ^o edit. 1 vol. in 8. ^o d pag. XII, 460. Napoli.
1873	G. SANGALLI.....	La scienza et la practica dell'anatomia patologica, opera illustrata da oltra, 200 figs. etc. Pavia.
1873	G. LEPIDI CHIOTTI....	La patologia cellulare, 1 vol di pag. 112. Napoli.
1874	CH. ROBIN.....	Leçons sur les humeurs normales et morbides du corps de l'homme, second édit. avec 35 figs. intercalées dans le texte. Paris, 1 vol.
1874	E. J. A. GAUTIER....	Chimie appliquée á la physiol., á la pathol. et á l'hyg. etc. Paris; 2 vol.
1874-75	C. TOMMASI CRUDELI..	Sommario delle lezioni di Anatomia patologica, fatte durante l'anno de 1874-75, vol, 1, Anatomia patologica generale. Torino in 8. ^o con 49 incis.
1875	L. PÉNIERES.....	Des progrès que l'histologie a fait faire au diagnostic des tumeurs. Thèse, Paris.
1875	THIERFELDER.....	Atlas de pathol. et histologie. Leipzig.
1875	V. AUDHONI.....	De la influence des études histologiques sur la connaissance des maladies du système nerveux. Thèse, Paris.
1875	S. WILKS AND W. MOXON.....	Lectures on Pathological Anatomy, second édit. London. 1 vol. de 672 pags, 7 lams.
1875	F. GROSS.....	Anat. et phys. pathol. Classification naturelle des neoplasmes path. basée sur le développement et l'accroissement phisyol. des éléments, de tissus et des organes. Paris.
1875	77-79-81 E. LANCÉREUX	Traité d'anatomie pathologique. Paris, 2 vol.
1875-79	J. ANDRE.....	Etudes d'histologie pathologique, premier partie. Paris.
1876	L. LABBE ET COYNE...	Traité des tumeurs benignes du sein, 1 vol, Paris.
1876	J. J. PICOT.....	Les grands processus morbides, avec un préface de Ch. Robin. Paris, 2 vol, trad. española. Madrid, 1879.
1876-77	BIRCH HIRSCHELD..	Lehrbuch de path. anatomie.
1876	CADIAT.....	Étude sur l'anatomie normale et les tumeurs du sein chez la femme. Paris.
1876	S. BADIA.....	Del origen del cancer con relacion á su tratamiento. Barcelona, Memoria de 48 páginas.
1877	DEFFAUX.....	Contribution á l'étude des tumeurs du sein d'origine épithéliale. Paris.
1877	F. HOPPE SEYLER....	Traité d'analyse chimique appliquée á la physiol. et á la pathol. et trad. de l'allm. sur la quatrième édit., et annotée par F. Schlagdenhauffen. Paris, 1 vol.

Años de impresion.	Autores.	TÍTULOS DE LAS OBRAS.
1877-80	COHNHEIM.	Vorlesungen über die allgemeine Pathologie.
1877	A. CASINI.....	Elementi di Anatomia patologica generale e speciale, dedotti dalle lezioni del dott Otto. Schrön. Due volumi. Milano.
1877-79	PERLS	Lehrbuch der allgemeine pathologie. Stuttgar. M. Perls, trad. española. Barcelona.
1877	C. NEUBAUER ET S. VOGEL.....	De l'urine et des sédiments urinaires etc., deuxième édit. franç. trad. sur la septième édit. alem., et anotée par L. Gautier avec 69 grav. dans le texte, et quatre pl. coloriées. Paris.
1877	STRICKER.....	Vorlesungen uber allg. und. exp. Pathologie. Wien.
1878	S. ORTH.....	Compend of diagnosis in Pathological Anatomy. With Directions for making Post-Mortem, Examinations, etc. Boston.
1878	F. DELAFIELD	Studies in Pathological Anatomy. To be published in monthly parts, New-York.
1879	H. MARTIN.....	Recherches anatomo-pathologiques et expérimentales sur la tuberculé. Paris.
1879	A. LABOULBENE.....	Nouveaux éléments d'anatomie pathologique descriptive et histologique, 1 vol. de 1.078 pags. Paris.
1879	J. AGUILAR Y LARA...	Oncología ó tratado de los tumores. Valencia, cuaderno primero.
1879	FRANCISDO ANTONIO ALVES.....	Elementos de anatomía pathológica general. Coimbra.
1880	S. BADIA.....	Conferencias dadas en la Academia médico-farmacéutica de Barcelona sobre generalidades de los tumores ú oncología. Barcelona, una Memoria de 91 págs.
1880	S. RAMON Y CAJAL.....	Investigaciones experimentales sobre la inflamacion en el mesenterio, la córnea y el cartilago. Zaragoza. Memoria de 60 páginas y láminas.
1880	VAN-PESKI.....	Études historiques sur la tuberculose pulmonaire au point de vue anatomo-pathologique. Paris.
1881	H. JOSEPH.....	Handbuch der pathologischen anatomie, 2.ª edicion. Leipzig.
1881	J. WYLLIE.....	Text-Book of pathological anatomy. Lóndon.
1881	QUINQUAUD.....	Traité technique de chimie biologique avec application à la physiologie, à la pathologie. Paris.
1881	L. E. BONNET.....	Introduction à l'étude des tumeurs. Un volumen de 203 páginas. Paris.
1882	JOH. ORTH.....	Lehrbuch der pathologischen anatomie. Berlin, (primer cuaderno).
1882	A. JIMENO Y F. MOLINER.	Tratado de patología general incluso los procesos morbosos generales y la anatomía patológica. Valencia, 2 tomos. Van publicados nueve fascículos.
1882	G. SOLÁ.....	Tratado de patología general y de anatomía patológica. 3.ª edicion. Madrid, un volumen de 960 págs.
1882-85	ERN. ZIEGLER.....	Trattato di anatomia patologica e patogenesi, trad. della 2.ª edit. tedesca rinnovata de L. Armani, parte primera. Anat. patol. generales. Napoli. V. Pascuale, fascicules 1 y 2 del t. I, y 1.º t. II, (1885).

Años de impresion.	Autores.	TÍTULOS DE LAS OBRAS.
1882	BOUCHET.....	Nouveaux élém. de path. générale, etc., 4. ^a édit. Paris, un vol., 980 págs.
1883	BASSELLI.....	Raconto de histologia pathologique. Milano.
1883	HALLOPEAU.....	Traité élem. de path. générale, un vol. de 720 páginas con 125 figuras. Paris.
1884	L. COMENGE.....	Oncología ó tratado elemental de los neoplasmas. Madrid, 1. ^o y 2. ^o fascículos.

COLECCIONES PERIÓDICAS.

- Répertoire général de anatomie et de physiologie pathologiques, et de clinique chirurgicale, par G. Breschet. Paris, 1826-1830, 10 vol. in 4.^o fig.
- Bulletin de la Société anatomique de Paris, un vol. por año, 1.^a série desde 1846 á 1855, 30 volúmenes, 2.^a série desde 1856; table de la 1.^a série, 1857 in 8.^o
- Archiv. für pathologische anatomie und physiologie und für klinische medicin. Herangs v. Rud. Virchow (se publica desde 1847).
- Compte rendu des séances et Mém. de la Société de biologie, un volúmen cada año; 1.^a série, 1849-1853, 5 vol. in 8.^o; 2.^a serie, 1854-1858, 5 vol. in 8.^o; 3.^a série, 1859-1863, 5 vol. in 8.^o; 4.^a série desde el 1864.
- Quarterly Journal of microscopical science. Lond, 1853-1865.
- Archiv. für mikroskopische anatomie, por Max. Schulze-Bonn.
- The monthly microscopical Journal.
- Journal de l'anatomie et de la physiologie normale et pathologique. Dirigidos desde 1864 por H. Robin y desde 1880 con la colaboracion de S. Puchet. Paris (se publica hace diez y nueve años).
- Archiv. für experimentelle pathologie u pharmakologie hrsg, v. Edwin Klebs, B. Naunyn, O. Schmiedeberg, 2 Bd, 6 Hifte, Ebds 1, Hifte 88, s. mit 1, Steintal in 4 gr 8.
- Centralblatt für die medizinischen Wissenschaften. Red von J. Rosenthal, 43 Jahrg, 1874, 104 Nrn (B). Mit Beilangen. Berlin.
- Jahrbücher, medicinische. Hrsg. von der K. K. Gsellschaf der Aerzte red. von S. Striker. Jahrg, 1864, 4. Hefte Wien, Braumuller I Hefte, 126, s. mit 2 eingedr. Holzschn u. 2 Steintaf in qu. 4 gr. 8.
- Zeitung allgemeine Wiener medicinische. Organ für medicin u. Volkswirthschat, Red u. Hrsg. B. Kraus, 19 Jahrg, 1874, 52 Nrn a 1-2 B Wien, Sallinayer, etc. Co. in Comm. Fol, baar n. n.
- Pathological Society of London, transactions, vol. 1-30, 1846-1879.
- New-York Quarterly Cancer Journal. (Ec.) R. S. Newton; Jr., vol. 1, 1877.
- New-York. Pathological Society, transaction, J. C. Peters, vol. 1-2, 1875-1876.
- Philadelphia. Pathological Society, transactions, vol. 1-8, 1860-1878.

CAPÍTULO II.

DEL ORIGEN, PROGRESOS Y ESTADO ACTUAL DE LA ANATOMÍA É HISTOLOGÍA PATOLÓGICAS.

Si dirigimos una mirada retrospectiva á las primeras nociones que se han tenido de anatomía patológica, podemos asegurar que los antiguos pueblos del Oriente no tuvieron idea ninguna de esta ciencia, puesto que ignoraban el sitio y forma de las principales vísceras, siendo, por consiguiente, completamente fantásticos sus conocimientos fisiológicos y patológicos; y si bien los egipcios fueron en extremo conocedores del arte de embalsamar los cadáveres, no utilizaron su práctica en pro de la anatomía, del mismo modo que tampoco nos ilustró nada acerca de este punto el pueblo judaico. La Grecia, ese privilegiado país, tan fértil en sabios como en héroes, fué, en efecto, la cuna de la anatomía; los asclepiades disecaban animales irracionales, y el anciano de Cos se esforzó en referir los síntomas á las alteraciones que suponía debían producir las, apoyándose en las observaciones que había efectuado en los animales para comprender lo que ocurre en el hombre enfermo, siendo así como el autor del tratado de la enfermedad sagrada atribuye ciertas formas de este padecimiento á una especie de hidropesía del cerebro, como comprobó en animales epilépticos. Hipócrates, pues, obligado por las creencias religiosas de su época, se limitó á apreciar las alteraciones materiales visibles en la superficie del cuerpo ó en las cavidades naturales; y, en efecto, en sus obras se encuentra la descripción de fístulas, hemorroides, carcinomas, tubérculos, pólipos, úlceras, abscesos y otras varias lesiones; sus discípulos añadieron bien poco á lo expuesto por el maestro, teniendo necesidad de fijarse (tres siglos antes de la era cristiana) en la célebre escuela de Alejandría para encontrar algún progreso en la ciencia anatómica.

Efectivamente, Herófilo y Erasistrato, representantes de esta escuela, se dedicaron á ilustrar el conocimiento de las enfermedades por las autopsias cadavéricas que protegían decididamente los reyes del Egipto, imprimiendo, por lo mismo, á la anatomía un grado de perfección hasta entonces desconocido; mas desgraciadamente no han llegado hasta nosotros los escritos de estos esclarecidos médicos, conservándose sólo escasas noticias de sus notables observaciones por algunos autores que se han ocupado de esta brillante época histórica. La escuela Alejandrina perdió poco á poco su envidiable fama; las disecciones anatómicas en los cadáveres humanos se hicieron, en extremo raras, cesando por completo en el segundo siglo de la era cristiana. Aurelio Cornelio Celso hizo mérito de los hechos de anatomía patológica apreciables en el hombre vivo, y describió los pólipos blandos y duros de las fosas nasales; la ozena, debida á las ulceraciones con caries de los huesos de la nariz, el infarto inflamatorio de las amígdalas, las úlceras y el cancer bucal, y conoció las hernias inguinales y umbilicales, etc. Areteo, instruido en los escritos de la escuela Alejandrina, describió varias alteraciones de las cavidades esplánicas,

interpretó algunas vómicas por el paso de una coleccion purulenta de la pléura á través de los bronquios, ciertas ictericias por la inflamacion del hígado, y otras por la obstruccion de los conductos biliares; menciona la abertura de abscesos del hígado en el intestino, describe la elefantiasis mejor que ninguno de sus predecesores, señala con Hipócrates los tofos de los gotosos, y por la descripcion que da de las úlceras intestinales y de la hemiplegia de un lado del cuerpo por la lesion del hemisferio opuesto del cerebro, puede deducirse adquirió sus conocimientos en los médicos que habían practicado las autopsias.

Mas el eminente médico de Pérgamo, Cláudio Galeno, proclama en principio *la íntima relacion que existe entre el trastorno funcional y la lesion*, y en su célebre tratado de *Locis affectis* no se contenta con el estudio de las alteraciones accesibles á la vista y tacto, sino que tambien trata de darse cuenta de enfermedades más profundamente situadas; atribuye ciertas alteraciones de la voz á la lesion del nervio laríngeo recurrente, diferencia las úlceras del pulmon de las de la tráquea, señala las erosiones intestinales en la disentería; divide los aneurismas en dos grupos, y siguiendo á los que le habían precedido, refiere á los tumores todas las alteraciones caracterizadas por el aumento general del volumen de un órgano, etc. Los autores griegos y latinos que siguieron á Galeno no se ocuparon en otra cosa que en reproducir los conocimientos ya adquiridos, y sólo dos, Alejandro de Tralles, que nos ha legado un buen escrito acerca de los vermes intestinales, y Pablo de Egina, una exacta descripcion de las úlceras de los órganos genitales, ofrecen algun interes científico. Las hordas de los bárbaros del Norte, en el siglo v, invaden el Occidente, ocultando á su paso los esplendorosos rayos del sol de las ciencias; decaen tambien en esta época las ciencias y las artes en Oriente, y la medicina, reducida á un empirismo supersticioso, pasa á mano de los árabes, los cuales, si bien tuvieron un Albuacasis, que efectuó juiciosas observaciones sobre varias lesiones quirúrgicas, influidos como se hallaban por la ley de Mahoma, que prohibía la abertura de los cadáveres, no hicieron apenas ningun progreso en la anatomía normal y patológica. Empieza bien pronto á eclipsarse la cultura de las ciencias entre los árabes primeros de Oriente, y despues de España y Africa, pasando entonces la medicina á ser patrimonio exclusivo de los eclesiásticos, los que teniendo la prohibicion de verter sangre no pudieron adquirir ningun conocimiento anatómico, y á pesar del vivo resplandor que sobre la medicina esparcía la escuela de Salerno, y de la ilustracion de los médicos judíos de esta época, estuvo el arte médico reducido á un grosero empirismo. En su vista, durante la Edad Media sufrió la anatomía patológica la suerte comun de las letras y de las artes, y si bien hubo fulgores en el tiempo que pudieron efectuarse las necrópsias cadavéricas, desaparecieron bajo la influencia del fanatismo religioso, que produjo el exagerado respeto de los muertos por los antiguos, y dictaron las severas penas con que se castigaban los profanadores, y, por lo mismo, relegada la medicina en los cláustros, se transmitió laboriosamente á través de estos tiempos por los manuscritos que se salvaron del naufragio.

Necesario, es por consiguiente, venir á la época del renacimiento de las

ciencias y feliz descubrimiento de la imprenta, para que se opere en la anatomía la más notable revolución que puede registrarse. En efecto, bajo la influencia del espíritu de iniciativa y de observación de este tiempo se modifican las opiniones religiosas, y desaparece el interdicto que hacía mucho tiempo pesaba sobre las autopsias cadavéricas, permitiendo en su virtud el estudio del cuerpo humano en su estado normal y patológico. Así vemos conceder las ordenanzas de Federico II (siglo XIII) la abertura del cuerpo humano; con tan fausto acontecimiento, el célebre Mondini, en 1306, disecciona el primer cadáver que se entrega á los médicos en los tiempos posteriores á la antigüedad, y publica una obra de anatomía, en la cual, después de la descripción de los órganos, refiere las enfermedades que pueden experimentar; y Guy de Chauliac efectúa varias disecciones que dieron alguna luz á diversos puntos de la anatomía patológico-quirúrgica; además, Su Santidad concedió en 1322 á la Escuela anatómico-patológica de Guadalupe (Extremadura) un privilegio para abrir cadáveres con el fin de averiguar las causas internas y ocultas de las enfermedades, y los Reyes Católicos también un privilegio en 1488 al Colegio de médicos de Zaragoza para el establecimiento y enseñanza de la anatomía patológica, permitiendo libremente anatomizar; más á fines del siglo XV es realmente cuando Antonio Benevieni, de Florencia, y Alejandro Benedetti, de Venecia (principios del siglo XVI), marcan una nueva era para la anatomía patológica, sacudiendo el yugo de las teorías galénicas, y buscando en la disección cadavérica la causa de las enfermedades y de la muerte. Efectivamente, el primero refiere 117 observaciones útiles á la medicina, cirugía y partos, y los detalles en que entra acerca de los cálculos biliares, las concreciones sanguíneas del corazón, la induración probablemente escirrosa del estómago y ulceración del mesenterio, demuestran ser un médico ávido de observar en los cadáveres las causas ocultas de las enfermedades; y el segundo publica una interesante colección de observaciones (recogidas casi todas en la isla de Candía) acompañadas en gran parte de autopsias cadavéricas.

Desde este tiempo comienza á comprenderse el valor de los hechos, siendo cuidadosamente anotadas las lesiones observadas en las principales vísceras después de la muerte; y así vemos á los verdaderos fundadores de la anatomía normal, Vesalio y Fallopio, no desdeñar este género de estudio, como también aconteció á Kenntmann (1565) en sus notabilísimos casos acerca de las diversas especies de cálculos que se encuentran en el cuerpo humano; á Coiter (1573), referente á las concreciones sanguíneas del corazón, alteraciones articulares y á cierto número de trastornos funcionales del sistema nervioso, que demostró dependían de afecciones de las cubiertas del cerebro y médula espinal; á Dodoneus (1517-1586), el que, después de ocuparse de varias alteraciones de los órganos abdominales, nos da detalles anatómicos sobre las pulmonías epidémicas, describe la supuración de los pulmones, concreciones pétreas pulmonares de los tísicos, alteraciones de las vías urinarias á consecuencia de una afección de la uretra, un notable caso de úlcera del estómago, etcétera; á Félix Platero (1536-1614), de Graecheu, que recogió una multitud de observaciones acompañadas de necropsias cadavéricas, etc.; á Tomas Por-

cell (1564), que practicó cinco autopsias de individuos que sucumbieron á la peste, que por el año dicho se desarrolló en Zaragoza, y que hizo con el fin de averiguar la causa de la dolencia y poder aplicar un buen tratamiento.

Pero el médico que tuvo la feliz idea de reunir todos los trabajos anatómicos y patológicos de sus antepasados, así como los de su época, fué el célebre *Schenck de Graeffenberg* (1531-1598), el cual redactó la primera obra importante sobre esta materia. Mas, á pesar de todo, no se obtuvieron de estos primeros trabajos los beneficiosos resultados que debían esperarse, lo cual se debió sin duda á que, encontrándose aún en moda las hipótesis, éstas fascinaban á un gran número de médicos y las utilizaban, en vez de examinar el cadáver, en donde únicamente podrían hallar los datos que necesitaban para resolver multitud de cuestiones científicas; las necropsias no se practicaban siempre con el suficiente cuidado y haciendo abstracción de teorías preconcebidas, existía gran ignorancia en el conocimiento de las leyes de la fisiología positiva, y á más, los observadores, efecto del espíritu de superstición y credulidad que aún reinaba, se fijaban principalmente en los casos raros y hasta cierto punto extraordinarios.

A principios del siglo XVII paralizóse de repente el movimiento progresivo que se había iniciado en las observaciones anatómicas, efecto, por una parte, de la falta de protección científica de los príncipes de Italia, lo cual dificultó la adquisición de cadáveres para las necropsias, y por otra, á las estériles disputas que ocupaban á los médicos franceses, y á la ninguna influencia de los alemanes ocupados por entonces en desoladoras guerras; mas, sin embargo de todo, el siglo en que el canciller Bacon sentó los principios de la filosofía experimental, y en que se fundaron las célebres Academias de Ciencias de Londres y de Paris, no podía menos de influir en bien de las ciencias anatómicas. En efecto, G. Harvey, ayudado de la experiencia y de los trabajos de sus antecesores, entre los cuales descuella el descubrimiento de la pequeña circulación sanguínea por el inmortal Servet, nos da á conocer la más importante función del organismo, cual es la circulación general de la sangre; G. Aseli (1622) descubre los vasos quilíferos; Pecquet (1649), su trayecto y terminación; Rudbeck (1651), los linfáticos propiamente dichos, y Malpighio y Ruyschio comprenden la importancia de la anatomía patológica para el exacto conocimiento de las enfermedades. Numerosos médicos de diversas nacionalidades tratan, los unos, de las alteraciones de tal ó cual parte del cuerpo, como los Schneider, Molinetti, Willis, Wepfer, etc., y los otros editan centurias de observaciones en extremo notables, como los Bartholini, Stalpan Vander-Wiel, Hagedorn, etc., contribuyendo por las autopsias cadavéricas á esclarecer la naturaleza de las afecciones observadas en el vivo, ó ya que reúnen los hechos esparcidos formando vastas y ricas colecciones de anatomía mórbida, como los Welsch, J. Schrader, J. M. D. Hoffmann, y especialmente T. Bonnet y J. J. Mangeto.

Bonnet, de Ginebra (1679), pasa en revista en su *Sepulcretum anatomicum* á la mayoría de las enfermedades que distribuye en un orden anatómico, para lo cual utiliza los escritos de sus contemporáneos; las observaciones propias

son en pequeño número, y, á pesar de que las reflexiones que las acompañan son hipotéticas y de un exclusivo criterio, demuestran, á pesar de todo, un gran cuidado en hacer resaltar sus detalles más esenciales é importantes, y somete á la inteligencia del lector todos aquellos puntos capaces de conducirle á las doctrinas generales; por consiguiente, no puede dudarse que Bonnet fué un coleccionista infatigable y dado á la generalización. Mangeto (1700) da á la prensa una edicion muy ampliada del ya célebre libro de Bonnet; en la correspondencia de Peyer y Harder se encuentran varios notables casos de anatomía patológica; así como muchos son recogidos con exactitud por Stalpart Vander-Wiel y por Ruyschio, el cual da en su *Thesaurus anatomicus* varios dibujos, siendo, por consiguiente, *el fundador de la iconografía patológica*.

El estudio de la anatomía mórbida es más fiel é imparcial en el décimo-octavo siglo; los médicos de esta época, dando menos importancia á la autoridad de los antiguos, investigan con más exactitud que sus predecesores; sus observaciones no llevan por objeto la curiosidad, sino que son materiales reunidos con el fin de dar á la medicina una base sólida y duradera. Con tales antecedentes vemos al ilustre discípulo de los Malpighio y Valsalva, ó sea á Morgagni, de Padua (1682 y 1771), coordinando más de 600 necropsias que había practicado para dar á la estampa su magnífica obra de *Sedibus et causis morborum per anatomem indagatis*, en donde se propone demostrar la relacion de las alteraciones que se encuentran despues de la muerte con los trastornos funcionales observados durante la vida, de manera que vivifica, por decirlo así, á la anatomía patológica, crea la fisiología de las lesiones materiales, da el caracter verdaderamente científico á la anatomía mórbida, y funda la clínica anatómica, lo cual es un inmenso progreso en esta rama de la medicina.

Por los datos expuestos hemos visto, por decirlo así, nacer la anatomía patológica en Italia, tomar un gran desarrollo y propagarse á los médicos de las principales naciones de Europa, ostentarse reasumida, ora por Schneck ó bien por Bonnet, y llegar hasta cierto punto á un verdadero perfeccionamiento, en el mismo país donde meció su cuna, por el gran Morgagni; pero al mismo tiempo, profesores estudiosos, de los cuales algunos ocuparon un distinguido puesto en la ciencia, cultivaron con aprovechamiento esta seccion de la medicina; Hoffmann, Metzger, Baader, Werner, etc., y la célebre escuela holandesa, á cuyo frente figuraron Albinus y Sandifort, reúnen preciosas é interesantes observaciones anatomo-patológicas. Muchos médicos se entregan con más ahinco que en el anterior siglo al estudio de las lesiones de varios órganos en particular, como puede verse para las afecciones del corazón por los Lancisi, Senac y Meckel; las del esófago, por Bleuland; de los intestinos, por Ræderer y Wagler; del hígado, por Bianchi; del cerebro, por Gennari; de los órganos genitales, por de Graaf, Bæhmer, etc.; las óscas, por Cheselden, Bonn, Troja, Van-Heckeren, Scarpa, etc.; y asimismo, comprendiendo la generalidad de los médicos de este tiempo la importancia de la asociacion de la anatomía patológica á la clínica, se deciden por dar una base anatómica á las observaciones que redactan, como ocurrió con Boerhaave, en Leyden;

F. Hoffmann, en Halle, de Haen y Stolt, en Viena; Pringle y Fothergil, en Inglaterra; Borsieri, en Italia; Sauvages y Pinel, en Francia; y respecto á las aplicaciones á la cirugía, Saviard, Petit, Heister, Ledran, Richter, Bell, Abernethy, etc., contribuyendo además á los progresos de esta sección los anatómicos y fisiólogos más célebres.

En esta época, los compiladores Licutaud y M. Hoffmann, redactan con sumo laconismo todos los hechos de que tenían noticia; F. Ludwig reduce las lesiones orgánicas á un cuadro conciso bajo el concepto puramente anatómico; M. Baillie, publica uno de los primeros tratados de anatomía patológica, concediendo ya la importancia debida á la estructura y fisiología de los órganos enfermos; A. F. Hecker da á luz un ensayo de fisiología patológica; Couradi y Voigtel, imprimen obras de anatomía mórbida; pero Vetter, excede en importancia á los autores que le habían precedido, por cuanto se eleva en su libro á consideraciones generales, ensaya una clasificación de todas las enfermedades orgánicas y trata del mecanismo y causa primera de los cambios de organización que refiere á la inflamación y á sus diversas terminaciones. Una vez reconocida la importancia de la anatomía patológica, los hechos son observados con más exactitud, los elementos de vulgarización se multiplican, se fundan museos en los principales centros científicos, los cuales son vastos campos de estudio, en donde se encuentran reunidos y metódicamente dispuestas infinitas preparaciones naturales y reproducciones en cera, que permiten abarcar bajo un golpe de vista las principales lesiones de los órganos; al mismo tiempo magníficas colecciones iconográficas, como las de Sandifort, Bonn, Walther y Meckel, reproducen por el grabado las lesiones más notables; se fundan periódicos que publican los más interesantes hechos á medida que tienen lugar, como puede verse en el que dirige á la sazón Vandermonde; las instituciones clínicas se multiplican, las observaciones á la cabecera de los enfermos, por los Portal, Prost, Corvisat, Bayle, etc., son completadas públicamente por investigaciones anatómicas, las que dando más certeza al diagnóstico, contribuyen al desarrollo de la anatomía mórbida; y á su vez la patología comparada, apenas esbozada en el siglo XVII, presta un gran concurso en el siglo XVIII, por las interesantes publicaciones de Brunner y por la creación de las escuelas de veterinaria de Lyon, Viena, Berlin, etc. De manera que, á pesar de los numerosos trabajos y tentativas generalizadas de varios autores de este tiempo, no se componían los archivos de la anatomía patológica sino de hechos más ó menos rigurosamente observados, de documentos sin mutuo enlace, ó todo lo más, de colecciones de casos distribuidos anatómicamente, no existiendo aún deducciones dogmáticas, ni generalización de principios.

Hemos llegado, pues, á una época en que el estudio de la anatomía patológica se hace de moda, y sirve de base á la mayor parte de las divisiones nosológicas. Así vemos (en 1788) á P. J. Dessault, instituir en el Hôtel Dieu de París la primera clínica quirúrgica de Francia, y en la que, por su exactitud anatómica, imprime á su enseñanza una verdadera dirección anatomo-patológica, y á su discípulo J. Bichat, dotado de un genio emprendedor, crear.

por decirlo así, la anatomía general é inspirar á sus contemporáneos en el estudio de las lesiones anatómicas, y el cual dió á la prensa á principios del siglo XIX su célebre *Tratado de Anatomía general*, en el que se aprecia una minuciosa descripción de los tejidos y sistemas orgánicos, marcando las principales alteraciones que tienen lugar en estos últimos, y por lo mismo, refiriendo el estudio de la lesión al conocimiento del órgano sano y vivo, con lo cual funda la anatomía patológica de los tejidos, ó sea la anatomía mórbida general, impulsando á sus sucesores en el verdadero camino que les debe conducir á la patología celular, y formula su célebre aforismo de que *cada tejido tiene sus lesiones propias*; emplea en sus observaciones el método analítico basado en las propiedades físicas, químicas y vitales de los tejidos, y abre, por último, una nueva vía á los que se proponen cultivar la anatomía patológica, ejerciendo tal influjo sobre la medicina de su época, que todos los médicos se dedican con ardor á desarrollar en el estudio de los tejidos afectos lo que el gran Bichat les había manifestado respecto á los sanos.

Efectivamente, inspirados los profesores en el espíritu del sabio anatómico de Thouret, publican memorias notabilísimas Bayle y Dupuytren; Laennec da á la prensa, en 1804, su importante *Note sur l'anatomie pathologique*, en la que las lesiones mórbidas y las producciones accidentales en particular, comparadas á los tejidos normales, se hallan divididas y clasificadas segun su naturaleza anatómica; los trabajos de Beclard, de Cruveilhier (1816), de Lobstein (1829), Andral (1829), de Bouillaud, los de Gendrin (1826) en su historia anatómica de la inflamación, de Graigie de Edimburgo, de Ribes (1834), siguen el método propuesto por Bichat, siendo desde entonces considerada la anatomía patológica como una de las ramas más importantes de la ciencia médica. En esta misma época interviene la enseñanza oral en vulgarizar la anatomía mórbida, y si bien F. Meckel, hácia fines del siglo anterior, dió cursos públicos de esta ciencia, valiéndose para ello de la riquísima colección de preparaciones que poseía, el célebre Bichat explica un notable curso en los primeros años del siglo XIX, cuyas notas fueron recogidas por Beclard y Dupuytren; simultáneamente la vulgarización por Corvisat del método Avenbrugger, y el descubrimiento de la auscultación por Laennec, la publicación de la gran obra de Cruveilhier sobre anatomía patológica, el compendio dado á luz por el profesor Andral, los atlas de Albers de Bonn, Hoppe, Carswell y Gluge, los importantes trabajos de Bouillaud acerca de las afecciones del corazón, en que demuestra sus relaciones con el reuma agudo; las de Louis y Laennec, sobre las del pulmón; las del cerebro, por Abercrombie y Lallemand; de los riñones, por Bright y Rayer; del hígado por Budd y Frerich; las de anatomía patológica quirúrgica, por A. Cooper, Dupuytren, Langenbeck, Velpeau, Holmes, etc.; de los niños, por F. Weber, Rilliet y Barthez; de los viejos, por Durand-Fardel y Charcot; la creación de la teratología, por Geoffroy Saint-Hilaire; la enseñanza pública de la anatomía mórbida en cátedras oficiales en los principales centros universitarios; la fundación de sociedades sabias para el cultivo de la anatomía en todos sus ramos; la creación de premios acerca de esta especialidad; el perfeccionamiento de los me-

dios de conservacion de las piezas anatómicas ; la formacion de importantísimos museos ; el auxilio de la plástica á la cera para la reproduccion de ciertas afecciones ; la litografía sustituyendo al grabado en la representacion gráfica de los trastornos patológicos, y la mayor perfeccion del diagnóstico de las lesiones durante la vida, etc., dan una potente impulsión á la anatomía mórbida, encauzándola definitivamente en el camino del verdadero progreso.

Se hace por entonces necesario el profundizar en el conocimiento de la estructura de las partes afectas, no bastando ya el estudio de las lesiones anatómicas apreciables á los sentidos, y forzados á admitir las enfermedades llamadas esenciales, comprenden los médicos observadores que es indispensable llevar la investigacion á las partes más pequeñas del organismo en donde reside la vida. El microscopio, usado en el siglo xvii con tanto éxito por Leenwenhoek, y despues por Malpighio, Needham y Gruittheusen, va á suministrar, gracias á un nuevo perfeccionamiento, el medio de aclarar la estructura íntima de los vegetales y animales ; los nombres de Schleidenn, Schwann, Remak, Kœlliker, Virchow, etc., abarcan este período glorioso de la ciencia, cuya aplicacion al estudio del organismo enfermo llevó á debido término el célebre J. Müller con su importante obra sobre tumores, creando la histología patológica ; y si bien en el primer tercio de nuestro siglo ha contribuido la Francia con su poderosa influencia científica al desarrollo de la anatomía patológica, la Alemania se ha encargado despues en dirigir su progresiva y majestuosa marcha, y á cuyo éxito contribuyen hoy poderosamente la Inglaterra, Holanda, Bélgica, Italia, etc. En efecto, los venerados nombres de los profesores alemanes Hienle, Gruby, Gluge, J. Vogel (que ha publicado el primer atlas sobre esta materia), Virchow, Kœlliker, Wedl, Billroth, O. Weber, E. Wagner, Recklinghausen, Colnheim, Rindfleisch, Lebert, etc. ; los de los franceses C. Robin, Broca, Follin, Verneuil, Vulpian, Charcot, Cornil y Ranvier, etc. ; de los ingleses Bennett, Simon, Paget, Beale, Wilks, etc. ; el americano Peaslee, los holandeses Schrøder Vander Koll, Schrant, Donders, etc., y de los italianos Porta, Sangalli, etc., demuestran la importancia de la ciencia en el sentido expuesto. Y gracias al desarrollo de la histología patológica, las lesiones mórbidas se buscan en los elementos que constituyen los tejidos, y ademas se estudian su origen y evolucion ; asimismo han utilizado los progresos que en la anatomía patológica comparada han realizado una multitud de celebridades, y la análisis química aplicada al organismo hígido y mórbido, tanto en los sólidos como en los líquidos, la patología experimental, la clínica, etc.

Despues de este estudio histórico de la anatomía patológica, se nos permitirá manifestemos como resumen de lo dicho, respecto á este punto, los períodos culminantes de la misma, segun varios escritores contemporáneos. El Dr. Lancereaux manifiesta que la anatomía patológica no se limita como en otros tiempos á coleccionar observaciones ; no se contenta con describir los caracteres exteriores de los órganos afectos, sino que penetra la condicion íntima de las alteraciones, su mecanismo y modo de formacion ; el elemento enfermo es el objeto supremo de la análisis : los líquidos de la economía son.

como los sólidos, objeto de minuciosas observaciones, viniendo el espectroscopo en auxilio de dichas análisis, profundizando las de los humores del organismo. La anatomía mórbida, despues de haber sido una ciencia de pura observacion, tiende á dar cada día más á la medicina el caracter de ciencia experimental, cuya tendencia empieza á manifestarse desde el siglo XVII, y se acentúa más en el XVIII y XIX. En nuestros días se propaga del dominio de la patología y terapéutica al de la anatomía mórbida; las incesantes observaciones experimentales de los fisiólogos modernos conducen á la aplicacion del método experimental, al estudio de la génesis de las lesiones materiales de los órganos, es decir, á la patogenia, y hasta se han efectuado ya tentativas numerosas para crear artificialmente estas lesiones, ora para confirmar los datos clínicos, ó bien para explicar la etiología ó la génesis de ciertos desórdenes anatómicos, llegando de esta manera á averiguar que los trastornos patológicos se hallan siempre subordinados á la accion de un agente cualquiera, que tienen para una causa determinada caracteres constantes, siendo posible el reducir las á cierto número de tipos definidos, etc.

Para E. Boeckel, hasta el siglo XVI nuestros conocimientos de las alteraciones orgánicas se limitaron á algunos hechos accidentales y extraordinarios; mas en esta época los inmortales trabajos de Vesalio, Varolio, Riolano, etc., llevaron á cabo el renacimiento de la anatomía, y conforme se conocía mejor la estructura del cuerpo humano, eran apreciadas con más exactitud las alteraciones de los órganos y Bonnet las agrupa formando un cuerpo de doctrina. En 1761, Morgagni es el verdadero fundador de la anatomía mórbida, y despues de varios notables escritos de autores muy recomendables, progresa la anatomía patológica, caracterizándose este *primer período* por seguir esta ciencia los adelantos de la anatomía descriptiva, ocupándose solamente de las lesiones de diferentes órganos; mas en los primeros años del siglo actual inaugura Bichat un *segundo período*, aplicando sus observaciones de los tejidos normales á los patológicos, dando, por consiguiente, motivo á que los autores que siguieron sus doctrinas estudiasen las alteraciones agrupadas por órgano y por tejido, clasificando las dolencias segun este principio. La anatomía patológica, pues, toma en 1830 rango definitivo en la ciencia, dejándonos gran riqueza de datos por las observaciones que se habían efectuado, valiéndose sólo del escalpelo; pero no conocieron completamente la estructura normal de los órganos, progreso que estaba reservado al *tercer período* ó período actual, caracterizado por la aplicacion del microscopio á las ciencias anatómicas para apreciar la textura de las partes; período que comenzó en 1840 en Alemania, y de donde se ha propagado á los demas países; más vislúmbrase ya un *cuarto período* basado en un nuevo medio de investigacion, el cual será la química aplicada al conocimiento de las alteraciones ó estados mórbidos de la economía.

CAPÍTULO III.

DE LA IMPORTANCIA DE LA ANATOMÍA É HISTOLOGÍA PATOLÓGICA, DE SUS VERDADEROS LÍMITES Y DE LAS RELACIONES QUE TIENE CON LAS DEMAS RAMAS DE LAS CIENCIAS MÉDICAS.

Si tenemos en cuenta que la anatomía patológica ha sido cultivada por los más eminentes prácticos en todos los tiempos y países (con grande entusiasmo desde principios de este siglo), y practicada en nuestros días por los hombres más esclarecidos en la ciencia, se comprenderá fácilmente su incontestable valor; mas, á pesar de todo, ha encontrado siempre ardientes adversarios: en efecto, la constante lucha entre el vitalismo y el organicismo puro, ha dado suficiente motivo para que los observadores, influidos por sus exageradas creencias en uno ú otro sentido, no hayan apreciado en sus justos límites la importancia de estos estudios. Con este motivo, dice el Dr. Barth, que se ha tratado de rebajar en concepto á la anatomía mórbida, alegando que ésta sólo aprecia los resultados de la enfermedad, lo cual es algunas veces verdad; mas estos efectos, ¿no tienen importancia? Y estas lesiones, bien estudiadas en sus diversos estados, ¿no conducen á la deducción de las fases del mal y hasta á determinar su origen y naturaleza, y no dan tambien posibilidad para explicar los síntomas, reconstruir de algun modo la enfermedad en lo que tiene de real, y aun sacar consecuencias prácticas para el diagnóstico y tratamiento? Otros adversarios tradicionalistas sostienen que las observaciones de anatomía patológica trastornan las doctrinas de los tiempos pasados; mas olvidan que si la tradicion consiste en el conjunto de conocimientos adquiridos por nuestros antecesores, tambien se compondrá para nuestros sucesores de los trabajos de la época actual, constituyendo así una cadena indefnida que aumenta constantemente con el tiempo, y á la que cada período suministra algunos anillos, siendo la verdad que los amigos del pasado no tienen derecho ni razon para despreciar los adelantos sucesivos de las naciones, del mismo modo que los innovadores cometen una grave falta haciendo caso omiso de los resultados adquiridos por nuestros predecesores.

Así vemos titularse médicos hipocráticos á los adversarios de la anatomía patológica; mas el manto de Hipócrates, con que tratan de resguardarse, no puede cubrir el vacío, la ausencia de nociones verdaderas; todas las ciencias progresan; la medicina, tal como se hallaba en tiempo de Hipócrates, no podía estar á la altura de la época actual, y ¿quién se atreverá á pretender que este médico, el más sabio de la antigüedad, se hubiera desdeñado en asimilarse todos los descubrimientos con que se ha enriquecido la ciencia desde su tiempo? Véase, pues, como las objeciones anteriores no pueden rebajar en lo más mínimo el valor y mérito de la anatomía mórbida. El estudio de las alteraciones encontradas despues de la muerte, dice Barth, es para la historia natural de las enfermedades lo que la geología para la historia de las revoluciones del globo. Medio siglo de estudios anatomo-patológicos han pro-

ducido más progresos á la medicina, que quince de especulaciones acerca de la naturaleza de las enfermedades, consideradas ora como atónicas, ó por exceso de accion ; sin la anatomía morbosa, no hay posibilidad de rectificar una opinion errónea ; ella constituye los fundamentos más sólidos de la experiencia, confirmando ó reformando las apreciaciones del médico ; y como prueba de la influencia de la anatomía patológica en los progresos de la nosología, observamos actualmente que las afecciones más oscuras son aquellas en las cuales las alteraciones anatómicas son casi ó completamente ignoradas al observador.

¿Y cuál sería hoy el diagnóstico de un gran número de enfermedades, sin las luces de la anatomía mórbida? ¿Cuál el éxito de la auscultacion y percusion, sin la comprobacion de las lesiones cadavéricas relativas á los signos percibidos por estos importantísimos medios exploradores? La anatomía patológica nos ha enseñado á conocer el cancer y la úlcera crónica del estómago; lo que son en un gran número de casos los pretendidos calambres de estómago, los cólicos hepáticos, poniéndonos, por consiguiente, en el camino del mejor tratamiento profiláctico y curativo ; revelándonos los trastornos que experimentan los riñones en la enfermedad de Bright nos ha aclarado á su vez la formacion de ciertas hidropesías generales, y conducido á una terapéutica más racional ; la nocion de las obstrucciones venosas nos ha dado á conocer el mecanismo de un gran número de hidropesías locales ; el descubrimiento de las coagulaciones sanguíneas en las cavidades del corazon ha revelado la causa de ciertas muertes repentinas ; las embolias arteriales han demostrado el modo de produccion de algunas gangrenas locales hasta entonces mal conocidas ; de la misma manera que las embolias venosas y trombosis en los vasos pulmonares han dado la explicacion de las opresiones sobrevenidas bruscamente y con frecuencia mortales, cuya naturaleza era desconocida, demostrándose por todos estos hechos que la anatomía patológica es uno de los más sólidos fundamentos de la ciencia médica.

Como confirmacion de su importancia en la práctica, podríamos citar numerosos casos ; por ejemplo, tal enfermo parece no tener para el vitalista sino una enteralgia con trastorno de la asimilacion, y el práctico que trata de conocer la causa, reconocerá por el tacto rectal un carcinoma del intestino ; en otro enfermo, que para el pretendido hipocratista sólo padece una dispnea nerviosa, descubrirá el clínico anatomo-patologista un derrame de líquidos en la pleura. Un hombre se presenta con un tumor en el lado derecho del vientre, y si el médico ignora los diversos tumores que pueden desarrollarse en esta region, y no conoce sus caracteres, no podrá resolver si se trata de un tumor del hígado ó del riñon, si es un cancer, una hidátide, hidronefrosis, etc., colocándose, por consiguiente, en la imposibilidad de formular un exacto pronóstico y de aplicar el tratamiento más conveniente. ¿Qué médico en presencia de una afonía persistente no reconocerá la garganta para ver si existen úlceras venéreas que nos den la indicacion del tratamiento oportuno, y qué cirujano, en presencia de una hematuria que se repite, no tratará de averiguar si existe en la vejiga un cálculo, cuya destruccion será sólo lo que hará desaparecer los

trastornos mórbidos? Pues esta anatomía patológica va adquiriendo cada día un desarrollo mayor, á medida que se multiplican los medios de ver más profundamente en las partes vivas, en las cavidades hasta hace poco inaccesibles; como, por ejemplo: con el oftalmoscopio, con el cual estudiamos en el fondo del ojo inyecciones, derrames sanguíneos, etc.; el laringoscopio que nos da á conocer los pólipos hasta el nivel de las cuerdas vocales; el endoscopio, que da acceso á la vista hasta la cavidad de la vejiga, permitiéndonos apreciar los depósitos mórbidos y vegetaciones de diversa naturaleza, cuya existencia se ignoraba.

Mas, á pesar de todo, la anatomía patológica tiene sus límites; efectivamente, hay casos en los cuales el trastorno funcional no va acompañado siempre de lesion; puede existir fuera del organismo la causa material del trastorno funcional; como, por ejemplo, un individuo que respira con dificultad en un aire viciado, no tiene, sin embargo, lesion del pulmon; dadle aire puro, y se verá en seguida bueno. Ciertos estados mórbidos sólo resultan de una falta de armonía en la actividad de funcionamiento de diversos aparatos; las lesiones materiales no nos revelan siempre lo que necesitaríamos saber acerca de la enfermedad, dejándonos en la incertidumbre, ó solamente suministrándonos nociones imperfectas sobre los diversos actos del drama patológico; la lesion es efectivamente en algunos casos un efecto de la enfermedad; pero aun así tiene un gran valor, y muchas veces desaparece el trastorno orgánico, y la lesion persiste sola. Sabemos que hay tambien alteraciones que desaparecen despues de la muerte, ó no dejan sino únicamente ligeros vestigios; hay tambien estados morbosos y actos patológicos, cuyas manifestaciones orgánicas son inapreciables en el estado actual de la ciencia. La anatomía patológica, ¿nos demuestra en qué consisten las diátesis herpéticas, reumáticas ó gotosas, y á qué modificacion íntima de la economía se refieren los vómitos incoercibles que se presentan en algunos embarazos y que no desaparecen hasta la expulsion del feto? Aun en la práctica de la medicina, los datos de la anatomía patológica no son los únicos que el médico debe tener en cuenta en sus apreciaciones y conducta. Obsérvase en un enfermo un infarto doloroso de la extremidad superior de la tibia; la tumefaccion del hueso y del periostio no es toda la enfermedad; la alteracion local es un elemento palpable de una modificacion más profunda de toda la economía, la diátesis sífilítica; y este hecho constituye un punto de partida, de donde el espíritu se eleva por induccion hasta la causa, siendo esta apreciacion etiológica la que forma la base de un tratamiento eficaz.

Podremos por medios físicos interpretar las manifestaciones intelectuales y morales; pero aunque admitamos algunos trastornos funcionales independientes de una lesion anatómica, ¿seguiremos á los ultravitalistas en no ver otra cosa que fuerzas y el trastorno de las mismas, independientemente del organismo? de ninguna manera, puesto que dichos trastornos funcionales, aunque existiesen momentáneamente sin lesion de órgano, no pueden prolongarse sin determinarlos, y por esto, ¿olvidaremos las alteraciones orgánicas tan manifiestas en una multitud de afecciones de las más comunes? ademas, ¿no podremos

decir que en un gran número de casos se encontrarán en un día no lejano las modificaciones íntimas que hoy se nos escapan en virtud de la imperfección de nuestros medios de análisis? En efecto, en enfermedades que se creían esenciales hace muy poco, se ha hallado la causa en lesiones orgánicas que nos eran desconocidas. ¿Qué se sabía acerca de la hemiplegia antes del descubrimiento de las lesiones del encéfalo? ¿Cuántas hipótesis no había sobre la causa de esta parálisis cuando no se tenía conocimiento del coágulo hemorrágico y de la rasgadura del cerebro, y más recientemente, la apoplejía nerviosa, no ha recibido en varios casos su verdadera interpretación por la repentina obstrucción de una arteria cerebral? ¿A qué se debe esa moderna reducción del número de las neurosis sino á estos recientes estudios? Hace poco la ataxia locomotriz era una neurosis, mientras que hoy se la considera como la expresión sintomática de la atrofia de los haces posteriores de la médula espinal.

Es necesario hallarse poseído de una ciega obstinación para no reconocer los inmensos servicios que la anatomía patológica ha hecho hasta el día en la ciencia de las enfermedades. ¿Cuántos progresos realizados, qué de lesiones reveladas ó mejor apreciadas á beneficio del microscopio! Oigamos lo que acerca de este punto dice el célebre médico J. H. Bennett, de Edimburgo, en sus notables lecciones clínicas, etc., páginas 89 y 90. «Es necesario introducir el microscopio entre los instrumentos usuales del médico; mas no debe esto implicar el abandono de otros medios de observación, cuya utilidad hace tiempo tiene sancionada la experiencia. Sería superfluo discurrir para demostrar que la ciencia y el arte de la medicina deben la mayoría de sus recientes progresos al descubrimiento y juicioso uso de diversos ingeniosos instrumentos, entre los cuales, el microscopio es uno de los más preciosos, como se demostrará por varios ejemplos. Fué llamado, dice, hace algunos años, para ver á un enfermo que tenía una bronquitis y expectoraba sangre bermeja; examiné los esputos al microscopio y encontré que los corpúsculos pertenecían á sangre de ave, quedándose admirado el enfermo cuando le manifesté había mezclado sangre de ave á su expectoración, indicándome, en su vista, lo había efectuado con el fin de engañar; un señor sufría hacía muchos años diversos síntomas de cabeza y tubo digestivo, y su salud se encontraba deteriorada; había consultado muchos médicos y usado inútilmente varias aguas termales; examiné sus orinas al microscopio y encontré en ellas un gran número de espermatozoos, diagnosticando una espermatorrea, de la que no tardó en curarse á beneficio de un plan conveniente; se me presentó un día un muchacho que tenía una erupción en el cuero cabelludo, cuya naturaleza no se había conocido, y como se había recibido á este jovencito en un establecimiento benéfico, se deseaba saber si la enfermedad que padecía era ó no contagiosa; por medio del microscopio reconocí en las costras el *achorion schoeuleini* ú hongo del favus, y como está probado se transmite con facilidad, se prohibió su admisión en el asilo benéfico; un niño sospechaba tener lombrices, pues arrojaba por las cámaras una gran cantidad de restos amarillentos, que á simple vista parecían fragmentos de ascárides, en vista de lo cual se habían administrado inútil-

mente multitud de vermífugos; pero examinando al microscopio las materias expulsadas, encontré consistían en vasos espirales de vegetales que no habían sido digeridos, cesando en presentarse desde el instante en que se le suprimió un caldo vegetal que tenía costumbre de tomar, etc., etc.,» y despues de otros varios casos, concluye Bennett manifestando, «que si bien pueden cometerse errores con el microscopio, esto indicará sólo que este instrumento debe ser manejado por mano experimentada y con gran prudencia cuando se deduzcan conclusiones de su empleo.»

Ademas de lo dicho para Bennett, el microscopio es actualmente un poderosísimo medio para el diagnóstico de varias enfermedades durante la vida del paciente, como la leucocitemia y otras, referentes á las modificaciones que pueden experimentar los elementos globulares de la sangre, á las afecciones parasitarias de diversos puntos del organismo, entre las que figuran las bacterias de la orina, etc.; para descubrir los cilindros epitélicos en este mismo líquido, procedentes del riñon, etc., etc.

Mas para que la anatomía patológica realice todo su cometido tiene varias condiciones que llenar. Por espacio de mucho tiempo no han sido consideradas las lesiones sino de una manera sumaria é incompleta, y desde la intervencion del microscopio se han concentrado los estudios sobre los infinitamente pequeños. Del examen de las alteraciones estudiadas en masa han pasado al examen de sus modificaciones elementales, quedando por completar, segun Barth, el de los intermedios, como son el estado de los nervios y vasos en las diversas enfermedades viscerales, lo cual suministrará medios de dilucidar cuestiones aun oscuras, pudiéndose juzgar ya acerca de este punto por las nociones que el estudio de las arterias encefálicas ha suministrado aclarando la causa inmediata de las rasgaduras del cerebro. Se necesita estudie la anatomía patológica, no solamente las alteraciones mórbidas de una manera general y compare las variedades que ofrecen en los diferentes tejidos, sino que tambien sucesivamente en los diferentes aparatos orgánicos; tenga cuenta de su frecuencia relativa en los diversos órganos; que en sus apreciaciones utilice todos los procederes de que dispone la ciencia, como la diseccion, el examen en el agua, la desecacion, maceracion en diversos liquidos, inyecciones vasculares, la lente y el microscopio para determinar la naturaleza y disposicion particular de los elementos de los tejidos, y, por último, se valga tambien de los recursos de la análisis química. Completará estos diversos procederes por el examen comparativo de las alteraciones morbosas análogas, accidentalmente observadas en los animales, y las lesiones artificialmente producidas en los mismos con el fin de estudiar con exactitud sus diferentes fases, y sorprender, por decirlo así, las operaciones de la naturaleza, siendo condicion preliminar para una justa apreciacion el conocimiento evolutivo de las diversas partes del organismo, desde la vida intrauterina, y modificaciones que naturalmente sufren los tejidos vivos en el curso de la existencia, á fin de distinguir dichas modificaciones de los trastornos mórbidos propiamente dichos; y para hacer de la anatomía patológica una ciencia de aplicacion verdaderamente útil, es necesario, despues de haberse servido de todos los medios posibles de aprecia-

cion, dedicarse á estudiar los caracteres anatómicos fáciles de demostracion por los sentidos, y agregarles los caracteres clínicos.

Ademas, una de las condiciones de porvenir y utilidad creciente de la anatomía patológica, es que no se limite á una árida descripción ó simple relato de las alteraciones que en el cadaver se encuentra en tal ó cual enfermedad; no basta, por consiguiente, indicar los dos términos de una afección; es decir, la descripción de los trastornos funcionales durante la vida y la exposición de las lesiones encontradas despues de la muerte, sino buscar el lazo que las una; para esto es indispensable conocer las diversas fases de las lesiones, reconstruir su encadenamiento, seguirles en su sucesiva evolucion, buscar en seguida las consecuencias inmediatas de las alteraciones sobre la funcion del órgano enfermo, estudiar las influencias sobre los órganos vecinos, ó en conexión con él, por el intermedio de los vasos y nervios ó por la analogía y estructura, y reconstituir de este modo por inducción los diversos actos del drama patológico; en una palabra, completar la anatomía mórbida por la fisiología patológica, haciendo de una ciencia muerta otra con caracteres especiales de vida. Así, pues, del estudio de las alteraciones, deberemos elevarnos á su origen, determinar las causas productrices, y, sobre todo, exponer los diversos modos de terminacion y fijarse de preferencia en dilucidar el mecanismo de la curacion espontánea, á fin de deducir consecuencias prácticas para el más racional tratamiento, y comprendida así la anatomía patológica, no será un simple capítulo secundario en la Patología, sino que desempeñará el primer papel, no olvidando al enfermo, pues comprenderá las alteraciones patológicas en sus conexiones é influencia recíprocas, teniendo siempre á su vista el organismo entero.

Por último, el célebre profesor J. Cruveilhier, en su *Traité d'Anatomie pathologique générale*, manifiesta que la Anatomía patológica nos enseña el sitio de las enfermedades, la naturaleza orgánica de las mismas, las causas morbíficas, é ilumina el pronóstico y la terapéutica; y suministra una gran parte de los materiales positivos necesarios para la fundacion de la Patología y de la Terapéutica, segun Vogel, (*Traité d'Anatomie pathologique générale*), etc. Por último, tiene la Anatomía patológica conexiones íntimas con la Anatomía fisiológica, con la Biología propiamente dicha, á la que sirve de poderoso sosten; con la Cirugía, la cual no puede dar un paso sin la antorcha de la Anatomía mórbida; con la Medicina interna, pues ella toma de la Anatomía patológica gran parte de su certeza; con la Medicina legal, por cuanto ésta se halla notablemente fundada en la primera, puesto que en muchos casos tiene por objeto determinar á qué causa es debida la muerte de los individuos sometidos á su examen, en términos que los médicos alemanes han formado una especie particular de Anatomía, á la que llaman *forensis*; con la Química orgánica en sus importantes análisis de los sólidos y líquidos en estado de enfermedad, etcétera, y cuya explanacion creemos inútil por ser verdades de todos reconocidas.

CAPÍTULO IV.

DE LOS MEDIOS PRÁCTICOS ESPECIALMENTE UTILIZADOS PARA EL ESTUDIO Y CULTIVO DE LA ANATOMÍA É HISTOLOGÍA PATOLÓGICA.

Hemos manifestado en las páginas 97, 98 y 99 del presente libro los antecedentes científicos que debe tener el que se dedica al cultivo de la histología y de los medios que deberá utilizar para el estudio de esta ciencia; pues bien: además de todo lo que indicamos allí necesario, como el conocimiento de la anatomía descriptiva humana, la comparada, organografía y fisiología vegetal, varias secciones de la física, la química orgánica, varios idiomas extranjeros, la indicación de diversas obras á las que podemos adicionar las *Lectures on pathological anatomy*, de los doctores S. Wilks y Walter Moxon, segunda edición. London, 1875; el *Traité d'anatomie pathologique* por Lancereaux, tomo I, París, 1875, y tomo II, 1879-81; los *Nouveaux éléments d'anatomie pathologique descriptive et histologique*, por A. Laboulbène, París, 1879; el *Tra-tatto di Anatomia patologica é patogenesis, con un appendici sulla técnica dello esame anatomo-patologico* del Dr. E. Zeglier, tradota del Dr. L. Armanni; Nápoles, 1884-85 (en publicación), etc., y especialmente los *Archiv. für pathologische, Anatomie und Physiologie*, etc., de Virchow de Berlín; microscopios simples y compuestos modelos Verick ó Harnach, los instrumentos, aparatos, reactivos y medios de conservación que tenemos expuestos en la parte técnica, necesarios para montar en nuestro domicilio un pequeño laboratorio histo-químico; asistir á las lecciones de cátedra (utilizando en ella los aparatos de proyecciones luminosas de Le Bon ó de Molteni) y áun á cursos privados eminentemente prácticos, poseer el dibujo lo bastante para utilizar ventajosamente la cámara lúcida de Nachet ó de Oberhauser, modo de formar colecciones, etc.; tendrá necesidad especialmente para la anatomía patológica del conocimiento previo de la fisiología, patología general, y con especialidad de la cuestión parasitaria tan en boga en la actualidad, patología médica y quirúrgica, y de un conocimiento exacto de la autopsia clínica, como fuente verdadera y positiva en donde se han de adquirir preciosos datos para la anatomía mórbida, así como de los que podemos adquirir en la clínica al seguir todas las fases de un proceso morbo-so para poder después de la necropsia, y aplicando los conocimientos fisiológicos, convertir á la anatomía patológica cadavérica en una ciencia viviente. En su virtud, dedicaremos algunas páginas á la exposición de los dos últimos medios prácticos, ó sea la autopsia cada-vérica y los datos clínicos más importantes, y asimismo indicaremos algo acerca de la técnica de los microbios por la importancia que ofrece en el día esta cuestión etiológica.

ARTÍCULO PRIMERO.

De la autopsia clínica.

En el resumen histórico que hemos hecho de la anatomía patológica, queda suficientemente demostrado que la autopsia cadavérica del cuerpo del hombre, tuvo su verdadera inauguración en la escuela Alejandrina; pero esta sabia costumbre fué decayendo hasta desaparecer en tiempo de Rufo de Efeso, es decir, un siglo antes de la era cristiana. Celso sólo trató de los hechos de anatomía patológica apreciables sobre el hombre vivo, y Galeno también siguió este mismo procedimiento; pero proclamó en principio la relación íntima entre el trastorno funcional y la lesión, y sólo en tiempos posteriores, Albucasis hizo algunas observaciones juiciosas sobre varios puntos quirúrgicos; mas en todo este antiguo período de la historia, salvo lo ocurrido en la escuela de Alejandría, los médicos y naturalistas se ocuparon en la autopsia de los animales irracionales, haciendo aplicaciones por lo mismo de la anatomía normal y patológica de estos seres á la patología humana. En los tiempos medios las ordenanzas de Federico II (siglo XIII), levantando el interdicto que prohibía la abertura de los cadáveres humanos, la pragmática de Su Santidad, en 1322, concediendo un privilegio á la escuela anatómico-patológica de Guadalupe (España) para abrir los cadáveres con un fin científico, y la concesión de los Reyes Católicos en 1488 al colegio de médicos de Zaragoza con el mismo objeto, prepararon el terreno para que insignes anatómicos formularan las genuinas bases de la anatomía humana normal y patológica; mas las autopsias clínicas no dieron por el pronto el resultado que se esperaba, efecto del espíritu de la época, de la ignorancia de las leyes fisiológicas y de la afición especial en buscar los casos raros ó extraordinarios.

Así fué, que á principios del siglo XVII, la falta de protección de varios soberanos á los estudios anatómicos, y además las circunstancias porque atravesaba la Europa, hizo muy difícil la adquisición de cadáveres; mas influidos los médicos á mediados y fines de este siglo por varios trascendentales é importantes descubrimientos anatomo-fisiológicos, y por el espíritu filosófico del canciller inglés, dieron motivo á que varios profesores contribuyeran por las necropsias cadavéricas á ilustrar la naturaleza de diversas afecciones observadas en el vivo, y prepararan el terreno para que, en el siglo XVIII, el gran Morgagni crease la fisiología de las lesiones materiales, fundándose en la práctica de más de 600 autopsias que efectuó, estudiándolas en relación con los hechos clínicos.

Propágase esta afición de las necropsias á Holanda, creándose con este motivo la célebre escuela anatomo-patológica de los Albinus y de Sandiford, y se vulgariza en los demás países europeos, principalmente en el concepto de estudio de las alteraciones de varios órganos especiales; se manifiesta más cada día la tendencia al conocimiento de las relaciones que existen entre los fenómenos patológicos y las alteraciones orgánicas, y se conservan en colección los órganos extraídos de los cadáveres; pero en la época moderna se aclimata defini-

tivamente la autopsia clínica en todos los países, aun los más retrógrados, produciendo como consecuencia los inmensos adelantos con que hoy se ostenta la anatomía mórbida, y además como consecuencia de la aplicación en las ciencias anatómicas de nuevos y felices medios de análisis, utilizando en su provecho el ya casi perfecto conocimiento que actualmente tenemos de la organización en su estado de salud, así como el maravilloso microscopio y la portentosa química (1) en la apreciación de los trastornos que experimentan las diversas partes de nuestra economía, habiéndose fundado por lo mismo una nueva ciencia denominada histología patológica.

Afortunadamente, hoy la necropsia, criterio del diagnóstico, es la prueba y complemento indispensable de toda observación médica ó quirúrgica bien redactada. Las observaciones se denominan *incompletas*, cuando no habiendo sucumbido el enfermo, ó bien que habiendo sido sustraído por alguna circunstancia especial á nuestras observaciones cadavéricas, no ha seguido á la historia clínica la descripción de las lesiones anatómicas. En efecto, toda tesis nosológica reclama la sanción anatomo-patológica, como ha dicho el Dr. Legendre, siendo por la alteración de los órganos por los que se debe caracterizar y especificar la enfermedad; así, pues, el médico debe interrogar, siempre que pueda, á los restos cadavéricos, ó sea á estos libros abiertos de la enfermedad; es en la sala de autopsias en donde aprenderá para la mayoría de los casos el verdadero diagnóstico, y por consiguiente, el pronóstico y tratamiento, á menos que las practique con el objeto de confirmar una teoría, en vez de poder decir como Baglivi *Quod vidi, scripsi, ars tota in observationibus*. A pesar de todo, las autopsias cadavéricas no se practican todas las veces que sería de desear, como se prueba, entre otros casos, por la frecuencia con que los alumnos y disectores encuentran en los cadáveres destinados á trabajos anatómicos, importantes lesiones patológicas en cavidades y aparatos que se hallaban intactas.

En tal concepto, en Alemania, y especialmente en las universidades de Berlín y Viena, la enseñanza de la anatomía é histología patológica se encuentra íntimamente unida al servicio de las necropsias cadavéricas; el profesor de anatomía é histología patológica es el solo encargado de practicar ó de que se ejecuten bajo su dirección, por sus ayudantes, las autopsias del cuerpo de los enfermos que sucumben en las diversas clínicas de la Facultad, describe las lesiones encontradas, que anota el ayudante en un libro correspondiente, y cuyos protocolos forman preciosos archivos científicos. El profesor de anatomía é histología patológica no tiene ninguna clínica á su cargo, pero ejerce una influencia poderosa sobre el diagnóstico, pronóstico y tratamiento establecido por el profesor de clínica; y en tal concepto, sin idea preconcebida y sin conocer la historia del individuo cuyo cadáver analiza, manifiesta y aprecia las lesiones observadas, confirmando ó contrariando este diagnóstico anatómico al clínico formado por el profesor de la sala.

(1) A. MAESTRE-DE SAN JUAN: En el estado actual de la ciencia médica es de absoluta necesidad el que las historias y autopsias clínicas, se completen con los datos que nos suministra la microquímica.— (*Progreso Médico*, Madrid, 24 de Mayo de 1876).

Así, pues, el catedrático de autopsias no se halla colocado como el de clínica, entre el interés de su amor propio y el de la verdad; observa con una perfecta libertad de espíritu, y expone con exactitud los resultados de su examen, que tienen que ser los de una disección completa, para reconstituir y dar los síntomas observados sobre el vivo, según el estudio exclusivo de las lesiones anatómicas; con lo cual se garantizan los intereses de la ciencia y de la enseñanza. Estudiando de esta manera el despojo del hombre para descubrir el mecanismo de la vida (según Cl. Bernard, estudiar la muerte es iniciarse en el misterio de la vida), coloca el médico á cubierto su responsabilidad terapéutica, y aprende el arte difícil de aliviar á sus semejantes; además, las mejores estadísticas médicas se han formulado sobre el cadáver, siendo por las alteraciones necroscópicas por las que podremos reconocer mejor las causas de la muerte. Encomendadas las autopsias á los hombres más eminentes en el conocimiento de la anatomía patológica, ejecutadas con completa perfección, auxiliándose del microscopio y de la química, y además, utilizando todos los restos cadavéricos para las demostraciones en la cátedra de anatomía é histología patológica, será el único modo de hacer progresar la ciencia bajo sólidas bases.

En comprobación de lo expuesto, bastará citar que nuestro amigo el eminente Virchow es el catedrático en Berlín de histología patológica y de autopsias, y que dicho profesor las practica por sí mismo, como hemos tenido ocasión de ver durante nuestra estancia en la capital de Prusia, y en cuyas operaciones, que las efectúa con grandísima escrupulosidad, abriendo todas las cavidades, reconociendo todos los órganos, de las cuales, del que sospecha enfermo, separa porciones para el análisis microscópico; así como el resto para las lecciones de cátedra, recoge los líquidos derramados en las cavidades para someterlos al estudio químico; no quedando, por lo mismo, nada absolutamente importante del cadáver por examinar. Por último, y como nueva comprobación de la importancia justa que en Alemania se da á la práctica de las autopsias, los jurados de examen de final de la carrera médica en este país, exigen en la prueba diez á todos los candidatos practiquen ante el tribunal una autopsia cadavérica, seguida de una lección oral acerca de las lesiones encontradas. ¡Ojalá que en nuestras escuelas médicas se adopte pronto este importantísimo sistema seguido en la sabia Alemania!

Intimamente convencidos de la imprescindible necesidad de las necropsias clínicas, como fuente inagotable de conocimiento para la ciencia medico-quirúrgica, indicaremos sumariamente todo lo que se necesita para realizarla, así como sus diversos procederes de ejecución, para que de esta manera, siendo su práctica perfecta, venga á constituir un complemento verdaderamente útil de las historias de los enfermos que desgraciadamente sucumben.

Para realizar una autopsia clínica, necesitamos: 1.º Un buen depósito de cadáveres, en donde permanecerán éstos hasta tanto que se vaya á proceder á la necropsia (1), y cuyos cadáveres deberán tener cosido al sudario que les en-

(1) Hemos visto en varios hospitales del extranjero la sala en donde primero se colocan los que mueren en las clínicas. A los presuntos cadáveres se les sitúa en un local templado y en su cama correspon-

vuelva, ó fija una tablita, y ésta sujeta por una cinta al brazo del referido cadáver, una nota en donde se marque el nombre del finado, clínica de donde procede, número de la cama de la misma y fecha de la defunción; 2.º esperar, para su realización, á que hayan transcurrido por lo menos veinticuatro horas desde que tuvo lugar la muerte del individuo; 3.º un local á propósito, llamado anfiteatro de autopsias que reúna condiciones especiales, para que éstas se practiquen ante los alumnos, puedan verlas todos los concurrentes y oír las observaciones que tenga por conveniente hacer el profesor que la ejecuta ó presencia, para lo que debe tener dicho anfiteatro buena luz, gradería armonizando con la forma de herradura del mismo, y dispuesta de modo que el alumno esté de pié, con lo cual cabrán en el local mayor número de individuos, y no se estorbarán la vista de la operación, etc. (1); esté perfectamente ventilado y limpio, tenga agua disponible y en gran cantidad, jabón ó polvo grosero de almendras, y cloruro de cal para lavarse las manos, y mejor aún rociarlas con un poco de permanganato de potasa en solución de $\frac{1}{10}$ $\frac{1}{1000}$, y aun los fenatos alcalinos; 4.º los instrumentos, de los cuales la mayoría constituyen una caja llamada de autopsias, y en la que se encuentran escalpelo, cuchilletes, tijeras, pinzas de disección, un martillo con gancho, un cuchillo para dar cortes en el cerebro, un raquiotomo, un enterotomo, costotomos, un tubo insuflador, erinas, agujas corvas, un serrucho, etc., y que no describimos, pues basta sólo con nombrarlos; además hilo para ligaduras, una jeringa, esponjas, una balanza con sus pesos, una lente con mango, pipetas para recoger los líquidos, vasijas graduadas de cristal para colocar líquidos que deben remitirse al laboratorio químico para su análisis, cápsulas de porcelana y bicales con alcohol, en donde se pongan porciones de órganos que deben después reconocerse en el departamento micrográfico, grandes vasijas de palastro con alcohol para depositar órganos para el estudio de cátedra, bandejas para transportar fácilmente piezas patológicas y que puedan ser vistas por los asistentes á la autopsia, una blusa, que se usará en el acto de la operación, etc.; y 5.º el Manual operatorio de la autopsia, cuyo procedimiento es distinto según los anatómo-patologistas.

En efecto, si consultamos á los principales autores que se han ocupado de

diente, fijándole á uno de los antebrazos el cordón de una campanilla, para en caso de vuelta á la vida, pueda llamar la atención de los empleados y ser socorridos oportunamente. Además, el médico de guardia de esta sala mortuoria, les reconoce con frecuencia, y cuando ya existen fenómenos inequívocos de la muerte es cuando únicamente se les traslada á las salas, en donde se les tiene hasta que son transportados á los anfiteatros anatómicos.

(1) Hasta hace unos dos años la práctica de las autopsias venía efectuándose en nuestra Facultad, en las salas de disecciones anatómicas, lo cual tenía el inconveniente, entre otros muchos, de que su ejecución no era vista sino por los alumnos que rodeaban la mesa en donde se encontraba el cadáver. Todo el claustro de profesores deseaba una reforma en este importante ramo de la enseñanza, más no habiéndose podido realizar la construcción en el gran patio de la Facultad del anfiteatro de autopsias como se proyectaba, se ha subsanado esta falta en parte por el Dr. Magaz, destinando una de las salas situadas detrás del magnífico anfiteatro anatómico, para autopsias y práctica de operaciones en el cadáver, en el segundo ejercicio para Licenciado en medicina y cirugía, con cuyo fin se ha colocado en su centro una preciosa mesa de mármol, en uno de los testeros un armario con el instrumental necesario, y enfrente una gradería, capaz para unas cincuenta personas, á donde concurren el profesor de clínica, los alumnos que han seguido la historia del enfermo y algunos más que deseen presenciársela.

esta materia (1), veremos distintos pareceres respecto á autopsia clínica; los unos practican la abertura de las diversas cavidades del cuerpo en el siguiente orden: ráquis, cráneo, tórax y abdomen (Chaussier y Renard); pero trae graves inconvenientes, por cuanto siendo necesario colocar el cadaver en decúbito abdominal el tiempo que dure la abertura del ráquis, y determinar fuertes sacudidas con el raquiótomo, se modifica el estado de los órganos de las cavidades torácica y abdominal, y aun se pueden producir trastornos más ó menos extensos, cuya causa no sería fácil averiguar; otros (Chomel) dicen que se debe comenzar por el abdomen, despues el tórax, y luego que los órganos de estas cavidades se han estudiado detenidamente, se pasará á examinar el cráneo, y por último, el ráquis y los miembros; de esta manera, manifiesta Chomel, si algun líquido se halla contenido en esta cavidad, es posible apreciar con exactitud su cantidad y cualidades, y si en el mismo individuo existe derrame en el pecho, se reconoce con facilidad por la depresion ó descenso del diafragma; si se empieza por el tórax es necesario una gran precaucion para no interesar el diafragma, lo cual establecería una perjudicial comunicacion entre las cavidades pleural y peritoneal, permitiendo pasar el derrame de la una á la otra cavidad, ó mezclando dos líquidos si en ambas existiera acumulacion, Hay tambien anátomo-patologistas que sostienen que, si bien se debe empezar por abrir el abdomen, sin embargo, en la mayor parte de casos, habiendo sido puestas al descubierto las dos cavidades del tronco, se examinan los órganos torácicos antes de pasar á los digestivos y genito-uritarios, y á continuacion se practica la abertura y estudio del cráneo y ráquis. Goubert empieza por el abdomen y sigue con el tórax y cuello, cráneo, raquis y miembros. Si se empieza por el cráneo, siguiendo á continuacion con el ráquis, se ofrecerán iguales inconvenientes de los manifestados en el procedimiento de empezar por el ráquis; y por último, la mayoría de los profesores alemanes prefieren empezar por la cabeza y seguir por el cuello, pecho, vientre, dorso, ano y extremidades, cuyo procedimiento preferiremos á los anteriormente enunciados.

Decididos ya á efectuar una autopsia clínica, la cual deberá ejecutarse por *un anatómico sumamente perito* (por ejemplo, alguno de los catedráticos de la seccion anatómica), pues no de otra manera se podrán apreciar con completa exactitud los menores trastornos que los órganos hayan experimentado por la enfermedad; colocado el cadaver en la mesa de autopsias, y rodeado el operador de instruidos ayudantes (y entre ellos, uno que anote en un libro todo lo que le vaya indicando el profesor) y de todo el material conveniente para su realizacion, y que antes hemos indicado, se empezará por apreciar todo lo que ofrezca de notable el cadaver en su hábito exterior, como la rigidez de los

(1) *Manuel de l'art des autopsies cadavériques*, por E. Goubert. Paris, 1867.

Die Sections-Technik im Leichenhause des Charité-Krankenhauses mit besonderer Rücksicht auf gerichtliche Praxis erörtert von R. Virchow. Berlin, 1877.

CHAUSSIER: *Tables synoptiques de l'ouverture des cadavres*.—*Dictionnaire des sciences médicales* (60 vol., 1812, Paris).

Dictionnaire de médecine de 1833 (en 30 vol.) artículo *Cadavre*, por Ollivier d'Angers, Beclard y Devergie.

CHOMEL: *Pathologie générale*, dernière édition, pág. 502.

miembros y de las articulaciones (grande en los que han sucumbido á enfermedades agudas, y tardía en los que lo han sido por afecciones crónicas ó á consecuencia de la asfixia por el óxido de carbono); la putrefaccion más ó menos avanzada; las manchas violáceas y livideces frecuentes despues de ciertas dolencias, como en la fiebre tifoidea, escarlatina, viruela, sudor miliar, peste, pústula maligna, afecciones gangrenosas, etc.; la facilidad de desprenderse la epidermis por el frote, el estado de demacracion del cuerpo, el aumento de volumen general ó parcial, debido á derrames de serosidad ó de gases; la forma del tórax y el vientre, palidez de las mucosas, fetidez del cadaver, fúlginosidades de la boca y nariz, escaras del sacro, color de la piel; analizar los tumores exteriores, y todo aquello que nos pueda ser útil como complemento de la historia clínica (detalles más minuciosos de este examen exterior corresponde á la autopsia jurídica, de la cual no nos ocupamos), y no deberemos olvidar que ciertas lesiones existentes en el vivo han podido desaparecer en el cadaver si eran muy ligeras, como la rubicundez, etc.; como asimismo, que algunas alteraciones son únicamente el resultado de la muerte, de las imbibiciones cadavéricas, como livideces, infartos hipostáticos, etc. (los que tambien veremos en los órganos internos; ejemplo: rubicundez del intestino, congestion de la parte declive de los pulmones, la mucosa estomacal de un amarillo rojizo y disminuida su consistencia, el reblandecimiento del bazo, etc.), y despues de este examen, que exigirá algunas veces el uso de la lente, y de la anotacion de todas estas particularidades en el libro de historias, se procederá á abrir las cavidades.

El órden que seguiremos es empezar por el cráneo (para esto, el cadaver se hallará en posicion decúbito dorsal, y se colocará un zócalo en la parte posterior del cuello y que reciba á éste), y antes de proceder á su abertura será conveniente, despues de cortar el cabello lo más que se pueda, considerar el estado del cuero cabelludo, su adherencia á los huesos, sus tumores, ulceraciones, etc. A continuacion se practicará una incision que, partiendo de la raíz de la nariz, se extienda hasta la protuberancia occipital externa, y otra, desde la oreja de un lado á la opuesta, que interese todas las partes blandas, resultando, por consiguiente, cuatro colgajos, los cuales se dirigirán hácia afuera, con el fin de dejar á descubierto la bóveda craneal; luego de haber observado los huesos del cráneo, se seccionarán éstos por medio de un corte de sierra y en el sentido de una línea que, empezando á un centímetro por encima de la raíz de la nariz, pase por la region temporal de un lado á la protuberancia occipital externa, y vuelva por la del otro al punto de donde partió; procedimiento que, ejecutado por mano perita, es superior al de los golpes de martillo, por cuanto la seccion se hace regular, sin sacudidas del cerebro, que podrían alterar su sustancia, y sin fractura de los huesos, cuyas esquirlas, lesionando la masa encefálica, podrían producir trastornos que hay que evitar.

Separada la bóveda craneal, se presenta la dura-mater, la cual se incinde con una tijera con boton y paralelamente á cada lado del seno longitudinal superior, y despues se ejecuta otro corte en su parte media y de arriba abajo (en cada mitad), con lo cual queda al descubierto el cerebro, revestido aún por la

aracnoides visceral y la pía-mater, y despues de apreciar todo lo anormal que exista en este primer reconocimiento, procederemos á extraer del cráneo la masa cerebral; para esto, se cortará con una tijera la insercion de la hoz del cerebro á la apófisis crista-galli, y levantando hácia arriba con la mano izquierda el lóbulo anterior del cerebro, se despegarán los ganglios olfatorios de la fosa en donde insisten, se cortará cada uno de los nervios ópticos á su entrada en la cavidad orbitaria; se rasgará el repliegue del hipofiso para llevar con el cerebro la glándula y tallo pituitario; se incendirá la tienda del cerebello, para que este órgano se preste á acompañar al cerebro é istmo del encéfalo; se seccionarán todos los restantes pares craneales á poco de su punto de emergencia, y el bulbo raquídeo se cortará todo lo más bajo posible, siendo de esta manera como obtendremos todo el encéfalo fuera de la cavidad craneal. A continuacion se apreciará todo lo que haya de notable en esta cavidad, y asimismo, desprendida de la superficie del cerebro la hoja visceral de la aracnoides y la pía-mater, se procederá á dar cortes en la masa encefálica y á descubrir las diversas cavidades de la misma, para anotar todo lo que sea digno de estudio.

Despues se pasa al examen del cuello, y permaneciendo el cadaver en decúbito dorsal, pueden reconocerse perfectamente sus regiones anterior y laterales, superficiales y profunda. Para esto se practicará una incision desde la eminencia mentoniana del maxilar inferior hasta el centro del borde superior del esternon, y asimismo dos incisiones transversales que partan de la línea media y sean rasantes al cuerpo de la mandíbula inferior, y otras dos paralelas al borde superior de cada clavícula, resultando dos colgajos cuadrangulares que estudiados por capas, y del mismo modo los órganos viscerales de la línea media disecados con prolijidad, nos darán importantes datos acerca de muchas dolencias que radican en dichas partes. Sin variar la posicion del cadaver nos propondremos abrir las cavidades torácica y abdominal: para esto, y utilizando la parte inferior de la incision media del cuello, se la prolongará á lo largo de la parte media del esternon hasta un poco por debajo del apéndice xifoídes, y despues se ejecutan dos incisiones que desde este punto vayan cada una á dirigirse á la espina iliaca antero-superior del lado respectivo; y como se aprovechan las incisiones supraclaviculares, se disecan entonces con gran facilidad los colgajos laterales que cubren las regiones condro-costales, y que comprenden todas las partes blandas; y respecto á las incisiones abdominales interesarán la piel, planos fibrosos y musculares y el peritoneo, extendiendo con los dedos las partes aún intactas para evitar perforar algun intestino; y si hubiese gran desarrollo de gases en el vientre, esperar antes de concluir la incision, á que sean expulsados.

Entonces, se procede á cortar con el costotomo cada una de las costillas á 2 centímetros de su articulacion condral, para lo cual se introducirá la lámina obtusa del costotomo por bajo de la última costilla, bastando la presion sobre este instrumento para que dichos huesos sean divididos; los intercostales serán seccionados sucesivamente, y cuando se termine en cada lado del tórax esta operacion hasta la primera costilla inclusive, que se ha hecho con gran cui-

dado para evitar lesion en los órganos torácicos, se verificará la desarticulación de la clavícula (por la articulación clavio-external), y en seguida se separa el esternon con las partes cartilaginosas y óseas que se le adhieren, y se seccionan las adherencias del hueso con la parte anterior del mediastino y con el diafragma, teniendo gran cuidado en no herir el pericardio, para lo cual se efectuará la separacion del esternon, rasando todo lo posible la cara interna de dicho hueso; y el colgajo ventral se levanta y deja caer sobre los muslos del referido cadaver. De esta manera, quedan ampliamente abiertas las cavidades, especialmente la torácica, y como los colgajos laterales son suficientemente extensos, pueden envolverse las costillas seccionadas, evitando el peligro de las esquirilas.

Luego que se encuentran abiertos el pecho y el abdomen por el proceder dicho, se empieza el análisis de los órganos contenidos en el primero, y se les estudia desde luego en situacion, y despues se extraen de la cavidad, de manera que se aprecia la pleura y el mediastino, y á continuacion se procede á sacar del tórax á los pulmones ordinariamente con el corazon, y en los niños con el timo, para lo cual se ejecutan las ligaduras convenientes; extraídos que son, se comienza por su examen exterior, al cual sigue el interior, y en muchos casos acompaña á la tráquea y bronquios la laringe que se había estudiado en posicion en la region cervical; del mismo modo se apreciará el corazon y grandes vasos. Si existieran derrames en el pericardio ó en las pleuras, se recogerán con sumo cuidado por los medios conocidos, y se depositarán en otras para ser transportados con su etiqueta correspondiente al laboratorio donde deben ser reconocidos; de igual manera, si en algunos de estos órganos se encuentran lesiones, se separan diversas porcioncitas de su tejido para ser á su vez analizados microscópicamente.

A continuacion observaremos el esófago, arterias y venas importantes, y ya en la cavidad abdominal, primero los órganos en situacion, y despues, aisladamente, el estómago é intestinos, los que se abrirán con el enterotomo, y el peritoneo, hígado, bazo, páncreas, riñones, cápsulas suprarenales, uréteres y vejiga, recogiendo todos los líquidos derramados y separando porciones de órganos para su análisis. Tambien se pondrán en bandejas órganos enteros para que sean vistos por los asistentes á la operacion; y despues se pasa al examen del aparato genital, procediendo segun el sexo.

Terminada que ha sido la investigacion de los órganos contenidos en las cavidades torácica y abdominal, en cuyos minuciosos detalles no podemos entrar por no corresponder á un libro elemental, pudiendo estudiarlos en las obras de anatomía descriptiva práctica y de patología general con nociones de la patológica, indicaremos tambien sumariamente cómo debe efectuarse la abertura del conducto raquídeo. Para esta operacion, una de las más difíciles y entretenidas de la autopsia, hay que colocar el cadaver en decúbito abdominal, elevando el abdomen y el cuello cada uno por medio de un zócalo, y ademas de los instrumentos comunes á las demas operaciones de la necropsia, se utilizará la sierra raquiotomo doble. Se practicará (en general) primero una incision transversal de la una á la otra apófisis mastoides, y á continuacion, y

del medio de este corte, una incision longitudinal que desde dicho punto se extienda hasta la articulacion sacro-vertebral, pasando por el plano medio del cuerpo; despues se diseccionan los dos colgajos hasta el nivel de las costillas, se despegan las masas carnosas que ocupan los canales vertebrales, y quedando al descubierto las láminas de las vértebras se aplica el raquiotoomo doble, tomando el mango vertical con la mano izquierda y el horizontal con la derecha; y el instrumento se colocará de manera que la serie de apófisis espinosas está alojada en el intervalo que separan las dos láminas, no quedando entonces otra cosa que aserrar, apoyando con fuerza sobre las láminas vertebrales por un movimiento alternativo de vaiven, pero con la precaucion de no interesar las meninges.

Quando las láminas han sido aserradas, se introduce en la abertura el gancho del martillo cerebral, separando por traccion el segmento óseo circunscrito, y si hubiera alguna porcion adherente se aislará por el formon y el martillo. Abierto el conducto raquideo se examinará con todo detenimiento, se incindir n las meninges averiguando antes el derrame que pudiera existir entre la dura-mater y los huesos, el estado de la médula en posicion y extraida de su alojamiento, etc. En el feto y en el niño recién nacido se procederá, despues de quitar los músculos de los canales vertebrales posteriores,   abrir el conducto por medio de fuertes tijeras, cuya punta se introducirá bajo la porcion anular de la quinta lumbar, todo lo cerca posible de la apófisis transversa, y ascendiendo hácia la nuca se cortará toda la porcion posterior de las vértebras, y haciendo lo mismo en el otro lado, se separará este largo segmento para descubrir las partes contenidas en el conducto vertebral. Por último, nos fijaremos en el examen de la region ano-coecygea y de los miembros, tanto superiores como inferiores, con lo cual quedará terminada la autopsia.

ARTÍCULO II.

De la clínica como fuente de estudio de la Anatomía   Histología patológica.

Ya hemos manifestado que el anciano de Cos se esforzó en referir los síntomas   las alteraciones que suponía debían producirlas; que Claudio Galeno había proclamado en principio la íntima relacion que existe entre el trastorno funcional y la lesion; pero el célebre Morgagni de Padua (1682-1771) es el que, realmente hablando, se propuso demostrar la relacion de las alteraciones que se encuentran despues de la muerte con los trastornos funcionales observados durante la vida; de manera que vivific , por decirlo así,   la Anatomía patológica, cre ando la Fisiología de las lesiones materiales, y, por consiguiente, la Clínica anatómica. Hemos demostrado tambien en la parte histórica de esta ciencia que, comprendiendo entonces los médicos la necesidad de dar   sus observaciones clínicas una base anatómica, lo efectuaron con ardor una multitud de profesores distinguidos, entre los cuales dieron la norma: Boerhaave, en Leyden; F. Hoffman, en Halle; Stoll, en Viena; Pringle y Forthergill, en Inglaterra; Borsieri, en Italia; Sauvages y Pinel, en Fran-

cia; y en nuestros tiempos Hernandez Morejon, Castelló, Gutierrez, etc., en España, etc.; Hecker publica un ensayo de Fisiología patológica, y Vetter se entrega en su obra á consideraciones generales, y trata del mecanismo y causa primera de los cambios de organizacion.

Los importantes datos adquiridos en el siglo XVIII acerca de la Patología comparada; la creacion de la Anatomía general, por X. Bichat, á principios del siglo actual, y de la Anatomía patológica de los tejidos, por el mismo sabio; la propagacion y vulgarizacion de sus doctrinas por los principales anatomo-patologistas que le sucedieron; el perfeccionamiento de la Anatomía y la fundacion de la de textura por el microscopio y la química aplicados al estudio de las lesiones de los elementos anatómicos y de los tejidos por J. Müller, Virchow, Billroth, Forster, Rindfleisch, Bennett, Paget, Donders, C. Robin, Broca, Morel, etc., constituyendo la Histología patológica; el notable progreso de la Fisiología, hoy celular y eminentemente experimental; las modernas aplicaciones de la Biología á la ciencia de las enfermedades; la Patología experimental, medio poderosísimo de progreso, puesto que, produciendo artificialmente enfermedades en los animales irracionales, se aprecian con exactitud la accion de las causas morbíficas y aun de los agentes usados para combatir las, comprobando ó rectificando por medio de una necroscopia prolija y rica en medios de análisis todas las lesiones que puedan existir en los elementos, tejidos y órganos, y su encadenamiento con los síntomas observados durante la vida.

Las historias clínicas del hombre enfermo, muy ricas hoy en todo género de datos, obtenidos por el sinnúmero de medios analíticos que actualmente se utilizan, pudiendo seguir paso á paso la evolucion de los síntomas que se van presentando, para en caso de defuncion poder despues aplicar dicho conocimiento á lo que nos demuestre una perfecta autopsia, etc.; todo nos revela que, estrechando cada día más los lazos que deben unir á la observacion clínica con los progresos que han hecho las ciencias anatómicas y fisiológicas, con una perfecta aplicacion de los actualmente numerosísimos medios de diagnóstico, utilizacion en *sus verdaderos y justos límites* del microscopio y del reactivo químico, como poderosos medios de análisis, que en muchos casos aclararán el diagnóstico de la enfermedad que estudiamos en la sala clínica, sirviendo despues para complemento de una autopsia perfecta, podremos llegar, aprovechando todos estos elementos, á un sorprendente resultado en bien de la humanidad y de los necesarios progresos de la ciencia.

En efecto, el médico que estudia una enfermedad cualquiera, utilizando para ello á la cabecera del paciente las reglas y preceptos dictados por los eminentes prácticos de todos los tiempos como resultado de una genuina y pura experiencia, y que hallándose á la altura de los diversos medios de exploracion los aplica oportunamente como verdaderos progresos científicos; que conociendo los adelantos que han tenido lugar en Anatomía, Histología, Fisiología, y los resultados adquiridos actualmente en la ciencia por la Patología y Farmacología experimental, por el microscopio y por la química, como poderosísimos medios de análisis, y ademas, si sucumbe el enfermo, practica la

autopsia, sin dejar parte del organismo que no analice, valiéndose del microscopio y de los reactivos químicos para reconocer los trastornos que puedan haber tenido lugar en los elementos anatómicos y tejidos, y si aun despues de apreciado todo lo dicho hace aplicaciones de sus conocimientos fisiológicos á la Patología, reconstituyendo, por decirlo así, la enfermedad, y explicándose por este proceder la génesis de la dolencia y causas que produjeron la defuncion del enfermo, habrá entonces cumplido con su verdadera mision de médico ilustrado; mas si por desgracia su espíritu se encuentra *únicamente* bajo la raquíca presion de la idea tradicionalista, rechazando, sin motivo alguno fundado todos los modernos medios de investigacion y de análisis, ó si, por el contrario, se halla influido sólo por un sentido exagerado en pro de los medios analíticos, despreciando la tradicion y la filosofía de la ciencia, cometerá, así como en el anterior caso, una falta gravísima que exigirá eficaz y pronto remedio para bien de la Medicina; es, pues, necesario en la práctica médica la más completa imparcialidad y buen sentido, así como la perfecta asociacion de las doctrinas tradicionalistas que puedan aprovecharse hoy, con *todos los progresos* con que nos brinda la Medicina de nuestros días.

Practicada la autopsia clínica por uno de los profesores de la seccion anatómica, y anotando un ayudante todo lo que el catedrático le va indicando en la marcha de la operacion respecto á las lesiones encontradas, la redaccion de la necropsia se compondrá de dos partes: en la una, se designarán en el acto los caracteres macroscópicos de los órganos enfermos; y en la otra, que tendrá que resolverse despues, su objeto será la descripción de los caracteres microscópicos y químicos, que habrá que estudiar en los laboratorios micro-químicos. El plan que deberá, por consiguiente, seguirse, es: 1.º circunstancias particulares del individuo cuyo cadaver se va á analizar, 2.º caracteres del hábito exterior; 3.º despues de abiertas las cavidades y estudiadas las regiones en el órden de cabeza, cuello, pecho, vientre, raquis, region ano-coccygea y extremidades, y apreciados los diversos órganos en situacion, y luego extraidos de las cavidades (segun el órden establecido), apreciando su exterior é interior; 4.º análisis químico y micrográfico de los líquidos y partes sólidas afectas; 5.º deducciones fisiopatológicas y observaciones acerca de la génesis de la enfermedad, diagnóstico de la dolencia y causas sobre la defuncion. En su virtud presentamos á continuacion un proyecto de:

Cuadro de la redaccion de una autopsia clinica.

- | | | |
|---|---|--|
| 1.º Circunstancias individuales del sujeto cuyo cadaver se va á analizar | } | Nombre. — Edad. — Pueblo de naturaleza. — Oficio. — Clinica de donde procede. — Número de la cana que ocupó. |
| 2.º Caracteres del hábito exterior. | | Color de la piel. — Estado de nutrición del individuo. — Forma de las diversas partes del cuerpo. — Lesiones exteriores. — Organos mamarios. |
| | } | Cráneo. { Cuero cabelludo. — Huesos de la bóveda craneal. — Meninges. — Encéfalo. — Cavidades de la cara. |
| | | Cuello. { Planos anatómicos. — Vasos y nervios. — Organos viscerales del cuello. { Faringe. Parte superior del esófago. — Laringe. — Principio de la tráquea. — Cuerpo tiroides. |
| 3.º Abertura de las cavidades y estudio de varias regiones. | } | Pecho. { Aparato respiratorio. — Centro del aparato circulatorio y principales troncos vasculares. — Parte torácica del esófago. |
| | | Abdomen. { Aparato digestivo y sus anexos. { Hígado. Páncreas. Bazo. — Peritono. — Aparato urinario. — Aparato genital (del hombre, de la mujer). |
| | | Conducto raquídeo. { Meninges. — Médula. |
| | | Region ano-coccygea. — Extremidades (superiores é inferiores). Forma. — Lesiones. |
| 4.º Analisis químico é histológico de los líquidos derramados en las cavidades y de las partes solidas afectas. | | |
| 5.º Deducciones fisiopatológicas y observaciones acerca de la génesis de la enfermedad, diagnóstico de la dolencia y causas sobre la defunción. | | |

Siguiendo el anterior modelo en todas sus partes y utilizando los órganos afectos en las lecciones de cátedra, así como conservándolos en los museos en líquidos apropiados, ejecutando vaciados de los mismos con diversas sustancias que ofrezcan bastante dureza y fácil fijacion del color, y dibujos y fotografías cuando el caso lo exija, del mismo modo que formando coleccion de preparados de histología patológica habremos cumplido con lo que nos ordena la ciencia contemporánea.

ARTÍCULO III.

Consideraciones generales sobre la técnica de los microbios.

Desde que el microscopio se aplicó al estudio de la naturaleza pudo observarse existían numerosos seres infinitamente pequeños en los medios que rodean al hombre (Leuwenhoek, siglo XVII), pero desde que dicho instrumento óptico fué perfeccionado, ampliáronse notablemente estas observaciones, llegando á describir vibriones y bacterias (cocos bacterias, schizomicetes) ó sean corpúsculos vivos, tan pequeños y visibles sólo á aumentos de 1.000 á 1.500 diámetros, los cuales afectan la forma esférica ó ya de bastoncitos de longitud y direccion distinta (Ehremberg, Dujardin, Hallier, Cohn, Warming, Naegeli.

Van-Tieghem, Koch, Zopf, Flüge, Barry, etc.) y si bien algunos de ellos que son esféricos pasan como gérmenes ó esporos permanentes, es sumamente probable que, dotados de vivos movimientos, sean de naturaleza vegetal ó verdaderas criptógamas, siendo de notar la importancia en todos los casos á pesar de su sistema de generacion polimórfica de distinguirlos de los infusorios y de sus huevos, así como del moho vulgar.

Todos estos seres, respecto á los que los naturalistas no están aún de acuerdo, en muchas cuestiones esenciales que les atañen y especialmente á su colocacion en el reino vegetal ó animal (1), etc., que clasificó Colin en Schizophitos, que deben su nombre á su reproducción general por fisiparidad y que son ora glaucógenos ó nematógenos, comprendiendo, segun su forma, cuatro grupos, como son *esfero-bacterias* ó bacterias globulares ó cocci, *micro-bacterias* ó bacterias en bastoncitos cortos, *dermo-bacterias*, bacilus ó bastoncitos largos y *espiro-bacterias* ó bacterias espirales; Davaine, en cuatro géneros, ó sea bacterium, vibrio, bacteridium y spirillum, y Zopf divide los schizomycetes en *cocáceos* (cocci ó micrococci, megacocci, macrococci; á los que adicionan Cornil y Babes los cocci lanceolados); en *bacteriáceos* (los más cortos bacterium, los más largos bacilos, y por su forma de limon ora el de clostridium ó bien de rhabdomonas), en *leptotricos* (filamentos cortos ó simples), y en *cladotricos* (ofrecen pseudo-ramificaciones), espiro-bacterias (spirilos de diámetro vario), si contienen azufre (oplidomonadas), si las espiras son poco pronunciadas (vibriones), si ademas son muy finos (spirocetes), si las espiras tienen la forma de bandas aplanadas y finas (spirononadas) y si representan husos (spirulines):

Van-Tieghem coloca en su clave todos los squizomicetes en la familia de las bacteráceas, vecina de las nostocáceas y de las osciláricas, y la de Rabenhorst y Flüge, la fundan en la forma de las células, etc., más todos estos seres que fueron reunidos por Sedillot bajo la sintética expresion de *microbios*, se les observa en el suelo, en las aguas y en la atmósfera, constituyendo los realmente patógenos los virus de gravísimas enfermedades zimóticas ó infecciosas, residen y viven fuera de la economía de los animales, siendo por lo mismo de grande interes su conocimiento y asimismo se alojan en el organismo de los

(1) Dicen los Sres. Cornil y Babes: En los últimos peldaños del reino vegetal se encuentran las algas y los hongos que el célebre botánico Sachs ha reunido en un solo grupo, los thallophytes; las algas y los schizomycetes ofrecen, en efecto, dos series exactamente paralelas y que no difieren entre sí sino por la presencia de la clorófila en las algas y su ausencia en los schizomycetes, los cuales se hallan muy próximos de la familia de las ocilarias. Así, pues, las bacterias, que son pequeños organismos sin clorófila y que se multiplican por fisiparidad, por cuya razon les dió Nageli el nombre de schizomycetes, son parásitos que solo pueden vivir en medio de sustancias orgánicas ya constituidas, que absorben y descomponen, determinando su putrefaccion ó fermentaciones especiales, al paso que las algas tienen la facultad de fabricar por sí la sustancia necesaria á su nutricion, siendo por consiguiente, los parásitos vegetales de las materias orgánicas del reino animal ó vegetal.

Se hallan compuestos de una especie de protoplasma (Klein), la mycoproteina de Nencki, su contenido es transparente y claro, mas algunas veces con pequeños gránulos brillantes de azufre y se hallan revestidos de una membrana, especialmente compuesta de celulosa y de cierta cantidad de mycoproteina, que gracias á ella resisten á los ácidos y álcalis. Pueden, por su rápida multiplicacion, formar colonias, hallándose entonces englobados en una masa gelatinosa hyalina, producida por ellos, y que es de mycoproteina, siendo notable que algunas especies se hallan provistas de uno ó de dos filamentos ó flagelum rectos ó ligeramente espirales, estando por ello dotados de movimiento, como se observa cuando se les ve nadar en linea recta ó en espiral, en el líquido en donde se encuentran inmersos, etc.

mismos y del hombre, ora regenerándose en él el principio ó gérmen (viruelas) ya es sólo vehículo y transmite el principio pero no le regenera (cólera, tífus), ó bien que sólo sin regenerar ni transportar (malaria).

En efecto, los gérmenes de la bacteridia de carbunco más que la misma bacteridia, el vibrion de la septicemia, los esporos de las palmelas en la fiebre malaria, los spirillum en la fiebre recurrente, el vírgula del cólera indiano, el bacilus del tubérculo, etc., etc. nos demuestran las íntimas relaciones que ofrece la tierra, los alimentos, el agua, la atmósfera, etc., con los organismos de los mamíferos y del hombre respecto á estos infinitos seres microscópicos. Por consiguiente, los más perjudiciales á la salud los verdaderamente patógenos, y por lo mismo, cuyo conocimiento ofrece más interes al médico, son los vibriones y bacterias, las cuales se reproducen por segmentacion y se hallan constituidos por una célula única esférica (micrococus), ó cilíndrica (bacteria, bacilus) que se asocian algunas veces en una masa llena de corpúsculos esféricos (zoóglca) en colonias, en cadenas ó en capiteles, que no son otra cosa sino micrococos linealmente aglomerados.

No es nuestro objeto entrar en consideraciones acerca de los caracteres especiales de estos seres, de las diversas formas que reviste el mismo micro-organismo en su evolucion, y, sobre todo, cuando se le somete á condiciones determinadas de nutricion, sus mecanismos de division y fragmentacion, vida propia en sus diversos estadios, estructura de las células (membranas y contenido), movimientos, fenómenos que acompañan la nutricion y crecimiento de las bacterias, fermentacion, putrefaccion, resistencia vital al calor, á la tension del oxígeno ó del ácido carbónico, segun sean aerobios ó anaerobios y agentes químicos que se han ensayado para privarles de la vida, etc., y sí sólo presentar algunas *indicaciones generales* sobre su técnica.

Ante todo es necesario no olvidar que para este género de observaciones se necesita manejar bien el microscopio, tener nociones generales y prácticas de botánica, de histología normal y patológica, ser experto en la ejecucion de secciones ó cortes para el estudio, y en la coloracion y montaje de las piezas que debemos conservar, y asimismo conocer las monografías relativas á la técnica especial de las bacterias de Cohn, de Ehrlich, Weigert, Friedländer, Koch, Firket, Cornil y Babes, etc., siendo los medios prácticos más indispensables, microscopios, con lentes de inmersion en el agua y en el aceite, fabricados principalmente por Zeiss de Jena, Verick, Harnack, ó de Powel y Lealand de Lóndres; el concentrador luminoso Abbé; agujas de acero, de platina y de cristal (en sus mangos), y mejor aún un simple hilo de platino montado en una varilla de vidrio, con el cual puede fácilmente (dándole la forma que se desee) recoger líquidos para efectuar la siembra en la gelatina ó transportar cortes delgados de un líquido á otro. Espátulas en forma de cuchillo de pintor, encorvadas por su plano en su extremidad, montadas en un mango de madera, ya de níquel, para que no se oxiden, y aun de platino las que sirven para transportar los cortes de uno en otro líquido, y sobre el porta-objeto; tijeras y pinzas finas; cámaras húmedas de Koch, vasijas de cristal ó de porcelana, que sirve para bañar en las diversas soluciones á los cortes, y que pue-

dan recubrirse fácilmente los unos á los otros ó apilarse; cristales de reloj, cristales porta-objetos, lisos y excavados; el microtomo de Thomas fabricado por Yung en Heidelberg ó el de Roy, modificado por Malassez y Verick; una pequeña coleccion de reactivos apropiados para el estudio de las bacterias, entre los que figuran el agua destilada (para lavar cortes coloreados), ácidos como el nítrico, acético, clorhídrico, bases entre las que figurarán la potasa cáustica, el amoniaco, el carbonato de sosa y de potasa, y el acetato de potasa, el aceite de anilina para hacer el agua de anilina de Ehrlich, ó la toluidina usada con el mismo fin por Babes, el alcohol absoluto (para decolorar y deshidratar las preparaciones coloreadas por la anilina), las esencias de alelí, de bergamota, de trementina, etc. (para deshidratar las preparaciones), el xylol, la esencia de cedro, el bálsamo de Canadá (para encerrar las preparaciones), debiendo advertir que siendo de un uso frecuente el alcohol absoluto y la esencia de alelí, se les conservará en frascos cuenta-gotas; y ademas, las materias colorantes necesarias, y las pipetas para recoger líquidos.

Ya se comprenderá que los procedimientos serán distintos para recoger estos seres y llevarlos á la platina del microscopio segun procedan de la atmósfera, de las aguas, del suelo, ó ya que del cuerpo de los animales. Efectivamente, si se trata del primer caso ó sean atmosféricos, utilizaremos el aeróscopo inventado por A. Pouchet, la trompa de Alvergiat, ó el aeróscopo de aspiracion usado actualmente por Miquel en Montsouris, siendo muy importante segun este observador, fijar los gérmenes que el aire transporta por este aparato en una lámina bañada por una gota de una mezcla hecha en caliente con dos partes de glicerina por una de glucosa sólida, que les impide su desarrollo y alteracion, ó el agua azucarada constantemente conservada en esta condicion (de Yung); entonces se tomará una pequeña cantidad de esta sustancia con una aguja metálica esterilizada, y se la transportará al cristal porta-objeto, ó se bañará éste tocando ligeramente á la lámina del aeróscopo, para que cubierta que ha sido rápidamente con el cubre-objeto, se la someta á la observacion microscópica. Tambien podrán aplicarse para el estudio de los micro-organismos del aire los excelentes medios de cultura de Koch sobre agentes nutritivos sólidos como la patata, y mejor en líquidos como la gelatina pectonada; ó ya por el procedimiento del Dr. Hesse.

En otros casos se recogerá el agua de lluvia por el udómetro para estudiar los seres que lleva consigo, ó se analizará el agua del suelo, en cuyos casos se tomará con una delgada pipeta de cristal previamente calentada á la lámpara una corta cantidad de dicho líquido que se depositará sobre el cristal porta-objeto, y cubierta oportunamente se la someterá á la observacion de las lentes amplificadoras. Se podrá tambien manifestar la presencia de las bacterias en el agua, haciendo penetrar una gota de ésta en un valon que contenga caldo esterilizado, cuyo hecho se repetirá hasta que se enturbie el caldo, ó ya que se examinará el agua por el procedimiento de Koch, poniendo una gota que mezcla á la gelatina contenida en un pequeño balon que cierra con él algodón esterilizado, y en donde se desarrollan las colonias de bacterias; ú operando sobre una placa de cristal cubierta de gelatina, en cuyo caso el cul-

tivo es puro; y no deberemos olvidar que el mayor número de bacterias del agua difieren de las del aire en que líquidan siempre la gelatina, lo cual no ocurre ordinariamente en las segundas.

Mas si buscamos los microbios en el organismo podrán tomarse varios líquidos como los esputos de enfermos en los casos de tuberculosis, el líquido del intestino delgado en los coléricos, ó ya el de un absceso, en el de una ampolla de erisipela, etc., por medio de pipetas, las cuales podremos preparar tomando un tubo de cristal de 5 á 10 milímetros de diámetro, el cual se divide en pedazos de 20 centímetros de longitud; entonces calentamos al soplete la parte media de uno de estos segmentos, y estirando se forman dos pipetas terminadas por una extremidad capilar que se cierra á la lámpara y abiertas en la otra, la cual se tapa con uato fino y esterilizado, se calienta la pipeta de nuevo al soplete para destruir los gérmenes que pudieran haber quedado; y para servirse de ellas se comienza por calentarla á la llama de la lámpara de alcohol toda la parte de la pipeta comprendida entre su extremidad adelgazada y el uato, y á continuación se rompe la extremidad cerrada y se la sumerge inmediatamente en el líquido que se va á recoger; ya cauterizamos en otros casos la epidermis con una varilla de cristal calentada á la lámpara; se rompe la extremidad delgada del tubo, la calentamos é introducimos directamente en la coleccion líquida antes de la abertura practicada por el cirujano, ascendiendo el líquido por sí solo ó ayudado por la aspiración; cerraremos á continuación á la lámpara la extremidad de tubo estirándolo todo lo posible en donde se le conservara (por poco tiempo), ya en éstas tapando el otro extremo, bien en pipetas semejantes á las usadas para conservar la vacuna, ya en otras de cuello torcido, y si la cantidad de líquido es mayor, en pipetas con esfera central, etc.

Tambien se usarán agujas metálicas esterilizadas ó el aparato de Ducloux para recoger líquidos del organismo (figura 156), ó ya si son partes consistentes se practicarán en las mismas suficientemente endurecidas (en una gran cantidad de alcohol absoluto, y despues colocadas en la parafina disuelta por el cloroformo; el exceso de cloroformo se evapora, quedando una masa semisólida que se conserva en este estado; mas luego que ha permanecido en esta masa se sitúa la pieza en una pequeña caja de carton delgado que se llena de parafina, y ya sólida se la lleva al microtomo de Thomas), secciones, las cuales deberán ser todo lo amplias posibles, y que se colocarán entre los cristales porta y cubre-objeto para la observacion micrográfica, la cual en todos los casos indicados deberá efectuarse, como ya hemos dicho preferentemente, con el microscopio, modelo Zeiss, provisto de lentes secas de aumento de 800 á 1.200 diámetros, y mejor aún con las de inmersion homogénea del aumento indicado, y valiéndonos del iluminador Abbe adaptable al citado microscopio, y tambien podremos utilizar para la observacion las células de



Fig. 156. — Aparato de Ducloux para recoger líquidos del organismo.

Prazmowski, las de Ducloux, y aun las cámaras húmedas de Van Tieghem y Lemounier.

Mas esta tentativa de estudio no daría resultado si no se sometiesen las preparaciones de los microbios á un sistema especial de coloracion, fundada en sustancias derivadas en su gran mayoría de la anilina. Para esto si las bacterias se toman en un caldo de cultura ó en un líquido patológico, y despues de encerrar el líquido que se va á analizar entre el porta y cubre-objeto, se coloreará haciendo pasar una gota de solución acuosa de violeta, de metilo B ó de fuscina por capilaridad, ó ya una solución debil de violeta B, con lo que se entintarán las bacterias de un color más intenso que el líquido que las rodea, pudiendo apreciarlas al estado fresco, medir sus diámetros, y observar sus movimientos en varias de ellas y por un tiempo vario, y mejor aún calentando la platina del microscopio á 25°, al paso que los procederes de tinctura de las piezas endurecidas y líquidos desecados sobre el porta-objeto, aunque muy interesante para el estudio de las bacterias tendrán el inconveniente, de que no podrán observarse en ellas los movimientos de dichos seres, y se encontrarán los referidos parásitos diminuidos en su volumen por su permanencia en el alcohol.

Con este fin el microbiólogo deberá poseer diversas sustancias, entre las que figuran en preferente lugar el carmin boratado de Grenacher y el picrocarmin de Ranvier, la hematoxilina pura sin alumbre de Koch; la solución de ioduro de potasio iodado que fija los colores de anilina (Gram); la anilina de las cuales las unas es su principio colorante *alcalino*, como los derivados de rosanilina (fuscina, violeta de metilo y de genciana en una solución de aceite de anilina, ó ya en solución acuosa), el trifenilo de rosanilina (safranina, magdala, pardo de Bismark, vesubinas verde anilinas, etc.), y los colores *ácidos* como la eosina, la purpurina, la cocinina, el negro de anilina etc.; esencias y aceites esenciales para aclarar las preparaciones y el bálsamo de Canadá. Además, los medios necesarios para medir, dibujar y fotografiar las bacterias.

De todos son conocidos las fórmulas propuestas por Koch, Ehrlich, Berlioz, Ort, Petri-Sorbersdorf, Babes, Rindfleisch, Weiger, Ferrant, Peter, Kautzer, etc., (algunos de cuyos procedimientos indicaremos al tratar de la técnica del bacilus tuberculoso, considerada en detall en la seccion oncológica, y sobre todo se consultará la obra de Cornil y Babes sobre las bacterias, Paris 1885); ahora sólo indicaremos como general el procedimiento del profesor de anatomía de la Universidad de Valencia mi amigo el doctor Ramon y Cajal por su extremada sencillez, cuyos datos ha publicado en el número 176 de la *Crónica Médica* de Valencia, del 5 de Enero de 1885, (y que se encuentra tambien en su *Manual de Histología normal*, primera parte, página 101, Valencia 1884). Dice este distinguido anatómico; todas las bacteriáceas pueden teñirse sin dificultad, con tal que nos conformemos con las tres reglas siguientes: 1.º Deseccacion espontánea (por consiguiente, sin el calor) del preparado en delgadísima capa, á fin de que los microbios queden aislados é inalterables sobre el porta-objeto; 2.º coloracion con una anilina rica de co-

lor, soluble en alcohol y disuelta en líquido alcalino, como, por ejemplo, con un líquido formado por una mezcla de aceite de anilina (15 centímetros cúbicos) en 100 gramos de agua, cuya mezcla se agita hasta la disolución de gran parte del aceite (separando el no disuelto por filtración), y á cuyo líquido se adiciona 50 gramos de una disolución alcohólica de violeta de dalia, al 2 por 100, con lo cual se tendrá preparada la materia colorante, y con una ó dos gotas de la que se bañará la preparación por uno ó dos minutos, y 3.º la decoloración del preparado, sumergiéndola por dos ó tres segundos y agitándola en el agua comun y fría (rechazando en absoluto los ácidos y el alcohol), después de lo que se dejará secar espontáneamente la preparación, la cual se conservará en la trementina del Canadá, privada por evaporación, de su aceite esencial, y derretida por el calor, y no en el bálsamo disuelto en el cloroformo, el semilíquido natural, y la glicerina, porque disuelven la dalia y decoloran. Por este procedimiento, en suma, rápido (pues sólo se tarda cinco minutos en todo), aparecen los microbios teñidos de violeta intenso sobre fondo incoloro.

Mas no basta sólo el reconocimiento de los microbios, sino que es necesario además efectuar siembras de los mismos en sustancias nutritivas *ad hoc*, con el fin de su procreación ó multiplicación, ó sea el cultivo de estos seres para su aislamiento, atenuaciones (ora por la acción del oxígeno sobre las bacterias patógenas, ya la elevación de temperatura y aun adición del ácido fénico, ó bien haciendo pasar el virus por otro organismo) para su inoculación á diversos animales, con lo que consiguen su temporaria inmunidad, etc., para lo cual necesitamos sustancias nutritivas esterilizadas, valones y matraces de varias formas y estufas especiales en donde se esterilicen las sustancias y vasijas, y se coloquen los microbios en cultivo á una temperatura constante y por un tiempo variable.

Mas las indicadas culturas pueden hacerse bien en cortas cantidades y con el objeto de estudiar el desarrollo de estos micro-organismos, para lo cual podremos poner una gotita del líquido de cultura ó del líquido patológico recogido, con todas las precauciones necesarias, entre los cristales porta y cubreobjeto y examinarlos al microscopio, observando cierto tiempo sobre un porta-objetos caliente ó la platina igualmente caliente de Ranvier, en cuyo caso apreciaremos los movimientos de estos micro-organismos, y hasta su reproducción por escisión y diversas fases evolutivas. También se puede usar la cámara húmeda de Ranvier, ó la del modelo de Cornil y Babes usada para tales casos, la cámara transparente de Kühne y aun en láminas de cristal cubiertas de sustancia nutritiva gelatinosa, suero gelatinizado, gelatina pectonada, etc., en las que se inocula las culturas ó virus que contienen las bacterias. O ya se efectúan las culturas de los microbios en grandes masas, para lo cual es necesario sustancias nutritivas esterilizadas y aparatos especiales. Para efectuar dichas culturas hay que poner un poco de la sustancia que se va á examinar en vasos esterilizados que contengan los medios nutritivos también privados de gérmenes, sirviéndose para el traslado del referido líquido de un hilo de platino calentado al rojo y después frío, el cual se sumerge rápidamente en

el caldo líquido ó en la gelatina, y despues se cierra el vaso que contenga la sustancia nutritiva, con un tapon de uato ó algodón esterilizado.

Entre los líquidos nutritivos para el cultivo figuran, segun Pasteur, el agua de levadura preparada con la levadura fresca de la cerveza, cuyo líquido se hierve y filtra, al cual se adiciona un poco de ácido fosfórico que se satura con agua de cal; la infusion de heno filtrada; la orina hervida y neutralizada, si se ha hecho alcalina por la ebullicion, y filtrada en caliente; los caldos de carne un poco ácidos y líquidos; la modificacion de la solucion Pasteur, de levadura, por el profesor Cohn, en la cual entran 100 partes de agua destilada, una de tartrato de amoniaco y otra de cenizas de levadura, y la cual ha sido despues variada, adicionándola un fosfato alcalino y sulfato de magnesia; las infusiones y cocimientos de plantas herbáceas, de coles, el agar-agar ó la cola de China ó del Japon, etc.; la disolucion en caliente del extracto de carne de Liebig; el caldo preparado por Miquel con la carne magra de vaca, la cual se desengrasa y neutraliza por la sosa cáustica y despues se la hierve y filtra; el caldo de vaca adicionado con 10 gramos de sal marina por litro; la levadura azucarada; la gelatina nutritiva, es decir, preparada con peptona y una corta cantidad de una sustancia alcalina (carbonato de sosa ó de potasa) segun Koch; ó la gelatina Nelson fundida con una pequeña cantidad de fosfato sódico; la patata cocida en agua destilada, etc.; mas preferentemente sobre sustancias nutritivas sólidas, como el suero de la sangre de buey gelatinizada, de Tyndall y Koch.

Pues bien, estas sustancias se las debe usar esterilizadas, ora por medio del calor, método de Pasteur, que consiste en introducir dicho líquido en un vaso esférico, el cual se le sella y lleva en seguida á una estufa, sujetándole á una temperatura de 110 á 115°, con lo cual queda, en general, libre de gérmenes; bien por la calefaccion discontinua de Koch, ó ya que utilizando los valones filtradores de Miquel, y mejor aún el aparato de Miquel y de Beneoist para esterilizar en frio los líquidos putrescibles con el auxilio del vacío y de las altas presiones.

Conseguida la esterilizacion de la sustancia nutritiva y depositada en ella una gota del líquido que lleva las bacterias (para lo cual nos valemos de una aguja de platino esterilizada por el fuego y dejada enfriar), y colocadas las vasijas contentoras en una estufa (fig. 157) (1), en donde permanecerán por un tiempo indeterminado y á una temperatura constante de 25 á 36°, tendrá entonces lugar la procreacion ó multiplicacion de dichos seres. Pero estas operaciones son en extremo delicadas, y exigen mucha práctica y precaucion para que no se frustren. En efecto, es necesario practicar la siembra de los microbios con suma rapidez para evitar la penetracion en la sustancia nutritiva y esterilizada de nuevos seres; saber elegir el líquido nutritivo, pues existen varios de ellos en donde las bacterias no se pueden desarrollar, como, por ejemplo, el bacilus de la fermentacion amoniacal no se desarrolla

(1) La estufa de cultura de nuestro laboratorio ha sido construida tomando por modelo (con ligeras variantes) la que funciona en la cátedra de química inorgánica de la Facultad de Farmacia, á cargo de nuestro amigo el distinguido químico Dr. Puerta y Ródenas.

en el caldo de Liebig; un gran número de microbios y de bacterias no se reproducen jamás en el líquido de Cohn, etc.; la edad de la bacteria, pues siendo adulta lo efectúa con rapidez; si la cultura es antigua y si la fermentación ha introducido en el líquido principios tóxicos, es prontamente mortal para ciertas bacterias, etc., etc. Y además las vasijas de culturas debe reunir.

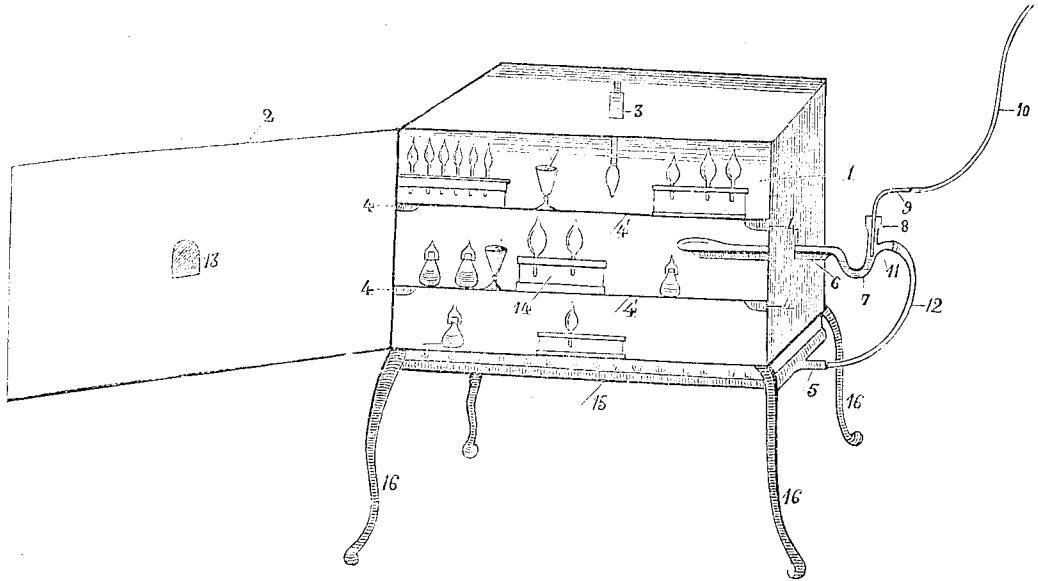


Fig. 157.—Estufa para el cultivo de los microbios (de 50 centímetros de largo, 36 de fondo y 30 de altura).

1. Caja de palastro que constituye la estufa.
2. Chapa que forma la puerta de la estufa.
3. Tubo por el cual sale la porción superior de un termómetro.
- 4, 4, 4. Sostenes de hierro para que sirvan de apoyo á 4' 4' láminas metálicas sobre las que se colocan las vasijas de cultivo.
5. Tubo para el enchufe de otro de goma que pone en comunicación la parrilla con el regulador.
6. Canal de hierro que sale por un costado de la estufa y sostiene el regulador.
7. Porción encorvada del regulador que se halla ocupada por el mercurio.
8. Porción vertical y ensanchada del tubo del regulador.
9. Tubo encorvado de cristal, cuya porción inferior y vertical penetra en el tubo del regulador, ofreciendo su terminación cortada en pluma de escribir.
10. Tubo de goma que conduce el gas al regulador.
11. Tubo anterior del regulador en donde enchufa.
12. Otro tubo de goma que enlaza el regulador con la parrilla.
13. Válvula en la chapa, puerta de la estufa.
14. Gradillas con esferas de cultivo.
15. Parrilla con sus orificios y luz de gas para calentar la estufa.
16. Pies de quita y pon de la estufa para cultivo de los microbios.

á pesar de su diversa forma y de hallarse perfectamente esterilizadas, condiciones especiales, como poner el líquido nutritivo al abrigo de los polvos exteriores mientras dure la experimentación; permitir al observador tomar en la conserva infecta de microbios fracciones de líquidos destinados al examen microscópico, para inoculaciones y nuevas siembras, y estar construidas de manera que permitan afluir al aire puro á la superficie del medio nutritivo, para lo cual usaremos los balones y tubos de cultura, y matraces de Pasteur (fig. 158), tubo de bola de Miquel (fig. 159), matraz Pasteur para diluir las infusiones, de Miquel (fig. 160), conocer el procedimiento del mismo autor para aislar ó separar las diversas especies de microbios, y los tubos de Ducloup (fig. 161).
Luego que se ha llevado la sustancia infecta por microbios á los líquidos

nutritivos, por los procedimientos de Pasteur, de Miquel ó de Koch, depositándola en los centros de los mismos, se observarán si estos seres se desarrollan, un enturbamiento primero muchas veces de todo el líquido ó sólo una nubécula ú opacidad en el punto correspondiente á la evolucion de las bacterias, la cual se extiende progresivamente, se precipitan al fondo del vaso ó ya

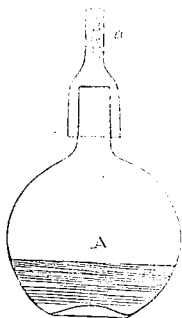


Fig. 158. — Matraz de Pasteur. A, líquido contenido en el matraz; a, tapon de algodón esterilizado.

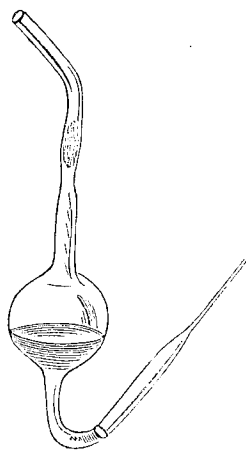


Fig. 159. — Tubo de bola de Miquel para la cultura de los microbios ($\frac{1}{4}$ de su tamaño.)

forman veladuras de aspecto distinto y aun se desarrollan olores especiales en el líquido, apareciendo en su seno gases y sustancias determinables por los químicos como carbonatos de amoniaco, ácidos y trosina, ptomainas y aun

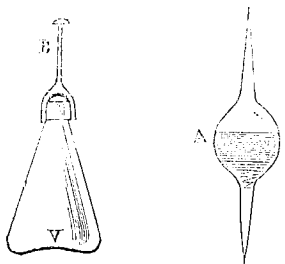


Fig. 160. — V, matraz Pasteur para diluir las infusiones; B, cubierta; A, esfera con proyecciones y con agua esterilizada ($\frac{1}{4}$ de tamaño.)

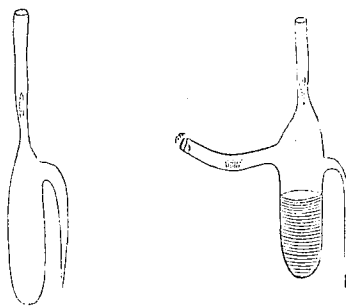


Fig. 161. — Tubos de Ducloux.

sustancias indicadas por Pasteur, como resultado de la actividad vital de las células microscópicas y productos de desdoblamiento de las sustancias albuminoides; y en ciertos casos, como en el cultivo del espirillum-virgula de Koch, se presentará con un carácter específico como las pequeñas depresiones ú hoyitos primero, despues parecidos á burbujas de aire, y la forma de

embudos ó conos en la masa gelatinosa de los tubos, hasta la licuacion ulterior de toda la sustancia nutritiva y esterilizada.

Por consiguiente, el procedimiento del profesor Pasteur para el cultivo, al estado de pureza de los microbios, será teniendo á su disposicion el observador una cultura madre, absolutamente exenta de otros organismos por una perfecta esterilizacion, y deseando perpetuar esta especie ú obtener de ella muchas generaciones, se introduce una gota de dicha cultura por medio de un hilo de platino enrojecido previamente, y por consiguiente, esterilizado y despues frio, en la masa de las conservas estériles, mantenidas al abrigo de las impurezas atmosféricas y colocadas en una estufa á una temperatura constante de 25 á 30°, con lo cual aparecerán las bacterias al cabo de cuatro, doce ó veinticuatro horas en el líquido en donde se hayan sembrado, ó ya el usado por el célebre Koch, etc.

Por último, no habiéndonos propuesto manifestar acerca de este punto sino sólo algunas consideraciones generales aplicables á la mayoría de casos, y no pudiendo descender á detalles por cuanto únicamente tienen su verdadero sitio en cada caso en particular, terminaremos estos ligeros apuntes citando varias de las publicaciones más notables que se han dado á la prensa sobre este punto científico para que puedan ser consultadas por nuestros lectores.

Bechamps. — Comptes rendus, 1866, t. LXIII, y 1881, t. XCII.

Chamberland y Roux. — Comptes rendus, 1881, t. XCII.

Bourdon y Sanderson. — Thirteenth report, ect., 1872.

Pasteur y Joubert. — Comptes rendus, 1878.

P. Miquel. — Annuaire de l'observatoire de Montsouris, 1879, 1880, 1881.

Tyndall. — Les microbes. Paris, 1882.

Pasteur. — Comptes rendus, 1879, 1880.

Miflet. — Bactéries en suspension dans l'air en el Beitrage zur biologie der Pflanzen, III, pág. 119.

Madox. — Monthly mic. Journ. t. III y V.

Encyclopedie clinique publié sous la direction de M. Fremy, t. IX, première section.

Chimie biologique par M. Duclaux. Paris, 1883.

Berkeley. — Cryptogamic Botanic.

Samuelson. — Paper read before the British Association, 1862.

Tissandier. — Les poussières de l'air, 1877.

Duclaux. — Ferments et maladies. Paris, 1882.

Pasteur, Chamberland, Roux et Thuillier. — Communications diverses sur le virus de la rage, le vaccin du charbon, sur les inoculations préventives (Comptes rendus, etc.)

Cohn. — Beit zur Biol. der Pflanzen. Band II. H. Heft, 1876.

Chambérland. — Recherches sur l'origine et le développement des organismes microscopiques. Thèse, núm. 420, avril, 1879.

A. Bechamps. — Les microzymas, etc., 1 vol. de 992 pág. Paris, 1883.

M. P. Miquel. — Les organismes vivant de l'atmosphère. Paris, 1883.

M. l'Abbe Moigno. — Les microbes organisés, leur rôle dans la fermentation, la putréfaction et la contagion. Mémoires de MM. Tyndall et Pasteur. Paris, 1878.

G. Nepveu. — Du rôle des organismes inferius dans les lésions chirurgicales. Paris, 1875.

Billroth. — Untersuchungen ueber die vegetations formen von coccobacteria séptica.

Wien, 1874.

M. Chamberland. — Rôle des microbes dans la production des maladies. Paris, 1882.

G. Davaine. — Traité des entozoaires. Paris. 2.^a édit. 1878.

- C. R. Pouchet. — *Traité de la génération spontanée*. Paris, 1859.
- Hackel. — *Histoire de la création*. Paris, 1874.
- Schutzenberger. — *Les fermentations*. Paris, 1875.
- L. D'Ardenne. — *Les microbes, etc.* Paris, 1882.
- Marchand. — *Botanica cryptogamica*. Paris, 1880-83.
- H. Beauregard V. Galippe. — *Guide de l'élève et du praticien pour les travaux pratiques de micrographie etc.* Paris, 1880.
- Zopf. — *Die Spalttulze* 2.^a edit. 1834.
- J. Pelletan. — *Le microscope, son emploi et ses applications*. Paris, 1876.
- Certes. — *Analyse micrographiques des eaux*. Paris, 1883.
- Maggi. — *Sull'esame microscopico di allune aeque potabile della città di Padova*. Paris, 1883.
- J. B. Castellarnau. — *La estacion zoológica de Nápoles y sus procedimientos para el examen microscópico*. Madrid, 1885. Memoria publicada por el Gobierno español, y de lectura muy interesante.
- Magnin. — *De las bacterias*. Thèse de agrégation. Paris, 1878.
- S. Ramon y Cajal. — *Manual de histología normal y de técnica micrográfica*. Valencia, 1884; 1.^a parte, págs. 99, 100 y 101.
- A. V. Cornil et V. Babes. — *Les bacteries et leur rôle dans l'anatomie et l'histologie pathologiques des maladies infectieuses-acompagné d'un atlas de xxvii planches en chromolithographie*. Paris, 1885. (Obra interesantísima y digna de consulta).
- Van-Tieghem. — *Traité de botanique*. Paris, 1884.
- Koch. — *Untersuchungen ueber die Ätiologie der Wundinfectionskrankheiten*, 1878.
- Flügge. — *Fermente und Mikroparasiten in Handbuch der Hygiene de Pettenkofer et Zyemsen*, 1883.
- De Bary. — *Die Pelze*, 1884.
- Ehrlich. — *Zeitschr. f. kl. méd.* 1881.
- Koch. — *Beitra z. Biol. d. Pflanzen*. t. II.
- Friedlander. — *Microscopische Technik*. Berlin, 1883 y 2.^a edic. 1884.
- Firket. — *De la tecniue et du diagnostic des microbes parasitaires (en la Trad. du Traité de microscopie clinique de Bizzozero Bruxelles, 1883)*.
- Weigert. — *Virchow's Archiv*. t. LXXXIV.
- E. Klein. — *Microbes et maladies, guide pratique pour l'étude des micro-organismes trad. de l'anglais d'après la seconde édit. par Fabre-Domengue, avec 116 figs. dans le texte*. Paris, 1885, 1 vol. de 292 pág.

CAPÍTULO V.

DE LA VERDADERA ACEPTACION DE LA PALABRA HISTOLOGÍA PATOLÓGICA Y DE LAS CLASIFICACIONES MÁS IMPORTANTES DE ESTA CIENCIA.

La anatomía patológica se ha definido de distinta manera, según los autores, y además en armonía con los progresos que se han ido introduciendo en su estudio. En efecto, para los médicos antiguos era la sección de la medicina que se proponía el estudio de las alteraciones de los órganos que se aprecian en el cadáver. Cruveilhier la define diciendo que es la rama de las ciencias médicas, que tiene por objeto el estudio y determinación de todas las lesiones materiales de que son susceptibles los seres organizados, es decir, es la ciencia de la organización mórbida. Andral estudia la anatomía patológica con el fin de determinar sus relaciones con la medicina práctica, y manifiesta que no es

sino uno de los numerosos puntos de vista bajo los cuales puede ser considerada la ciencia del hombre enfermo. J. Vogel dice que esta ciencia tiene por objeto describir las alteraciones de los elementos, tejidos y órganos, buscar su origen y estudiar su modo de evolucion. Para E. Bocckel la anatomía patológica es una ciencia que se ocupa de las alteraciones producidas en el organismo, ora sean causa ó efecto de la enfermedad ; nos manifiesta cuales sean los elementos de los órganos que són atacados, qué transformaciones han sufrido de forma, de volumen, de consistencia y de composicion, y por la comparacion de un gran número de lesiones semejantes y en diferentes grados nos representa el ciclo completo de transformaciones mórbidas, así como tambien nos indica cuáles sean los cambios permanentes que subsisten despues de la curacion.

Barth define á la anatomía patológica diciendo que es la rama de las ciencias médicas, que tiene por fin el conocimiento de las alteraciones producidas por la enfermedad en los sólidos y líquidos del cuerpo humano, que estudia los cambios que sufren los órganos en sus relaciones, forma, dimension y otros caracteres físicos, modificaciones de estructura, metamorfosis de sus elementos constitutivos, productos nuevos desarrollados en el seno de la economía, y como complemento el deducir las nociones capaces de facilitar el diagnóstico, pronóstico y tratamiento. Lancéreaux dice que la anatomía patológica es la parte de la ciencia médica que se ocupa de las alteraciones físicas de los órganos y estudia el origen y las consecuencias más ó menos funestas al organismo, es decir, la lesion, su causa, modo de produccion y sus efectos. Para Laboulbène la anatomía patológica es la ciencia que tiene por fin y objeto la descripcion exacta de las lesiones mórbidas, el examen histológico de los elementos alterados en la enfermedad y apreciacion del modo como se producen las alteraciones.

Vése, pues, cómo las definiciones que hemos presentado se han ido acomodando á los progresos científicos ; pero han comprendido en su zona á la anatomía patológica propiamente dicha y á la histología mórbida, sin definir ésta última, y en su virtud creemos conveniente marcar lo que deberá entenderse por cada una de estas dos ciencias en el genuino sentido de la palabra ; por consiguiente, se entenderá por anatomía patológica *una seccion de las instituciones médicas que se ocupa del estudio de las lesiones materiales que tienen lugar tanto en los sólidos como en los líquidos, ora sean causa ó ya efecto de la enfermedad ; que utiliza actualmente multitud de medios analíticos en el estado estático, los cuales nos revelan los caracteres macroscópicos y microscópicos de los trastornos ocurridos, y que asimismo, haciendo oportuna aplicacion de la fisiología á las lesiones encontradas en la autopsia, sustituye el conocimiento de la vida patológica á la simple contemplacion del cadaver, investigando la etiología, génesis de las lesiones y efectos de las mismas en el aniquilamiento de la vida del sér, siendo, por consiguiente, su estudio un verdadero complemento de la observacion clínica.* Como se ve, en la anterior definicion damos cabida á todas las partes que abraza actualmente esta ciencia, no sólo en sus portentosos medios de análisis, sino que tambien en las importantes aplicaciones que obtiene de la histología, de la

química, fisiología, patología general y especial, y muy principalmente de los datos de la observacion á la cabecera del enfermo. Y la histología patológica, en el sentido estricto de la palabra, será *una de las secciones de la anatomía patológica que, basada en la aplicacion del microscopio y de la química, se ocupa especialmente en revelarnos las lesiones que radican en los elementos anatómicos, tejidos y líquidos del organismo, tanto en el estado estático como en el dinámico, constituyendo hoy un complemento obligado de la anatomía mórbida y que representa actualmente la última expresion de los progresos de esta ciencia.* Por esta definicion se comprenderá cuál sea la distincion entre la anatomía patológica descriptiva y la histológica propiamente dicha; y como ésta acompaña á la primera en varias obras modernas, constituyendo su complemento, ó bien forma cuerpo doctrinal aparte en un sentido estrictamente histológico. Por lo expuesto observaremos tambien cómo la alianza de la anatomía ó histología patológica con las patologías general y especiales y con la fisiología, impide al patologista el perderse en estériles chucubraciones filosóficas, lo mismo que el caer al anatómico en un positivismo estrecho, debiéndose la superioridad del gran Virchow á haber operado la fusion de la anatomía patológica con otras varias ciencias y particularmente con la patología general.

La anatomía patológica del hombre, segun Cruveillier, se divide, teniendo en cuenta la manera como debe ser estudiada, en general, aplicada y topográfica; la primera estudia de un modo abstracto y general las lesiones mórbidas, ó independientemente de las enfermedades á las que dichas lesiones corresponden, y su objeto esencial es la determinacion de las especies morbosas; la segunda tiene por objeto el estudio de las especies morbosas en sus relaciones con las enfermedades propiamente dichas, es decir, con sus causas, síntomas, marcha, terminacion y tratamiento, constituyendo, en verdad, un tratado de medicina práctica ó de clínica, cuya primera parte tendría lugar en el anfiteatro, la segunda á la cabecera del enfermo, y la tercera se ocuparía en presentar el cuadro completo de las lesiones morbosas que pueden manifestarse en cada una de las regiones del cuerpo humano, independientemente de las afinidades y discordancias que existan entre estas lesiones. Andral divide la anatomía patológica en *general*, que aprecia todo lo que las lesiones del cuerpo humano tienen de comun entre sí, sea en su forma exterior, ya en su disposicion íntima, ó bien que en su modo de produccion; y en *especial*, que es la que aplica á la historia de las enfermedades de diversos aparatos, el método que siguió en la primera.

Estas divisiones han sido aceptadas por la generalidad de los autores, con variantes, segun el modo especial de interpretacion de los mismos; como vemos en Boeckel, que la divide en general ó de tejidos, especial ó de órganos y comparada; Vogel, en general, ó sea los cambios de naturaleza que se manifiestan de igual manera en tejidos y órganos; y especial, ó propiamente dicha; Laboulbène, en general ó de tejidos, especial ó de órganos y en topográfica, etcétera; de manera que si bien domina la idea de la division de la anatomía patológica en general y especial, no es el mismo el modo de comprenderla; así vemos que Andral y Cruveillier estudian en la general lo que tienen de

comun las lesiones, pero de una manera abstracta, y Boeckel, Vogel, Laboulbène, etc., comprenden en ella el estudio de los tejidos ó sea la histología propiamente dicha; y si en este último terreno consultamos á Cornil y Ranvier y á Rindfleisch, veremos cómo dividen la histología patológica en general, ó sea de las células y tejidos en abstracto, y en especial, comprendiendo los tejidos y sistemas, órganos y aparatos, lo cual no concuerda exactamente con la designación que deben llevar las divisiones de la histología mórbida en sentido armónico con la histología normal; en efecto, deberemos sólo comprender como histología mórbida las lesiones de los tejidos, y si se quiere, de los sistemas, apreciadas por el microscopio; la llamada histología general no puede ser otra cosa que un preliminar ó introducción absolutamente necesario para emprender el conocimiento de la histología especial ó propiamente dicha, puesto que en el orden normal abarca sólo el conocimiento de la elementología, y la topográfica, ó sea el estudio de los trastornos que experimentan los órganos y aparatos, como el resultado de la aplicación de la de los tejidos y sistemas; con lo cual armonizaremos nuestras divisiones de histología normal con la patológica; mas antes de establecer las divisiones convenientes de esta ciencia, permítasenos decir algo acerca de las clasificaciones en anatomía patológica.

Dichas clasificaciones, han obedecido, en general, á tres ideas principales: ora se fundan en la nosología, ya en la fisiología, ó bien en la anatomía; el orden seguido por los nosógrafos no se ha utilizado apenas por nadie después de Morgagni y Bichat, por cuanto á partir de esta época la mayoría de las clases de enfermedades se han estudiado según las lesiones anatomo-patológicas, habiendo sido, sin duda, un método vicioso el dividir á su vez estas lesiones según las enfermedades que representan, colocando, por consiguiente, su estudio bajo la influencia de las divisiones más ó menos arbitrarias adoptadas por los nosógrafos, en vez de ponerlas en relieve, apreciarlas y hacer su coordinación en el orden de sus afinidades. Andral y los señores Uhle y Wagner han adoptado el método fisiológico de clasificación, y dividen, por consiguiente, las alteraciones, según las funciones perturbadas, en lesiones de circulación, nutrición, secreción, de la sangre y de la inervación el primero, y de circulación, de nutrición, ó inflamaciones los segundos; mas este modo de ver excluye la importante clase de las monstruosidades y vicios congénitos, así como las lesiones accidentales y las heridas, y parece no haber sido calculado sino para las necesidades de la patología interna. Queda, por consiguiente, el más natural ó sea el fundado en las consideraciones anatómicas y anatomo-patológicas, como puede verse en Meckel, que divide las alteraciones en tres categorías: de forma congénita ó adquiridas; de textura; y otras cuya producción no está ligada al organismo por continuidad; Lobstein, en seis grandes clases: los cambios de forma y volumen, los de posición y conexión, las rarefacciones de tejido por las que entiende las infiltraciones gaseosas y serosas, y las inflamaciones; el desarrollo de tejidos nuevos análogos á homeoplasias, la heteroplasia y el desarrollo de productos mórbidos sin conexión orgánica con los tejidos (cuerpos extraños, concreciones parasitarias);

Cruveilhier, que basa su clasificación en las lesiones materiales, las considera comprendidas en 10 grupos: lesión en la continuidad, en la contigüidad ó dislocaciones, cuerpos extraños, de canalización, de nutrición, de secreción, hemorragias, gangrena, flegmáticas y cánceres, con 20 clases; Otto y Rokitansky, admiten 10 clases correspondientes á otras tantas propiedades físicas de los tejidos: como las desviaciones de número (monstruosidades), de magnitud, de forma, de posición, de relaciones, de color, consistencia, continuidad, de textura que se subdividen en ocho, y de contenido (que se subdividen en cuatro).

Fœrster, adopta las tres categorías de Meckel con las 10 divisiones de Otto y Rokitansky, reuniendo los inconvenientes de las dos clasificaciones sin ventaja alguna; Bœkel, establece cuatro categorías: alteraciones de desarrollo, de posición y conexión, de textura con cuatro subdivisiones, y de contenido que subdivide á su vez en cuatro; Laboulbène en cinco grupos: lesiones de textura, enlazadas con trastornos de la nutrición, idem con trastornos de la circulación, las resultantes de dislocaciones ó de conexiones anormales, las debidas á cuerpos extraños, y las asociadas al desarrollo embrionario y primitivo, etc., y cuyas clasificaciones muchas de ellas defectuosas, aun en el terreno de la anatomía patológica, no llenan el objeto consideradas en el concepto genuinamente histológico. Bajo este punto de vista los Dres. Cornil y Ranvier dividen la histología patológica, como antes hemos manifestado, en general, que comprende las lesiones de nutrición de los elementos y tejidos, y de formación de las células, las inflamaciones y los tumores, en enfermedades de los sistemas y de los tejidos, y en afecciones de los órganos y de los aparatos; Rindfleisch, en histología mórbida general, que abraza las regresiones y degeneración de los tejidos, y la neoplasia patológica; y en histología patológica especial, que comprende los sistemas, órganos y aparatos, es decir, lo que es realmente la histología topográfica. Nosotros, en vista de los datos expuestos, y no olvidando que la histología patológica debe armonizar completamente en su exposición con la normal, si realmente ha de llevar dicho nombre y corresponder genuinamente á su verdadero instituto, no abarcando en su zona sino la parte que realmente le corresponde, estableceremos una clave que en nuestro sentir exprese los conocimientos que estrictamente correspondan á su importante estudio.

CLASIFICACION DEL AUTOR

	<p>Mayor nutrición de los elementos anatómicos y tejidos. } Simple aumento de volumen.</p> <p>Lesiones de nutrición de los elementos anatómicos y tejidos. } Regresión, degeneración y aumento de los elementos anatómicos y tejidos. } Nutrición insuficiente de los elementos anatómicos. } Muerte de los elementos anatómicos y tejidos. }</p>	<p>Hipertrofia propiamente dicha.</p> <p>Hipotrofias. } Simple ó cuantitativa. } Infiltración grasienta ó <i>Adiposis</i>. } Hipotrofias por infiltración ó metamorfosis regresivas. } — pigmentaria ó <i>Cromatosis</i>. } — urática ó <i>Uratosis</i>. } — calcárea ó <i>Calciosis</i>. }</p> <p>Hipotrofias cualitativas ó degenerativas. — Atrofias necrobióticas de Virchow, ó metamorfosis involutivas de Rindfleisch. } Degeneración grasienta ó <i>Esteatosis</i>. } — albuminosa ó <i>Leucomatosis</i>. } — mucosa ó <i>Mucosis</i>. } — colóides ó <i>Hyalinosis</i>. } — amiloides ó <i>Amitosis</i>.</p> <p>Necrosis, esfacelo, gangrena. } Necrosis. } Gangrenas propiamente dichas ó putrefactas.</p>	
<p>1.^a SECCION:</p> <p><i>Preliminar ó introducción obligada al estudio de la Histología patológica. Lesiones consideradas en abstracto ó sea con independencia del elemento, tejido ú órgano afecto. — Histología patológica general de varios autores.</i></p> <p>Lesiones de generación celular. } Aumento en el número de los elementos anatómicos. }</p> <p>Diminución en el número de los elementos anatómicos. }</p> <p>Lesiones circulatorias á la vez que de nutrición y generación celular. }</p>		<p>Hiperplasias ó neoplasias patológicas. } 1.^a clase. — Graves ó malignas. } 2.^a clase. — Menos graves. } 3.^a clase. — Benignas. }</p> <p>Hipoplasias. } Aplasias.</p> <p>Proceso inflamatorio.</p>	<p>{ Epitelioma. } { Celulo — embrioma. } { Tubérculo. } { Sífiloma. } { Linfoma. } { Mixoma. } { Condroma. } { Lipoma. } { Fibroma. } { Osteoma. } { Angioma. } { Myoma. } { Neuroma. } { Adenoma. } { Papiloma.</p>
<p>2.^a SECCION.</p> <p><i>Histología patológica propiamente dicha. — Especial de varios autores. — Lesiones de los tejidos y sistemas.</i></p> <p>3.^a SECCION.</p> <p><i>Deducciones del estudio de la Histología patológica propiamente dicha al conocimiento de los órganos y aparatos. — Histología patológica topográfica de varios autores. — Lesiones de órganos y aparatos.</i></p>	<p>De las alteraciones del tejido conjuntivo</p> <p>De las lesiones del cartilago.</p> <p>— del tejido óseo.</p> <p>— de las membranas serosas.</p> <p>— del tejido muscular.</p> <p>— del tejido vascular.</p> <p>— del tejido nervioso.</p> <p>— del tejido tegumentario.</p> <p>— del tejido glandular.</p> <p>Del aparato respiratorio.</p> <p>— digestivo.</p> <p>— genito-urinario.</p>		

PRIMERA SECCION.

PRELIMINAR Ó INTRODUCCION OBLIGADA AL ESTUDIO DE LA HISTOLOGÍA PATOLÓGICA. — (LESIONES CONSIDERADAS EN ABSTRACTO, Ó SEA CON INDEPENDENCIA DEL ELEMENTO, TEJIDO Ú ÓRGANO AFECTO. — HISTOLOGÍA PATOLÓGICA GENERAL DE VARIOS AUTORES).

CAPÍTULO PRIMERO.

LESIONES DE NUTRICION DE LOS ELEMENTOS ANATÓMICOS Y TEJIDOS.

Todo cuerpo vivo se halla sujeto á un cambio continuo de sus elementos constitutivos, y, como dice el profesor Rindfleisch, admitimos dicho cambio, porque vemos sin cesar á los organismos absorber ciertos principios y expulsar otros como reconocidos productos de la transformacion de la materia viva. El movimiento molecular de la materia es inapreciable á simple vista, y aun auxiliada ésta por el microscopio, y no se hace perceptible sino desde el momento en que se perturba de ésta ó de la otra manera, y en efecto, cuando las células ú otras partes elementales del cuerpo ofrecen caracteres insólitos, entonces solamente pensamos en una alteracion de composicion ya efectuada ó en vía de realizarse, encontrándonos, por consiguiente, impulsados á atribuir las modificaciones experimentadas á una alteracion de nutricion.

Si nos fijamos especialmente para el oportuno y fácil estudio de las lesiones nutritivas, en la funcion de la nutricion, observaremos existir, dice el Dr. Lancéreaux, para esta funcion del organismo humano en actividad, tres órdenes de factores, que son: elementos propios (células, etc.), la sangre, y los nervios, en las siguientes condiciones: el elemento propio ó célula, que es la parte que se nutre; la sangre, como vectora de los materiales de nutricion, y el nervio, como regulador de la funcion. La célula, que es autónoma, toma á la sangre ciertos materiales que asimila, y le devuelve otros, impropios á su vida vegetativa, lo cual constituye el movimiento de asimilacion y desasimilacion; la sangre, medio interior, recibe de afuera los materiales destinados al sostenimiento de la célula, el sistema nervioso domina á estos dos factores, produce su conflicto y regulariza la funcion, siendo por lo mismo indispensable la integridad de cada uno de estos factores para el regular cumplimiento de la funcion nutritiva. Mas si por una causa cualquiera se modifican estas condiciones de integridad funcional, la nutricion se altera, resultando un desorden material, bien por aumento, disminucion ó perversion profunda de la funcion.

Efectivamente, que una cantidad mayor de sangre que en el estado normal bañe á los elementos celulares, éstos aumentarán de volumen, y, por el contrario, disminuirán si reciben una corta cantidad del líquido nutritivo; y asimismo, veremos cómo ciertas sustancias gozan de la propiedad de oponerse á la absorcion de algunos materiales esenciales á la nutricion; por ejemplo: el oxígeno del aire, dificultando la oxidacion de los tejidos, puede producir, no la vuelta de los elementos celulares al estado embrionario, sino más bien su vejez anticipada. De este modo, el alcohol, el fósforo, el arsénico y muchas otras sustancias, disminuyendo la excrecion del ácido carbónico y de la urea, determinan la degeneracion grasienta de un gran número de células; además, la accion irregular del sistema nervioso sobre la nutricion conduce á resultados poco diferentes de los que hemos manifestado; véase, pues, cómo se rompe el equilibrio nutritivo despues de la seccion de un nervio.

Estos tres factores contribuyen, pues, á los trastornos nutritivos, siendo de suma importancia el averiguar la parte más ó menos activa que cada uno de ellos toma y su recíproca influencia en las diversas formas de estas lesiones. Siendo la influencia ejercida por la sangre en el estado normal, la que se deriva de la cantidad mayor ó menor de materiales que conduce, los desórdenes de los elementos anatómicos, se referirán á hipertrofias ó hipotrofias; la falta del riego sanguíneo determinará la necrosis ó gangrena, y las modificaciones que experimenta la célula, como consecuencia de los agentes exteriores ó interiores que han penetrado en la sangre pueden, entre otros, producir un estado de degeneracion ó de vejez anticipada, de que ya nos ocuparemos; así como la influencia nutritiva del sistema nervioso, ejerciéndose á la vez sobre los vasos y la célula, ocasiona cuando se altera iguales transtornos á los enunciados. Por consiguiente, las hipertrofias ó hipotrofias, motivadas las primeras por un aumento en la nutricion celular, y la segunda por una disminucion en esta importante funcion orgánica, sin aumento numérico de las células, son engendradas por un proceso nutritivo, no diferente del que tiene lugar en la edad adulta sino por una actividad mayor ó menor, y la abolicion del acto nutritivo en las células dará origen á la gangrena ó necrosis.

ARTÍCULO PRIMERO.

Lesiones caracterizadas por la mayor nutricion de los elementos anatómicos y tejidos.

§ éxico.

Simple aumento de volumen.—Hipertrofia propiamente dicha.

La palabra hipertrofia se ha introducido definitivamente en el lenguaje médico, segun manifiesta Lancéreaux, á principios del siglo actual. Dupuytren la colocó entre las irritaciones, bajo el nombre de irritaciones nutritivas; Hunter se valió del término desarrollo hipertrófico para designar una especie de monstruosidad difusa ó circunscrita de los órganos; Cruveilhier le

dió por caracter esencial el aumento de peso y volumen de los órganos, sin alteración de su textura; pero, sin embargo, comprendió con la misma denominación estados diversos. Virchow distingue una hipertrofia que consiste en el aumento de volumen de los elementos anatómicos, con mayor nutrición (hipertrofia simple), y otra hipertrofia numérica, caracterizada por el aumento en número de estos mismos elementos, á la que denominó hiperplasia (hiper-génesis de C. Robin); y algunos autores, y entre ellos Laboulbène y Boeckel, no han tenido inconveniente en hacer un estudio comun de estos dos estados, lo cual es un error.

La hipertrofia, caracterizada por el aumento de volumen de los elementos anatómicos, no puede de manera alguna ser asimilada á la hipertrofia numérica; en efecto, mientras que la hipertrofia simple es una modificación elemental necesaria á la conservación é integridad de una función; la numérica es ordinariamente un estado patológico más ó menos grave, y así, pues, cuando á consecuencia de una actividad exagerada aumentan los elementos de volumen, no por eso los órganos dejan de conservar su forma, su consistencia y su textura, y sólo acrece en actividad la función, viéndose á los órganos hipertrofiados continuar nutriéndose y viviendo como en el estado ordinario. Por consiguiente, dejando para el artículo de las neoplasias patológicas las hiperplaxias ó hipertrofias numéricas, diremos que por *hipertrofia simple* (verdadera), se debe entender *las lesiones de nutrición, caracterizadas por el solo aumento de volumen de los elementos constitutores de un órgano, sin cambio de forma ni de textura.*

Para Laboulbène, la hipertrofia es, ora verdadera ó falsa, y así, ciertos estados que se miran como hipertróficos, debidos á una fuerte congestión ó á un acúmulo de grasa, son en realidad estados atróficos, por cuanto hay disminución del volumen de las células ó de las fibras, aplanadas y comprimidas; los neoplasmas de un órgano sólo tienen una apariencia de hipertrofia, por cuanto son formados á expensas de los elementos normales que han desaparecido, y así, según este autor, los estados hipertróficos diversos por neoplasmas, constituyendo falsas hipertrofias, no pueden ser denominadas sino por la característica de los elementos que causan esta tumefacción.

La hipertrofia ataca rara vez de una manera igual todos los tejidos de que se compone un órgano; las más veces el uno ó el otro de sus elementos, especialmente los tejidos fibrosos ó grasientos, son los solos hipertrofiados, al paso que los otros elementos constitutivos no han sufrido ninguna modificación ó se encuentran hipotróficos, como sucede en la cirrosis del hígado, en la cual el desarrollo aislado y excesivo de los tabiques conjuntivos determina la destrucción del tejido glandular propiamente dicho, y entonces la hipertrofia se transforma en una degeneración. Si la hipertrofia, en vez de ser *general* y de extenderse á todos los tejidos de un órgano, ó al menos á un solo tejido en toda la extensión del mismo, no ataca sino un punto limitado, quedando *parcial*, producirá una nodosidad, un tumor, etc, y se manifestará la transición entre la hipertrofia y los neoplasmas.

Es en extremo difícil marcar el verdadero límite, más allá del cual el au-

mento de nutrición de un órgano pasa á constituir un estado patológico, y más difícil aún, teniendo en cuenta cómo en nuestra economía el mayor ejercicio de las partes llega á producir en ellas un aumento de volumen y mayor actividad en sus actos funcionales; del mismo modo que existen órganos que durante especiales momentos de su vida, en que tienen que cumplir con determinadas exigencias de la naturaleza superiores á su actividad, necesitan pasar á un estado hipertrófico transitorio si la mayor energía funcional que de ello resulta ha de utilizarse oportunamente. En efecto, vemos cómo á consecuencia del mayor ejercicio á que se somete un órgano cualquiera, éste, haciendo afluir hácia sí mayor cantidad de sangre; y activando sus actos nutritivos, aumenta de volumen, efecto del mayor desarrollo que han adquirido sus elementos propios y consiguientemente de actividad, como se demuestra en multitud de profesiones, etc.; también el período de gestación prepara á la matriz primero (fig. 162), y en los últimos meses al órgano mamario para las funciones que tienen que desempeñar, determinando en dichos órganos una verdadera hipertrofia fisiológica que desaparece desde el momento en que estos aparatos entran en completa calma.



Fig. 162. — *Hipertrofia uterina*. — A, fibras del útero en su estado normal. — B, las mismas hipertrofiadas, observándose el desarrollo colosal de las fibras-células, y entre las mismas algunas fibras elásticas.

Comparemos, pues, la hipertrofia de carácter fisiológico y transitorio que experimenta la matriz durante el período de gestación con la hipertrofia patológica, por desgracia tan frecuente del corazón, y apreciemos con exactitud los caracteres que les corresponden. El útero, en el estado de gestación, adquiere una masa 24 veces más considerable por el solo hecho del engrosamiento de sus paredes, las cuales aumentan en grosor hasta el quinto mes de la vida intrauterina; pero á partir de esta época, tiene lugar el desarrollo del útero por la dilatación de su cavidad. Siguiendo la marcha de sus diversos períodos, observaremos empiezan las modificaciones de este órgano por la mucosa; en efecto, ocho días después de la concepción, es más gruesa y blanda, sus pliegues son más salientes y más distinto el límite que la separa del tejido muscular; inmediatamente se dilatan sus vasos, y sus glándulas utriculares adquieren dimensiones mucho mayores. La túnica carnosa no permanece pasiva, sus fibras son de siete á once veces más largas y de dos á siete

de diámetro ; una multitud de jóvenes células ofrecen todas las formas transitorias hasta las fibras-células, observándose en las capas internas de la pared muscular, y algunas veces aun en las externas al menos durante los cinco primeros meses de la preñez, de tal manera, que al aumento de volumen de los elementos preexistentes hay que adicionar la formacion de nuevos elementos; el tejido conjuntivo que une á las fibras carnosas participa de este mismo exceso de nutricion, la serosa se engruesa, los ligamentos uterinos, y en particular los redondos, aumentan de volumen, sobre todo por efecto de una modificacion de sus fibras musculares, y los tubos de los nervios uterinos aumentan tambien de espesor y longitud. Iguales cambios se producen, aunque en menor escala, en la matriz, que se contrae sobre cuerpos fibrosos ó sobre la sangre menstrual retenida. Este órgano vuelve á su primitivo estado luego que cesan de obrar las causas que motivaron sus cambios.

En la hipertrofia patológica cardíaca, que puede ser general ó parcial, si se les estudia en este último concepto, se localiza en las paredes de la cavidad más próxima al obstáculo material que dificulta la circulacion ; las paredes hipertróficas, generalmente duras y de un rojo más ó menos vivo, difieren de las del estado normal principalmente por su espesor, que llega á ser hasta cuádruple ; las fibras carnosas, cuyo volumen puede ser hasta cuatro veces ó más, de las del estado fisiológico deben su engrosamiento á una mayor nutricion y hasta ¿á un aumento probable en el número de sus fibrillas, etc.? De manera, que vemos en uno y otro caso ser análogo el proceso ; ¿pero cuál es la diferencia entre ambos? En el primero observaremos solamente que, necesitando la naturaleza aumentar la actividad funcional de órganos que en sus condiciones ordinarias no poseen toda la energía que fuera de desear para momentos dados, despiértase en ellos una mayor actividad nutritiva con aumento consiguiente de volumen de sus elementos constitutores, pero sin pasar de los límites regulares, armonizando su disposicion anatómica con su mayor actividad funcional, perfectamente calculada para el fin que se propone, terminando este estado cuando cesa la causa que lo provocó, lo cual tiene lugar fácilmente por no haberse extralimitado este proceso del orden natural, y asimismo sucede si excitamos órganos sujetos á nuestra voluntad por un ejercicio metódico, regular y constante, como, por ejemplo, los músculos de la vida de relacion en determinadas profesiones, etc.

En el segundo, y refiriéndonos al corazon como ejemplo, ora se provoquen excitaciones frecuentes de este órgano por causas morales ó por determinadas profesiones que activan sus movimientos, ó ya efecto de lesiones anatómicas en puntos próximos á las cavidades cardíacas que dificultan la libre circulacion, entonces las paredes de dichas cavidades aumentan considerablemente de grosor, exceden el límite armónico anatomo-fisiológico que debe existir, en cuyo caso la funcion estará perturbada, no respondiendo con exactitud el aumento de volumen de las paredes de sus cavidades con su actividad funcional, inferior en tal caso á la que correspondería si no se hubiese interrumpido la armonía que caracteriza á todos los actos fisiológicos. Podríamos presentar otros varios ejemplos, pero basta con los indicados para demostrar que la

única diferencia posible de estos estados hipertroáficos funcionales y patológicos no estriba en los caracteres histológicos y evolucion del proceso, que es análogo, sino en sus manifestaciones funcionales ó de actividad.

Indiquemos ahora, patológicamente hablando, los *órganos en que esta lesion es más comun* y los *caracteres principales* de este proceso mórbido. Los tejidos muscular y glandular son los *más frecuentemente* atacados de la hipertrofia mórbida; así lo observamos muchas veces en el corazon, en la túnica carnosa de los intestinos, efecto de un obstáculo al libre curso de los materiales que habitualmente recorren estos conductos; en la capa muscular de la vejiga urinaria, si hay estrechez en la uretra; en los órganos glandulares, y especialmente si son dobles, se puede establecer la hipertrofia compensatriz, cuando la una de dichas glándulas falta ó se encuentra hipotrófica, y aun en las glándulas simples, si una porcion del órgano cesa de funcionar; demostrándonos que en unos casos la hipertrofia puede ser general, ó bien atacar un solo elemento del órgano enfermo, y en otros pueden afectar una porcion más ó menos extensa del tronco ó de los miembros ora sea congénita ó adquirida. En los casos de hipertrofia hay aumento del volumen del órgano que sufre esta lesion de nutricion, conservándose la forma de la víscera si es general la hipertrofia, ó alterándose en más ó en menos si ésta se localiza en un punto dado; el tejido afecto aumenta de peso y consistencia, así como se desarrollan ampliamente los vasos que por él se distribuyen, y si esta lesion se fija en las paredes de órganos huecos, su desarrollo puede efectuarse en el sentido de la cavidad á la cual reduce. Los caracteres que nos revela el microscopio en esta lesion nutritiva, se refieren *únicamente* á un aumento de volumen de las células por ampliacion de su protoplasma, y sin otra modificacion ostensible, y asimismo, si son elementos fibrilares los invadidos, adquieren éstos un desarrollo considerable, acompañado de detrimento de los otros tejidos á quienes comprime, como, por ejemplo, ocurre con el tejido conectivo situado entre las fibrillas y manojos musculares hipertroáficos, el cual disminuye notablemente por la razon antes enunciada.

La *etiología y patogenia* de la hipertrofia es sumamente interesante. Las causas de las hipertrofias *son numerosas y variadas*, y sus condiciones patogénicas pueden referirse á un mismo hecho fisiológico, ó sea á *una mayor actividad circulatoria*. Hállanse en este caso las hipertrofias compensativas de las vísceras, viéndose entonces, por ejemplo, una circulacion más activa de un riñon, cuyo congénere ha desaparecido, y la cual, excitando sus elementos, asimilan estos mayor cantidad de sustancias nutritivas, y por lo mismo experimenta el órgano renal un grado de hipertrofia, en relacion con su mayor actividad funcional. Es tambien muy frecuente la hipertrofia en los órganos medios y vasculares que tienen por objeto la expulsion de un líquido, siendo la causa inmediata obstáculos á la realizacion de este fenómeno. En efecto, si existe un impedimento á la circulacion capilar arterial, ó cardiaca, para vencerla tiene el corazon que contraherse más enérgicamente, en cuyo caso recibe mayor cantidad de sangre, que produce una nutricion más completa, y por último, aumento de volumen é hipertrofia, la que se localizará detras del obs-

táculo que hay que vencer ; asimismo, todo impedimento á la libre expulsion de la orina, determinado, ora por la hipertrofia de la próstata ó por estrecheces uretrales, desarrolla considerablemente el volumen de la túnica muscular de la vejiga urinaria, lo cual tambien ocurre en las paredes del esófago, estómago ó intestinos que se hipertrofian detras de un obstáculo cualquiera al paso de los materiales que circulan por dichas cavidades del tubo digestivo. La hipertrofia de los epitelium al contacto del aire exterior, del tabaco ó del alcohol, como resultado de la excitacion más ó menos frecuente de estos elementos y de una circulacion más activa, y hasta las hipertrofias consecutivas á un desorden del sistema nervioso, y efecto por lo mismo de una paresia vasomotriz prolongada, son casos con los cuales dejamos perfectamente probada la variedad de la causa, y al mismo tiempo la similitud del hecho fisiológico patogenético.

ARTÍCULO II.

Lesiones caracterizadas por la regresion, degeneracion y aun muerte de los elementos anatómicos y tejidos.

§ 1.º

Nutricion insuficiente de los elementos anatómicos.—Hipotrofia.

Tomando la palabra atrofia en su sentido etimológico más general, dice el Dr. Sarazin, se halla uno impulsado á comprender en ella todo trabajo fisiológico ó patológico consecutivo á una disminucion ó suspension de la nutricion en los tejidos del organismo, siendo esta amplia acepcion de la palabra la que en nuestros dias tiende á prevalecer en el estudio de la fisiología y de la patología general. Durante mucho tiempo, la atrofia fué sinónima de disminucion de volumen ó de masa; mas esta consecuencia habitual de la falta de nutricion no es muchas veces sino la última fase que recorren los tejidos afectos, siendo, en la mayoría de los casos, precedida por modificaciones en la composicion histológica y química de los elementos celulares. Es, pues, justo, expresa Sarazin, hacer entrar estas diferentes transformaciones en el estudio de la atrofia, puesto que se halla demostrado hoy son producidas por la insuficiencia ó falta de nutricion, y que tienen por consecuencia habitual la destruccion y reabsorcion de los tejidos, así como la disminucion de su masa; y en tal concepto comprende bajo el nombre de atrofia todas las alteraciones de nuestros tejidos, consecutivas á una falta de nutricion. Mas este proceso patológico, ¿debe continuar con la denominacion de atrofia? es decir, ausencia ó falta de nutricion, equivalente á la muerte del elemento ó tejido afecto, ¿ó será más racional darle el nombre de hipotrofia, ó sea disminucion más ó menos acentuada del acto nutritivo, como ya han usado varios autores? Creemos más aceptable este último término, y en su vista definiremos la *hipotrofia* diciendo *es una lesion nutritiva de los elementos anatomicos, caracterizada por una*

diminucion más á menos graduada de la energía funcional de los mismos, bien hayan sólo experimentado pérdida en su volumen, conservando todos sus demas caracteres, ó ya que sufran á la vez alguna alteracion en su peculiar estructura.

Véase, pues, por el nombre que hemos aceptado de esta lesion nutritiva, cómo ella representa con exactitud su caracter principalmente funcional, puesto que la nutricion subsiste, aunque disminuida, separando, por consiguiente, este estado del que revela la palabra antigua de atrofia que, equivaliendo á muerte del elemento, la confundiría con la gangrena ó necrosis, en que ha cesado por completo el acto nutritivo. En la hipotrofia, lesion en la cual se conserva invariable el número de las células, ó ya disminuye en virtud de la degeneracion que experimentan los elementos celulares cuando en un período avanzado sufren alteracion los elementos anatómicos, observaremos, bien sólo disminucion de las actividades funcionales, ó ya una verdadera necrobiosis, cuando, por último, el protoplasma celular ha experimentado una metamorfosis involutiva. En su virtud, y basándonos en los datos expuestos, la hipotrofia podrá hallarse representada *únicamente* por una disminucion del volumen de los elementos celulares, conservando todos sus demas caracteres, acompañada de una menor actividad en sus actos nutritivos, en cuyo caso se la denomina *simple ó cuantitativa*; si á la disminucion en la energía de nutricion de los elementos anatómicos se agrega la penetracion en la masa de los mismos de una sustancia especial procedente de la sangre, constituirá la seccion de las metamorfosis regresivas ó hipotrofias *con infiltracion*; y, por último, si acompaña á la disminucion de las acciones nutritivas una verdadera alteracion en la textura de los elementos anatómicos, que al fin concluye por la destruccion de los mismos, entonces se denominará la hipotrofia *cualitativa ó degenerativa*; ó ya que necrobiótica, hallándose comprendida en las llamadas metamorfosis involutivas. Pasemos, por consiguiente, á describir cada una de estas hipotrofias.

A.—DE LA HIPOTROFIA SIMPLE Ó CUANTITATIVA.

Esta variedad de la hipotrofia caracterizada por la disminucion de volumen de los elementos afectos, sin variacion en su número ni en sus estructura, y con una rebaja notable en su actividad funcional, es, ora efecto de un acto fisiológico, ó la consecuencia de un estado morbozo; inseparables del desarrollo normal, se producen las hipotrofias fisiológicas en las mamas, los ovarios y la matriz, á partir de la menopausia, y dichos órganos, por la disminucion en cantidad de las partes elementales que les constituyen, pierden de volumen y peso, sin ofrecer cambios notables en su estructura, lo que tambien observamos en la vejez en multitud de tejidos y órganos, los cuales desaparecen ó cambian más ó menos profundamente de condiciones; demostrándonos este hecho la importancia de la idea emitida por el gran Virchow, de que las alteraciones de los tejidos que se presentan en el curso de las enfermedades, son enteramente análogas á las producidas por la edad, y en cuya virtud compara este autor las transformaciones retrógradas á una vejez prematura, etc. Las

hipotrofias patológicas se encuentran en todas las edades, desde el nacimiento hasta la vejez decrepita, pero son más frecuentes en esta última época de la vida, donde tienden á confundirse con las hipoplasias.

La hipotrofia afecta, bien uno ó *muchos órganos*, ó ya que *una parte* más ó menos extensa del cuerpo, en cuyo último caso, si no es congénita, se desarrolla las más veces despues del nacimiento ó antes de la terminacion completa del desarrollo del individuo. Los órganos más expuestos á esta lesion nutritiva son, en general, los que alimentan un solo vaso, como el riñon, bazo ó hígado, y en los que la simple estrechez de dicho tubo vascular basta para disminuir el aflujo sanguíneo y debilitar la nutricion de una parte ó de la totalidad del órgano. Los huesos, los músculos y la piel, son atacados aislada ó simultáneamente; limitada á los huesos, no es rara, especialmente en el cráneo, en donde sus partes componentes se han reducido en algunos casos á una simple y transparente lámina; localizada en los músculos, ha tenido lugar todas las veces que estos órganos se hallaban separados de sus troncos nerviosos, ó que las células nerviosas centrales que los excitan estaban alteradas más ó menos profundamente; fija á determinado punto de la piel, consiste en la presencia de estrías ó de láminas circunscritas en número variable, que ofrecen un reflejo satinado y que ocupan especialmente la cara ó los miembros, siguiendo en general el trayecto de los filetes nerviosos, siendo en este punto la piel laxa, más ó menos insensible, deprimida, muchas veces decolorada y de epidermis muy fina; si es simultánea la hipotrofia de la piel, músculos y huesos de la cara en una mitad, esta hemiatrofia facial, trofoneuroses facial ó aplasia laminosa, tiene su lugar de eleccion en los puntos de emergencia de las ramas del nervio trigémino; afecta cada uno de los tejidos que constituyen estas partes, acompañándose á veces de palidez del semblante, falta de sudor, disminucion de la temperatura y debilidad relativa del pulso carotídeo en el lado enfermo; las hipotrofias congénitas se limitan en general á un solo lado del cuerpo, presentando como caracter comun una debilidad relativa de los miembros hipotróficos sin modificacion apreciable de la sensibilidad; la hipotrofia general ó generalizada que apreciamos en la decrepitud y en los enfermos crónicos y convalecientes, y la que muy graduada, recibe el nombre de estado marasmódico, (que disminuye el peso del cuerpo), son hechos que nos revelan el carácter general y fácilmente apreciable de este trastorno nutritivo por defecto.

Fijémonos ahora en los caracteres de esta lesion: el mas constante y el que hasta aquí ha servido para definirla, es la *diminucion de volumen de la parte afecta*; al principio es poco manifiesta, pero en una época posterior, variable, segun los casos, los órganos invadidos por la hipotrofia disminuyen de volumen (hipotrofia de los músculos, del hígado, del tejido grasiento, del cuerpo de Wolff, etc.); y en otros las dimensiones no varían, siendo sólo menos considerable la masa del órgano (hipotrofia del pulmon en el enfisema, hipotrofia excéntrica de órganos huecos, de los huesos, etc.); mas no debemos olvidar que el volumen de un órgano puede disminuir sin que exista hipotrofia (retraccion de órganos huecos, de los tejidos eréctiles, etc.) En tesis general, su *consistencia aumenta* efecto de la menor cantidad de jugos que la im-

biben, lo cual vemos así como la condición anterior en varias neoplasias patológicas. La *decoloración* de las partes afectas es uno de los caracteres más constantes de la hipotrofia de los órganos vasculares, siendo debida al estado exangüe de las partes por disminución del calibre de los vasos, ó por haber éstos desaparecido (hipotrofia de las cicatrices, del bazo, del hígado, de los riñones, etc.); y aun pueden observarse cambios de color, debidos á pigmentum, etc., y aun por último, se ven algunos cambios de estructura que verdaderamente corresponden á períodos bastante avanzados de este proceso patológico.

Si despues de este reconocimiento á simple vista nos valemos del microscopio, observaremos en la hipotrofia simple, ora sea general ó parcial, iguales caracteres, es decir, las células ya epitelicas, óseas, conjuntivas, etc., son más pequeñas por disminucion considerable del protoplasma (fig. 163) y aun del núcleo mismo; el contenido de la célula es lentamente reabsorbido sin cambiar de naturaleza, y el ectoblasto, si existe, se repliega sobre el protoplasma disminuido en su masa; este proceso puede no pasar adelante afectando esta nueva condición, ó volver despues á sus primitivas dimensiones. Si el proceso hipotrófico continúa, el núcleo celular desaparece por licuefacción; la cubierta se desagrega y reabsorbe, bien sin dejar ningun resto ulterior, ó ya quedando en su lugar granulaciones de naturaleza protéica.



Fig. 163. — Células hepáticas en un caso de hipotrofia crónica.

Como ejemplo de este género de hipotrofia la tenemos en el panículo grasiento subcutáneo; en caso de demacración, la grasa que contienen las células adiposas se reabsorbe en parte, su núcleo se ostenta con claridad y disminuyen de volumen de una manera en extremo sensible. En los músculos sometidos á la inacción los haccillos carnosos disminuyen de espesor, se borra la estriación transversal en la fibra elemental voluntaria, y ésta se adelgaza considerablemente hasta el punto de no presentar sino el tercio ó cuarto de su diámetro primitivo. Las fibrillas ó tubitos nerviosos, efecto de la disminución de la myelina, pierden hasta próximamente la mitad de su grosor, y aun los núcleos de la vaina de Schwann se reducen considerablemente, siendo probable que en muchos de los casos en donde la hipotrofia determina la desaparición del elemento celular, proceda sin degeneración preliminar; pero son más frecuentes los otros en que se nos ofrece una alteración en la naturaleza del contenido celular. Respecto á las modificaciones químicas que se producen bajo la influencia de la hipotrofia, son apenas conocidas. Se han considerado estos cambios como resultado de una oxidación imperfecta, ó mejor de una desoxidación de los tejidos (Stark); es verdad que los productos de la degeneración hipotrófica son generalmente ricos en carbono ó hidrógeno, pero este hecho no basta para demostrar que la hipotrofia se reduce á un trabajo químico tan elemental, porque si la grasa, la colessterina y otros productos combustibles se manifiestan muchas veces en las partes afectas, no sucede siempre así. ¿Podremos referir la hipotrofia simple ó la propiamente dicha, á una falta de

oxígeno de los tejidos? La demacración que es uno de los tipos de este estado, tiene por fin inmediato el que desaparezca el tejido adiposo, siendo el resultado de un trabajo de reabsorción que en manera alguna se refiere á la desoxidación.

El estudio de la *etiología y patogenia* de esta lesión nutritiva es muy importante. En efecto, las causas que presiden á la hipotrofia son, ora fisiológicas ó patológicas. La hipotrofia tiene lugar desde el momento en que el acto de desasimilación de un elemento orgánico domina al de asimilación (C. Robin), y esto lo observamos, efectivamente, tanto en el estado normal, como en el patológico; encontramos el tipo del fisiológico en el trabajo que se apodera de los órganos que después de haber desempeñado por bastante tiempo un importante papel, se hallan destinados á desaparecer por completo ó á sufrir una considerable disminución de volumen como ocurre con el timo que, voluminoso durante la vida fetal, es atacado después del nacimiento de una rápida hipotrofia que le hace desaparecer en breve tiempo; las nuevas condiciones circulatorias que tienen lugar cuando nace y respira la criatura, determinan la hipotrofia del conducto arterial y de los vasos umbilicales, que quedan reducidos á simples cordones fibrosos; el útero, que adquiere tan grandes dimensiones durante la preñez, no tarda en volver á sus dimensiones primitivas después del parto, sufriendo los nuevos tejidos que provisionalmente se habían desarrollado una completa hipotrofia; la glándula mamaria, que aumenta de volumen durante la lactancia, sufre una hipotrofia parcial cuando cesa su acción funcional; el testículo tiende á hipotrofiarse en el viejo en la época en que se extingue la facultad genésica; y no sólo se limita este trabajo fisiológico á órganos aislados, sino que al individuo en totalidad y en el término de la existencia del mismo.

Ciertamente, después de haber recorrido en su desarrollo una curva siempre ascendente, experimenta el organismo un movimiento en sentido inverso, que se traduce por la disminución del peso y de la talla, pudiendo reasumirse el conjunto de modificaciones que se producen en una vejez avanzada con el genérico nombre de hipotrofia, observando al principio que sus elementos orgánicos pierden en volumen pero sin modificación de su estructura; mas en un grado superior tienen alteraciones químicas, regresión y degeneraciones más ó menos completas. De manera que la hipotrofia es el carácter distintivo de la vejez decrepita, que establece la transición entre la hipotrofia fisiológica y la patológica. Esta última deberemos apreciarla relativamente á las condiciones etiológicas, en las cuales se produce, ora como punto de partida en la acción propia de la célula, ya á la cantidad y calidad de los materiales suministrados por los vasos sanguíneos, ó bien á la influencia del sistema nervioso nutritivo (Ch. Sarazin); ó considerar las hipotrofias en activas, que son las consecuencias de una lesión directa del órgano afecto, y pasivas, que resultan de una alteración de la sangre ó de una isquemia parcial (Virchow); ó bien clasificarlas en hipotrofias por causa general (modificación del conjunto de la economía), y por causa local (á lesiones más ó menos circunscritas).

Nosotros nos ocuparemos de la etiología y patogenia de la hipotrofia siguiendo la última division propuesta por el Dr. Ball. Entre las hipotrofias por causa general tenemos como tipo la febril; en efecto, todo acceso de fiebre produce una pérdida de sustancia poco pronunciada al principio, pero que no tarda en hacerse ostensible, sobre todo si la fiebre se prolonga; en este caso tiene lugar un aumento del trabajo de combustion íntima, y, por consiguiente, una pérdida de sustancia, como ha demostrado Virchow; es decir, hay un exceso de gasto orgánico y á la vez falta de reparacion; todos estos efectos son mucho más marcados en la fiebre hética ó consuntiva que determina la demacracion y la muerte; y á cuyo estado puede tambien agregarse la hipotrofia febril de los viejos. Iguales resultados produce la hipotrofia febril de la infancia. La autofagia que resulta de la inanicion y que se refiere á la insuficiencia de la reparacion nutritiva; si la inanicion es una causa directa de la hipotrofia general, es evidente que la dispepsia, que no es bajo el punto de vista de la nutricion sino un grado inferior de la alimentacion insuficiente, debe obrar en el mismo sentido, su influencia se dirige en general sobre la composicion de la sangre, siendo especialmente la anemia globular su consecuencia; la demacracion se produce entonces consecutivamente á la aglobulia, y éste es por cierto el mecanismo por el cual las afecciones crónicas apiréticas, los cánceres viscerales, enfermedades del corazon, etc., determinan el marasmo obrando sobre toda la economía. Las pérdidas abundantes de toda especie, la diabetes, espermatorrea, los flujos intestinales, y sobre todo el cólera, obran produciendo la demacracion general, siendo en el último caso en extremo rápida. El cretinismo se puede considerar como una hipotrofia congénita por falta de desarrollo, puesto que los cretinos son viejos niños, segun expresion de Beillarger; y deben tambien considerarse comprendidas entre las causas generales, puesto que obran por su introduccion en la sangre, la accion ejercida por varias sustancias tóxicas, y particularmente por el iodo y el fósforo.

En las hipotrofias por causa local debemos fijarnos en la sangre, y los nervios como principales reguladores de la nutricion. La isquemia, cuando no determina la gangrena, da lugar á una hipotrofia más ó menos completa del punto lesionado; la ligadura de la arteria principal de un miembro determina la hipotrofia cuando la circulacion no se restablece completamente por las colaterales; las congestiones pasivas obran del mismo modo, oponiéndose á la renovacion de los elementos que deben llevar la vida á cada uno de nuestros órganos; la compresion producida por un tumor voluminoso que dificulte la circulacion de las partes próximas (y en la misma neoplasia patológica), así como la que determina la infiltracion edematosa del tejido conjuntivo; un obstáculo á la circulacion del quilo por hipertrofia de los ganglios mesentéricos, etc., que determina una caquexia profunda y el marasmo.

La seccion de un nervio que produce rápidamente la disminucion de volumen de los músculos, por los cuales se distribuye; sábese que la llamada atrofia muscular progresiva se refiere á una lesion de los nervios espinales anteriores; á lesiones de la médula espinal la denominada parálisis atrófica de la infancia; la hipotrofia lateral de Sauvages se explica por las lesiones encefá-

licas que corresponden á la alteracion periférica, suponiendo, segun Shroeder Van-der Koll, Charcot y Turner, que las lesiones se encuentran en el lóbulo del cerebelo del mismo lado que en los hipotrofiados y en el cerebro del lado opuesto; una accion nerviosa obrando por vía refleja, es á la que se debe atribuir la hipotrofia muscular que sucede á las neuralgias, y por un mecanismo análogo el desarrollo de las hipotrofias simpáticas, etc.; la falta de excitacion ó sea el reposo absoluto de un miembro en los casos de anquilosis, que produce la hipotrofia de los músculos destinados al movimiento de dicha extremidad, y asimismo los huesos experimentan un trabajo análogo en los casos de luxaciones no reducidas; un trabajo inmoderado; la exagerada actividad de las glándulas que puede producir la hipotrofia parcial de su parénquima, como sucede para el testículo en el onanismo; la inflamacion etc.; pero en tales casos no determina una hipotrofia simple, sino degenerativa, etc., etc., son las causas principales, y su modo de obrar en el desarrollo de la hipotrofia simple de fácil explicacion, conocidas que sean las primeras.

B. — HIPOTROFIA POR INFILTRACION Ó METAMORFOSIS REGRESIVAS.

Al ocuparnos de este importante punto de histología patológica, algo oscuro por cierto en la mayoría de tratados de esta ciencia, lo mejor que podemos hacer es transcribir lo que acerca de esta cuestion expone el célebre profesor Rindfleisch en su notabilísimo *Traité d'Histologie pathologique*, traduccion del Dr. F. Gross, págs. 38 y 39: «las degeneraciones correspondientes al grupo de las infiltraciones merecen menos el nombre de metamorfosis regresivas que las que hemos descrito hasta ahora; áun en períodos avanzados de su alteracion los elementos conservan su forma anatómica normal, al menos lo bastante para que no exista al estado patológico ninguna duda acerca de su verdadera naturaleza, es decir, que es siempre posible el reconocer lo que es célula, vaso, etcétera. Parece tambien en armonía con este hecho el que la funcion no cese jamas completamente, aunque existan en este concepto las mayores diferencias, mientras que las infiltraciones amiloides y calcáreas rebajan el acto fisiológico hasta el grado mayor, las infiltraciones pigmentarias y grasientas, son, por el contrario, soportadas con facilidad; sin embargo, es incontestable que existe en todas una disminucion de propiedades fisiológicas, proporcional al grado de las alteraciones, siendo éste el motivo por el cual nosotros las contamos entre las transformaciones regresivas».

«Para caracterizar más especialmente las infiltraciones, hay que advertir ante todo, que consisten siempre en una *intususcepcion y un depósito de principios procedentes de la sangre*, y mientras que los otros principios del líquido nutritivo atraviesan las células sin dejar ningun indicio de su paso, éstos son retenidos del mismo modo que un precipitado sobre un filtro. Entre las condiciones que determinan y favorecen dicha intususcepcion, colócase en primera línea la acumulacion anormal de los referidos principios en la sangre; así, pues, encontraremos muchas veces una alteracion del líquido sanguíneo, concomitante ó preexistente; en una palabra, una discrasia que, abstraccion

hecha de sus síntomas clínicos generales, se hace notar por los desórdenes anatómicos idénticos que determina en las partes más diversas del organismo. Las relaciones que existen entre estas lesiones y una discrasia pueden continuarse hasta en los datos histológicos; en efecto, es de este modo como yo creo poder interpretar el hecho tan característico de la aparición de las primeras manifestaciones del mal en las más pequeñas arteriolas, los vasos de transición y los capilares; las paredes de estos vasos son precisamente las que dan paso á la corriente nutritiva centrífuga, y si, por consiguiente, el plasma sanguíneo contiene un principio apto á depositarse en las células, el tejido conjuntivo y las membranas homogéneas, este principio encontrará en los elementos constitutivos de las paredes vasculares la primera ocasión de precipitarse».

» Después de las discrasias, son las disposiciones locales y propiedades especiales de los tejidos las que gozan el papel más importante en la etiología de las infiltraciones. Dada una discrasia, no son todos los órganos igualmente apropiados para recibir la materia pecante; así, por ejemplo, cuando la sangre contiene una cantidad anormal de grasa, el hígado y el tejido conectivo areolar la retienen con más prontitud que las otras partes del cuerpo, y cuando hay exceso de sustancias calcáreas es en el pulmón en donde se depositan especialmente. La degeneración amiloide invade los diferentes órganos según un orden determinado: los riñones son atacados los primeros, y después el bazo, el hígado, etc. Por último, hay que admitir causas puramente locales de infiltración; la pigmentaria nos la demuestra de la manera más marcada, y ella es las más veces producida por la hiperhemia, la hemorragia y la inflamación. Un reducido número de pigmentaciones; pero las más importantes y de un gran interés deben sólo ser referidas á un estado constitucional, como las pigmentaciones de la melanosis y de la melanemia y enfermedad de Addison. Ya tendremos muchas veces ocasión en el curso de nuestro estudio de volver sobre el carácter, tanto local como general de las infiltraciones.»

De los datos que hemos transcrito, correspondientes á las ideas sustentadas con tanta brillantez por el célebre profesor de Anatomía patológica de Bonn, Dr. Rindfleisch, podremos deducir: que las infiltraciones las debemos colocar en las hipotrofias y transformaciones regresivas, puesto que en todas ellas existe una disminución en las propiedades fisiológicas de las células invadidas, proporcional al grado de estas alteraciones, pero en las que no cesan completamente las actividades funcionales; que en los casos de infiltración y aun en períodos avanzados de este trastorno los elementos atacados conservan casi su forma anatómica normal, ó al menos lo bastante para que no puedan existir dudas respecto á su naturaleza; es decir, que siempre en este proceso, patológico es posible reconocer lo que es célula, vaso y fibra, etc.; que las hipotrofias por infiltración consisten siempre en una intususcepción y en un depósito de principios procedentes de la sangre; de manera, que mientras los demás principios del líquido nutritivo atraviesan las células sin dejar ningun indicio de su paso, los otros son retenidos como un precipitado sobre un filtro; que la acumulación anormal en la sangre de los principios que constituyen las infiltraciones, ocupan el primer lugar en las condiciones que las determinan y

favorecen, y así es que encontraremos frecuentísimamente una alteracion de la sangre concomitante ó preexistente, es decir, una discrasia; que ademas de discrasia existen disposiciones locales y propiedades particulares de los tejidos que gozan despues el papel más importante en la etiología de las infiltraciones; y, por último, que como consecuencia de la deposicion ó infiltracion de nuevas sustancias en los elementos anatómicos, afectan éstos el caracter químico de aquellas, y sufren un cambio en armonía con la sustancia que les penetra.

Ademas, por todo lo manifestado se comprenderá la diferencia entre la hipotrofia por infiltracion que acabamos de indicar y la hipotrofia simple que antes hemos descrito, en la cual existe sólo disminucion de volumen de los elementos afectos sin cambio de textura ni de composicion química, pero sí con rebaja más ó menos notable de sus actividades funcionales (1). En su virtud, y basando nuestra exposicion en la sustancia que infiltra los elementos anatómicos, estudiaremos cada una de las infiltraciones que como tales admitimos.

INFILTRACION GRASIENTA Ó ADIPOSITIVA. — Dice Lancereaux que la adiposis ó infiltracion grasienta patológica, *se halla constituida por el depósito en el seno de los elementos histológicos de las materias grasas muy abundantes en la sangre efecto de una alimentación rica en grasa, ó de una elaboracion insuficiente como en la vejez, y la inanicion muscular.* Su tipo fisiológico le tiene en el tejido grasiento subcutáneo y subseroso del hombre adulto; en el epitelium intestinal y células hepáticas, en el momento de la digestion; ademas, se la ve como estado normal en los riñones de algunos animales adultos, como en el gato y perro, y en estos mismos órganos, así como en el cerebro y pulmones de los animales irracionales y del hombre, inmediatamente despues del nacimiento; observándose que entre estos estados fisiológicos y el patológico es la transicion las más veces insensible. Esta infiltracion es muy comun en los glotonos, y especialmente cuando apenas hacen ejercicio muscular; en los individuos que abusan de las sustancias grasas, amiláceas y azucaradas, en los que cometen excesos con el alcohol, y, por consiguiente, en todos aquellos cuya respiracion, y por consiguiente la combustion de los tejidos es incompleta como en los tísicos y atacados de enfisema y dilatacion cardiaca. Esta *lesion nutritiva* invade los tejidos conjuntivos, y con especialidad los que envuelven las glándulas viscerales, y asimismo los tejidos epitéllicos, y principalmente los elementos propios del hígado y riñones, y cuyos órganos se nos presentan coloreados en amarillo claro, exangües más ó menos tumefactos, de una densidad mínima, y algo elásticos á la compresion.

Para reconocer los grados aun más débiles de esta hipotrofia por infiltracion, necesitamos del microscopio, y á beneficio de él observamos que las cé-

(1) Tenemos una verdadera satisfaccion en manifestar que nuestro buen amigo y compañero el doctor García Solá, distinguido catedrático de la Facultad de Medicina de Granada, influido seguramente por la lectura de las doctrinas del célebre profesor Rindfleisch, respecto á las infiltraciones, las ha adoptado al tratar de la atrofia por infiltracion, presentando este punto con suma claridad en el libro segundo de su excelente *Tratado de Patología general y de Anatomia patológica*, cuya tercera edicion se ha publicado en 1882. (Madrid).

lulas del tejido afecto se hallan ocupadas en gran parte por dos ó tres gotas grasientas con todos sus caracteres fisio-químicos, las cuales se reúnen pronto en una sola gota que empuja el núcleo y el resto del protoplasma contra el ectoblasto celular, complanando al citoblasto, siendo algunas veces difícil encontrar restos del protoplasma y del núcleo (fig. 164); mas no pueden existir dudas acerca de su presencia en general, por cuanto desde el momento en que tiene lugar la reabsorción de la grasa, y la célula adquiere sus primitivas condiciones de normalidad, se ostenta el núcleo con todos sus caracteres particulares; y la célula, que durante el período de infiltración ha rebajado en actividad sus actos funcionales, no suspendiéndose en totalidad, como vemos, por ejemplo, en el hígado, el cual, si bien ha experimentado dicha lesión, segrega aún bilis en menos cantidad, más líquida, y hasta cierto punto decolorada, puede luego de la reabsorción de la grasa adquirir otra vez toda la energía de sus facultades fisiológicas. Respecto á la cuestión *etiológica y patológica*, observaremos que no puede, como dice Rindfleisch, indicarse de una manera cierta cuáles sean las particularidades que predisponen el protoplasma de las células en general, y el de cierto número de ellas en particular á recibir la grasa.

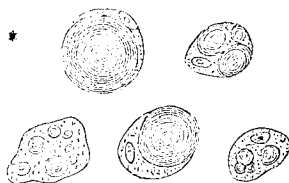


Fig. 164. — Células hepáticas infiltradas de grasa.

Sin embargo, parece haberse demostrado en muchos casos que la presencia del glucocolato y del taurocolato de sosa es especialmente favorable á la infiltración grasienta de los tejidos animales, etc., y con particularidad todas estas lesiones se presentan cuando la sangre contiene una proporción de grasa mayor que en el estado ordinario; es decir, cuando existe una verdadera discrasia grasienta, lo cual reconoceremos por el aspecto turbio, opalescente y blanquecino que presenta el suero, y porque el microscopio nos manifiesta en él partículas grasientas voluminosas, pues si son finísimas, no se las aprecia, y constituyen una perfecta emulsión; el suero se aclarará por el éter, y por el reposo se reunirá la grasa en la superficie del líquido sobrenadando, siendo sin duda debido este acúmulo de grasa en la sangre, bien á una absorción mayor de sustancias grasientas en el tubo digestivo, como sucede en los sujetos gastrónomos, ó ya efecto, como se ve en el hígado de los tísicos, etc., de una falta de oxidación por lesiones del aparato respiratorio.

LA INFILTRACION PIGMENTARIA Ó CROMATOSIS es una lesión caracterizada por la penetración en los elementos y tejidos de una sustancia colorante que se ostenta, ora amorfa ó ya cristalizada, y la cual proviene de la metamorfosis regresiva de los hematies. Al estudiar la infiltración pigmentaria, no deberemos olvidar que ésta, en su verdadera esencia, resulta de una disolución de los glóbulos rojos, cuya hematosina se precipita en las sustancias intercelulares ó á la vez, y principalmente, y en muchos casos, sólo en el protoplasma celular, á diferencia de lo que ocurre en las pigmentaciones observadas en el estado normal en las células epiteliales, nerviosas, etc., y al estado patológico, en los tejidos de nueva formación (melanosis), en los cuales siempre se halla

localizado este fenómeno; ó más bien es la consecuencia de una elaboración particular de los elementos anatómicos, lo cual ha inducido al Dr. Robin á sostener que en el seno del organismo existen dos especies de pigmentaciones. En efecto, segun este autor, proviene el pigmentum siempre en la una, de la destruccion de los hematíes, cuya hematosina, al estado de disolucion primero, concluye por pasar al granuloso, hallándose formado este pigmentum hemático por gránulos de tamaño variable, entre 0,001 á 0,03^{mm}, tanto más negros, cuanto más pequeños; insolubles en el agua, alcohol, éter, la glicerina, los ácidos acético, clorohídrico, nítrico, y sólo son atacados por el ácido sulfúrico que les disuelve, coloreándolos en rojo amarillento; y en la otra, que no puede referirse á los hematíes (1), puesto que se le observa en animales que no poseen dichos elementos anatómicos, se produce en el seno de los elementos que impregna, y tiene de especial estar formada de gránulos de melanina, sustancia altamente refractaria á todos los reactivos.

Parece, pues, probable, que existan propiedades electivas en determinados elementos celulares para la elaboración del pigmentum en su propia sustancia, como acontece en otra multitud de casos y en determinadas células, con diversos materiales tambien particulares á ellas mismas, no debiendo, en su virtud, considerar al pigmento como siempre originario de la hematosina de la sangre por infiltracion, y de sus variadas transformaciones, puesto que el plasma sanguíneo que baña todas las partes del organismo le lleva consigo, por consiguiente, lo presenta á la eleccion de determinadas células para sus elaboraciones especiales; lo importante para nuestro objeto es que en la verdadera infiltracion la sustancia colorante de la sangre no se elabora, sino que se precipita en los órganos celulares, y aun fuera de la célula en los puntos en que han tenido lugar los fenómenos de éxtasis vascular, y aun de hemorragia, como existen ejemplos frecuentes en los ovarios despues de la rotura de la vesícula de Graaf, en el cerebro de los viejos en donde se ha roto algun vasito; ó ya se determinan ciertas predisposiciones en puntos especiales; consecuencia de diversos estados patológicos, como en las intoxicaciones palúdicas y alcohólicas respecto á los órganos hematopoyéticos, en varias caquexias, etc.

En este concepto será, pues, como consideraremos á esta lesion nutritiva, y en su virtud indicaremos los órganos en los cuales tiene, de preferencia, lugar, y sus caracteres especiales. Respecto al primer punto, observaremos la

(1) El profesor Rindfleisch, en su *Tratado de histología patológica*, traduccion francesa (Paris, 1873), pág. 53 á 60, se ocupa de la infiltracion pigmentaria, y al describir la pigmentacion, dice que los corpúsculos pigmentarios rojos, amarillos, morenos y negros, con todos sus matices intermedios, provienen en último análisis de una sola materia colorante roja, ó sea la hematina de los glóbulos rojos; y para poder comprender cómo los pigmentum amarillos, morenos y negros derivan de la hematina, manifiesta que es necesario dirigir una mirada á las metamorfosis fisiológicas de este cuerpo, siendo la más importante su metamorfosis en materia colorante biliar, cuya demostracion efectuó Valentiner, y que Stodder comprobó con una ligera rectificacion, respecto á que la bilirrubina se distingue de la hematoïdina, no sólo por una diferencia insignificante en los ángulos de los cristales, sino que tambien por la presencia de dos átomos más de carbono; pero que esta diferencia era mínima para oponerse á la idea de que la materia colorante de la bilis deje de ser formada por la de la sangre, etc. Que la manera como estas coloraciones se suceden sirve de tipo á la marcha de todas las modificaciones pigmentarias fisiológicas y patológicas; que la materia colorante de la bilis debe ser colocada al lado de la hematina como un foco de pigmentacion patológica, etc., opiniones muy dignas de estudio y que se hallan expuestas con alguna extension en la citada obra del catécrico de Bonn.

pigmentación patológica, especialmente en la piel, las mucosas, serosas, en el tejido conjuntivo de todos los órganos, principalmente en los pulmones, las glándulas linfáticas, el bazo, el hígado, el cerebro, los riñones, las fibras musculares lisas y estriadas, y los productos flegmáticos, como las neo-membranas de la paquimeningitis y de la peritonitis crónica, etc., siendo incontestable que el pulmón la presenta frecuentemente bajo la forma de placas más ó menos extensas (fuera de las coloraciones negras que se observan en este órgano, y que resultan de la penetración de partículas carbonosas), ofreciendo, como dice el Dr. Picot, el estudio histológico del órgano, los capilares impregnados de granulaciones de hematosina en gran número de casos, y cuya frecuencia en este parénquima no puede sorprender, teniendo en cuenta lo fácil de los éxtasis sanguíneos que en él tienen lugar.

El estudio del segundo punto nos revelará á la inspección microscópica lo siguiente: el Dr. Lancéreaux, manifiesta que, según las condiciones en las cuales tiene lugar la infiltración pigmentosa, afecta la sustancia que la determina una forma granulosa ó cristalina; las granulaciones ordinariamente son pequeñas redondeadas ó angulosas, perfectamente limitadas ó rodeadas por una raya morena oscura; generalmente infiltran las paredes de los vasos y los elementos próximos; en la mayoría de casos no se hallan aisladas, sino reunidas en grupos por medio de una sustancia pálida soluble en el ácido acético y en los álcalis cáusticos, y en otros constituyen masas cilíndricas como si hubiera tomado origen en la cavidad de los pequeños vasos, siendo el color de dichas granulaciones de un amarillo ocre, rara vez de un amarillo rojizo, frecuentemente de un negro intenso, y cada uno de estos matices la expresión de uno de los estados de transformación de la hematosina. Todo esto explica cómo en un mismo órgano pueden tener lugar todas estas diversas coloraciones generalmente dispersas entre los elementos celulares y fibrosos, cuya estructura se conserva las más veces intacta, se las ve frecuentemente en los órganos celulares, destacándose íntegro el núcleo, ora en pequeño número, ó bien con tal abundancia, que ocultan el citoblasto (fig. 165) pareciendo formar todo el contenido celular, modifican la forma de ésta, y aun determinan lentamente su destrucción. En la sangre las moléculas de pigmentum son libres, ó infiltradas en los leucocitos, al lado de los que se encuentran algunas veces hematíes en camino de destrucción.

Los cristales del pigmentum afectan la forma de prismas romboidales oblicuos de un rojo anaranjado, y más rara vez de finas agujas amarillo-anaranjadas, siendo constituidas por la hematoïdina que, según C. Robin, difiere de la hematosina por la sustitución de un equivalente de agua á otro de hierro, presentándose en todas las regiones de la economía, principalmente en el seno de las concreciones vasculares, en el centro ó en la proximidad de los derrames

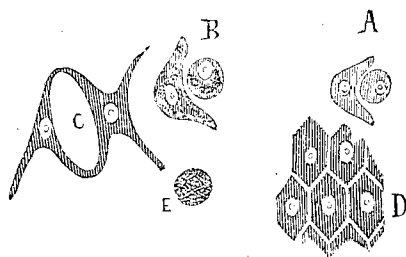


Fig. 165. — Células en diferentes fases de la pigmentación, procedentes de un cáncer melánico.

sanguíneos, especialmente en los ovarios y cerebro, en donde imprimen al tejido un tinte rojo azafranado, y por último, se observa en otros casos aunque es más raro (casi exclusivamente en el pigmentum negro de los pulmones) cristales negros más irregulares, y algunas veces más voluminosos que los precedentes. Como las granulaciones, son los cristales, ora libres, ó ya encerrados en los elementos celulares, y resisten á la accion del agua, alcohol, éter, esencias, ácido acético y ácidos minerales diluidos; mas una solucion concentrada de amoniaco les disuelve, tomando, segun C. Robin, un tinte rojo amarillento que se torna pronto en rojo azafranado y rojizo; la potasa y la sosa les abultan, hienden y disuelven una pequeña parte, la solucion es de un rojo intenso; el ácido clorhídrico que les disuelve hasta cierta cantidad da lugar á una solucion de un amarillo de oro ó amarillo rojizo, y no les ataca el ácido sulfúrico.

Por consiguiente dice Lancéreaux, las cromatosis, si se exceptúan los casos de alteracion de los hematíes por un agente químico particular, tienen una evolucion bastante semejante. El glóbulo sanguíneo afectado pierde su forma regular, se eriza de granulaciones rojizas ó negras, que se separan poco á poco, y á medida que la globulina se reabsorbe, el pigmentum se disemina en forma de pequeños gránulos, que se infiltran en los elementos de los tejidos especialmente en los del bazo ó hígado, como órganos muy predispuestos á causa de su gran vascularidad y de sus frecuentes congestiones; y la cristalización de la sangre no se observa sino en los casos en que se ha puesto en libertad una gran cantidad de materia colorante, como á consecuencia de una extravasacion sanguínea, ofreciendo los órganos en que esto tiene lugar, cambios de color primero en amarillo, que despues se hace rojizo, y, por último, negro, y en armonía con la duracion del trastorno. Además, la presencia de cierta cantidad de pigmentum en el seno de los órganos, puede ser causa de numerosos desórdenes; efectivamente, los elementos celulares infiltrados de granulaciones, sufren modificaciones de nutricion que producen consecutivamente la hipotrofia, y aún la destruccion de los mismos; acumulados en los capilares del cerebro turban dichas granulaciones la circulacion, siendo algunas veces el punto de partida de pequeñas apoplejías, y aún de hipotrofia de las circunvoluciones; su permanencia prolongada en las últimas ramificaciones de la vena porta, es una causa de irritacion y de hipotrofia para el hígado, etc., y la aglobulia es el resultado de las cromatosis extensas por cuanto ya sabemos que éstas no son sino el efecto de la destruccion de un número más ó menos considerable de hematíes.

Etiología y patogenia. — La hipotrofia por infiltracion pigmentaria se presenta en el curso de un gran número de enfermedades, entre las cuales figuran principalmente, como dice Lancéreaux, las intoxicaciones palúdica y alcohólica, cuando afectan de un modo especial los órganos hematopoyéticos; en una multitud de dolencias constitucionales con caquexia, y aún en enfermedades febriles sépticas y pihémicas, frecuentemente acompañadas de adinamia; como causas locales las que dificultan la circulacion de la sangre y determinan el éxtasis, por ejemplo, en las afecciones cardiacas, obstrucciones vasculares y

flegmasías (principalmente de las membranas mucosas y serosas), en cuyo caso el pigmentum es primero moreno y granuloso, y despues completamente negro; en las hemorragias circunscritas, siendo entonces el pigmentum granuloso y cristalino y de un tinte rojo. Si la cromatosis es determinada por causa local, los glóbulos sanguíneos que han salido de los vasos, ó semi-paralizados en sus movimientos, mueren: la materia colorante se separa de la globulina, se extravasa en el seno de los elementos próximos bajo la forma de sustancia líquida, y transformada en granulaciones más ó menos finas, infiltra estos mismos elementos; en las cromatosis enlazadas á una enfermedad general se produce por un mecanismo análogo, siendo muchas veces simplemente la consecuencia de congestiones las que engendran estas enfermedades; mas rara vez una causa única es puesta en juego, por cuanto, en general, la congestion se acompaña de una alteracion de los glóbulos sanguíneos (como ocurre con los pieratos alcalinos, el fósforo, el principio tóxico de la fiebre amarilla, el de las fiebres palustres, el agua en exceso en la sangre, etc.)

La INFILTRACION URÁTICA Ó URATOSIS se halla *caracterizada por la deposicion de los uratos al estado sólido, y bajo la forma de granulaciones (en las células), y de cristales (en la sustancia intercelular) en diversos puntos del organismo*: segun los profesores Cornil y Ranvier, se observa esta infiltracion fisiológicamente en las orinas luego que se han enfriado, y con frecuencia en los tubos rectos del riñon de los niños recién nacidos se perciben á simple vista en forma de líneas rojizas y bajo la condicion de uratos amorfos coloreados en rojo por el pigmentum urinario, y cuando se expulsan estas concreciones de los conductos rectilíneos, comprimiendo lateralmente sobre las pirámides de Malpighio, el depósito urático tiene lugar en las células epitéllicas del riñon. Considerada esta infiltracion en el estado patológico, hay que fijarnos en los estudios de anatomía mórbida, referentes á la gota, enfermedad en la cual se ha encontrado esta lesion nutritiva.

En efecto, el Dr. Garrod ha demostrado la constancia en la gota articular aguda ó crónica, y establecido en ley que la inflamacion gotosa es invariablemente acompañada de depósitos de uratos de sosa (fig. 166). Así, pues, ademas de las concreciones articulares y peri-articulares manifestaciones dominantes de la gota, siendo las articulaciones el lugar de eleccion de los depósitos uráticos, éstos pueden, sin embargo, formarse en algunos otros órganos como son (concreciones subcutáneas) en primera línea los tofos del oido externo, y cuyos pequeños depósitos tienen lugar en general sobre el reborde del heliz; pueden ocupar el anteheliz ó la cara interna del pabellon, atravesando

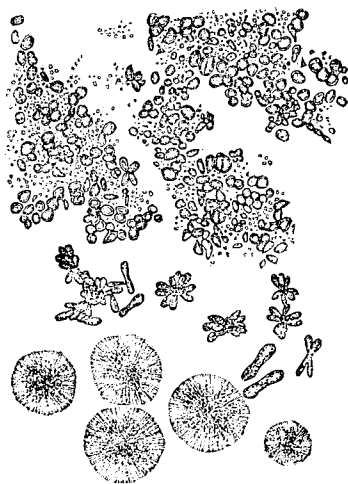


Fig. 166. — Urato de sosa.

tres períodos evolutivos ; blandos ; duros formando pequeñas masas blanquecinas ; y desprendidos que han sido, dejar en pos sí una pequeña cicatriz ; en segundo lugar los párpados, alas de la nariz, palma de las manos, cuerpos cavernosos, extremidad de los dedos, espesor de los tegumentos de la cara, etc., en las lesiones renales ; gota visceral y especialmente en ésta, las que recaen en los vasos, y, por último, las relativas á la sangre y demas humores.

De todas maneras, cuando examinamos partes infiltradas, éstas ofrecen mayor consistencia, una coloracion grasienta y un aspecto yesoso ; pero si tratándose de las lesiones articulares gotosas, las examinamos al microscopio, observaremos, segun Charcot y Cornil, lo siguiente : « En la superficie de los cartílagos se encontraba una capa bastante gruesa, opaca á la luz directa, blanca á la refleja ; examinada á un débil aumento en cortes verticales, esta capa se hallaba limitada por un lado por la superficie del cartílago, y del otro penetraba en la profundidad bajo forma de islotes regularmente dispuestos los unos en pos de los otros ; observados por medio de un aumento de 200 diámetros cada uno de estos gruesos islotes, daban origen á borlas de cristales finos y prolongados ; pero en los islotes dichos ó entre ellos, se ostentaban masas más pequeñas que servían á su vez de centros de cristalización y tenían el volumen y forma de las células cartilaginosas. Añadiendo ácido acético se disolvía todo el depósito, apareciendo al mismo tiempo cristales de ácido úrico, no quedando en el sitio que ocupaban las masas opacas sino las células cartilaginosas en su estado normal ; y como la disolucion se efectuaba lentamente, se podían seguir todas las fases del fenómeno, y ver que los cristales y masa amorfa

contenidos en la sustancia intermedia del cartílago desaparecían los primeros, dejando las células cartilaginosas negras y como incrustadas, pero despues la membrana de las células comenzaba á aparecer, siendo disueltos los uratos contenidos en el protoplasma hasta adquirir su transparencia el núcleo y nucleolo. » Estos resultados les demostraron que en estos casos y otros análogos, la materia amorfa

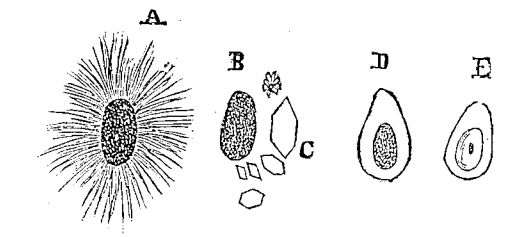


Fig. 167. — Infiltracion urática. — A, célula cartilaginosa infiltrada de uratos sódicos y rodeada de agujas de la propia sal, debidas á la infiltracion de la sustancia intercelular ; B, célula infiltrada de uratos amorfos ; C, ácido úrico ; D y E, células que van recobrando su aspecto normal bajo la accion del ácido acético.

fa de los uratos se deposita tanto en el interior de la célula como fuera de la misma.

De manera que para Cornil y Ranvier la infiltracion empieza por las células (lo cual demuestra que éstas gozan un papel activo, aun en estos fenómenos de simple depósito), en donde se deposita en forma granulosa y refrigente, y despues se extiende á la sustancia intercelular bajo la disposicion de agujas sumamente finas, en vista de lo cual la infiltracion total de un cartílago ofrece la apariencia de una serie de estrellas cuyo núcleo central corresponde á la célula infiltrada de granulaciones y los radios á las agujas de la sustancia in-

tercelular (fig. 167). Por consiguiente, además de las lesiones de los cartílagos en la afección gotosa, la sinovial y los ligamentos son infiltrados por estos depósitos de apariencia yesosa; en algunos casos, la cavidad articular se llena por completo, y determina la anquilosis; y con estos depósitos existen las lesiones de la artritis seca con ó sin vegetaciones óseas, y al mismo tiempo que tienen lugar estas infiltraciones difusas en la profundidad de las articulaciones, se producen depósitos circunscritos en forma de pequeños tumores en la superficie exterior de las cápsulas articulares y de los ligamentos, tejido conjuntivo periférico y bolsas serosas, y cuyos depósitos son conocidos con el nombre de tofos.

El urato de sosa constituye verdaderamente la parte esencial de los depósitos gotosos; más éstos contienen además urato de cal, rara vez de amoníaco, y aun pueden contener pequeñas cantidades de carbonato y de fosfato calcáreo ó sódico, de fosfato de potasa y de cloruro de sodio. Para determinar la naturaleza íntima de las producciones tofáceas se practican cortes laminares delgados del cartílago que se lavan en el agua fría, después en el alcohol, en seguida se hacen digerir en el agua á 70° hasta tanto que el cartílago se presente transparente; la solución acuosa, después de la evaporación y del enfriamiento, dejará depositar bellas borlas de cristales que fácilmente se reconocerán son de urato de sosa, por cuanto su incineración deja una ceniza alcalina soluble formada por carbonato de sosa, y los cristales disueltos en el agua y tratados por el ácido acético dan origen al ácido úrico, reconocible por su forma romboidal característica; si estos cristales son tratados por el ácido nítrico diluido y en un platillo de porcelana blanca con adición, luego que se hallen casi secos, de una solución de amoníaco, toman un color purpúreo brillante que resulta de la producción de la muróxida, y estas reacciones y la forma de los cristales demostrarán que la materia que da á los cartílagos un blanco opaco consiste únicamente en urato de sosa puro. Vemos, pues, como examinada á simple vista la materia que constituye estos depósitos, parece amorfa y semejante al yeso, y cómo estudiada al microscopio y mejor al polariscopio, se la encuentra compuesta de cristales aciculares de puntas sumamente finas.

Etiología y génesis. — Esta lesión es casi exclusiva de la gota, y, por consiguiente, según Garrod, el factor importante para el desarrollo de la infiltración urática, parecen ser todas las causas capaces de producir la discrasia úrica, obrando de dos maneras: 1.º exagerando la producción del ácido úrico en la economía, y 2.º impidiendo la excreción de este producto. Con respecto á la primera categoría, por cierto la más numerosa, las causas no obran todas de la misma manera; en efecto, ora es debido á que las sustancias nitrogenadas se hallan en proporción excesiva, que su combustión es incompleta, y que en vez de producir urea sólo forman un producto de oxidación menos avanzado, el ácido úrico, ó ya la producción de sustancias nitrogenadas ó su desasimilación no es excesiva, pero hay disminución de la combustión respiratoria, y desde luego, una parte de los principios que debieran dar urea son quemados incompletamente y pasan á la sangre al estado de ácido úrico; en estos dos casos, el resultado es el mismo, hay producción excesiva del ácido úrico, la condi-

cion patológica es tambien igual, la falta de oxidacion de las materias nitrogenadas que tienen lugar, ya en el primer caso, por exceso de materias á oxidar, ó bien en el segundo, por falta de oxidacion. Pero una condicion tercera menos sencilla que las dos precedentes puede aún producir el mismo resultado, cual es un vicio en la asimilacion de las materias nitrogenadas; éstas, mal elaboradas, son incapaces de sufrir una oxidacion regular, no hay verdaderamente exceso de combustible ni falta de gas comburente; pero el combustible se quema mal é incompletamente, y la oxidacion de las sustancias nitrogenadas, en lugar de dar la urea, suministran el ácido úrico.

Relativamente á la segunda categoría, es decir, de las condiciones que impiden la eliminacion del ácido úrico, favoreciendo por este mismo motivo su acúmulo en la economía, sábese que ciertas enfermedades de los riñones, y en particular en la afeccion de Bright, el ácido úrico es muchas veces excretado en menor cantidad; mas ¿existe en la gota un estado particular del riñon que impida ó suspenda la eliminacion de los uratos por las orinas y determine su acumulacion en la sangre? El Dr. Garrod la admite, siendo sobre esta base en la que edifica toda su doctrina de la gota y de la uricemia; los riñones funcionan mal, resultando se suspenda la eliminacion del ácido úrico por estos órganos, lo cual determinará la acumulacion del referido ácido en la sangre, y, por consiguiente, la discrasia. Muchas observaciones se han hecho en comprobacion de esta teoría por Zalesky y Galvani, y que los Dres. Charcot y Lancéreaux han resumido en los términos siguientes: los primeros fenómenos mórbidos que en los animales, en los cuales se ha practicado la ligadura de los uréteres, se estudian á los dos ó tres dias despues, época en que tiene lugar la muerte, son precipitaciones del urato de sosa en los riñones (en los tubos, pero no en la sustancia cortical), linfáticos, membranas serosas, tejido conectivo, cápsulas de todos los órganos, músculos de la vida orgánica, articulaciones, en la cavidad de las pequeñas ramificaciones bronquiales, corazon, folículos del estómago en la sangre, bilis, etc.; mas estos hechos, que nos manifiestan los efectos de la saturacion úrica, no pueden ser considerados como reproduciendo absolutamente la gota espontánea en el hombre; sin embargo, merecen al menos asemejarlos á algunos casos de la lesion renal (nefritis atrófica) y en los cuales, á pesar de la ausencia de ataques de gota anterior, los cartílagos articulares se hallan incrustados de urato de sosa. Por lo expuesto, podremos darnos, hasta cierto punto, explicacion del mecanismo de este proceso patológico.

LA INFILTRACION CALCÁREA Ó CALCIOSIS consiste en la deposicion en el seno de los elementos anatómicos y en sus intervalos, de granulaciones formadas casi constantemente por fosfatos y carbonato de cal. Se la denomina tambien calcificacion ó cretificacion, incrustacion y petrificacion, y se diferencia de la osificacion en el orden normal, y del osteoma en el patológico, en que en la infiltracion calcárea se conserva la estructura primitiva de la parte afectada, la combinacion química es diferente de la sustancia ósea, y aun cuando la sustancia conectiva sea invadida, en cuyo caso, los corpúsculos estelares de este tejido tienen gran semejanza microscópica con los corpúsculos óscos, no se producen

las verdaderas células óseas de Virchow. En efecto, en la sustancia ósea propiamente dicha, la materia colágena y las sales calizas se hallan combinadas en proporciones definidas para formar las laminillas, las que ofrecen una estructura perfectamente determinada, al paso que la petrificación, por el contrario, consiste en la infiltración que ha tenido lugar en una sustancia albuminoide cualquiera, de tal suerte que, cuando las sales han sido sustraídas por el ácido clorohídrico se presenta la parte infiltrada sin ninguna semejanza con la estructura regular del tejido óseo verdadero.

Prescindiendo de la vejez, en cuya época la infiltración calcárea invade diversos órganos sin alterar gran cosa la salud del individuo, esta lesión nutritiva se la observa, patológicamente hablando, más frecuentemente en el aparato cardio-vascular (válvulas del corazón y túnica de las arterias), en los músculos, tendones, piel, mucosas y serosas, en los elementos del tejido nervioso (rara vez), en las producciones patológicas (tejido conjuntivo cicatricial, neomembranas de las serosas, tumores diversos, como en los fibromas, en los musculares del útero, encondromas, sarcomas, en las paredes de los quistes, en los infartos, coágulos fibrinosos de las arterias ó venas, etc.), en el tejido cartilaginoso, en las partes mortificadas que aún permanecen en la economía, en los casos de masas caseosas del pulmón y de los ganglios linfáticos, en los fetos momificados en casos de preñez extrauterina, en los productos de secreción retenidos fuera de sus vías naturales, en los quistes accidentales, etc.

Las partes afectadas de calciosis aumentan de consistencia, tomando un aspecto parecido al yeso amasado; las más veces adquieren una dureza pétreo (si la infiltración es por zonas, cuando se comprime el tejido da la sensación de cuerpos duros interpuestos en la trama orgánica), que les da grande semejanza con la sustancia ósea, ostentan un tinte grisiento ó blanquecino, pierden la mayor parte de sus caracteres normales, producen al corte del tejido cierta crepitación, y puede aumentar el volumen de los puntos afectos cuando ataca la sustancia intercelular. Por medio del microscopio se observan las sales calcáreas infiltradas en los tejidos en forma de granulaciones, ora aisladas (figura 168), ya como cuerpos globulares de capas concéntricas, ó bien como una verdadera petrificación. Las granulaciones son redondeadas ó angulosas dotadas de gran refringencia; cuando son finas y reunidas en mucho número, producen una opacidad considerable; pero en una laminilla delgada, luego que la petrificación es completa, las preparaciones son transparentes con tinte ligeramente amarillo, y el microscopio aprecia en ellas lagunas y hendiduras en armonía con la estructura del tejido primitivo, las cuales se ostentan opacas, por cuanto contienen los restos, ó de

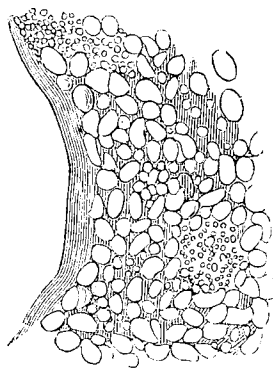


Fig. 168. — Sección transversal de una falsa membrana pleurítica calcificada.

los elementos alterados de este tejido, ó las granulaciones calcáreas aisladas. Las laminitas, cuando se las estudia en la platina del microscopio son negras á la luz transmitida, y blancas y transparentes á la luz directa; y las granulaciones se hallan constituidas por las sales calizas y el mismo tejido infiltrado reunidos de una manera bastante íntima.

Tratados los tejidos afectos de esta lesion nutritiva por los ácidos enérgicos, las sales infiltradas se disuelven desprendiendo multitud de burbujas de ácido carbónico; los ácidos nítrico y clorhídrico se apoderan completamente de estas sales, mientras que el sulfúrico, disolviéndolas, determina la produccion de cristales ó agujas de sulfato de cal; y bajo estas influencias el fosfato tribásico se transforma en fosfato ácido de cal, que es soluble, percibiéndose entonces la trama de los tejidos que ocultaban las sales del óxido de calcio. Además, los huesos de los individuos afectados de calciosis extensa, son en su mayoría mo-



Fig. 169. — Infiltracion calcárea (petrificación) del cartílago articular de la extremidad inferior del fémur de un viejo (300 diámetros).

dificados y reblandecidos. Cuando estudiamos la infiltracion calcárea de los tejidos, vemos que comienza en general por la sustancia fundamental para invadir despues los elementos celulares; mas con el tiempo se fusionan estos diversos elementos en una masa homogénea, haciendo difícilmente reconocibles los tejidos, los cuales podrían ser tomados por verdaderos huesos si no resolviésemos la cuestion por medio de los reactivos químicos. Mas fijándonos en uno de los tejidos más frecuentemente atacados por la infiltracion calcárea, cual es el cartílago (fig. 169), dice Lancéreaux, que la calciosis se localiza, ora en las células, en la masa fundamental, ó ya que en las dos partes citadas, si bien el proceso tiende á localizarse preferentemente en la última. Esta sustancia se invade en su parte más próxima á los elementos celulares por

granulaciones aisladas, que le dan cada vez mayor opacidad, y en las células se depositan las moléculas calcáreas en la cara interna de la cápsula ó en la sustancia misma celular; si la cápsula es gruesa, se impregna sola de granulaciones, pudiendo la célula conservar toda su blandura, y si existen, como se dice, células hijas, la calcificación no sólo ataca á la cápsula madre, sino que también á las cápsulas secundarias.

Segun Picot, cuando las granulaciones calcáreas se depositan en los órganos celulares, lo efectúan á la manera de las granulaciones grasientas, es decir, rodean primero el núcleo para despues llenar completamente el protoplasma celular. De todas maneras, la infiltracion caliza aunque no ataque ordinariamente sino un pequeño número de órganos, produce el efecto general de abolir las propiedades de los tejidos afectos, y ocasionar la pérdida de las funciones de los órganos, así, pues, su existencia en el cristalino es una causa de ceguera; en las arterias determina la pérdida de la elasticidad y predispone á la rotura de las paredes arteriales y formacion de concreciones sanguíneas, y así vemos tambien que cuando se desarrolla la calciosis en las neoplasias patológicas, es algunas veces una lesion útil, por cuanto puede paralizar la evolucion de estas formaciones.

Respecto á la etiología y patogenia de este proceso, deberemos manifestar, que si bien la edad ha sido invocada como la causa más comun de esta alteracion, no es ésta constante, pues muchos viejos no ofrecen ningun indicio de dichas incrustaciones, siendo debida más bien á influencias morbíficas especiales, como el reumatismo nudoso, la gota y reuma articular, la consecuencia de una metastasis en los sujetos que padecen caries antiguas, osteomalaxia, etc.; el efecto de un obstáculo á la excrecion de las sales de cal por las orinas, ó resultado de causas locales, como ocurre en los tejidos situados en el contorno de los huesos fracturados de las artritis antiguas, del mismo modo que en la mayoría de los productos de la inflamacion crónica. Mas oigamos acerca de esta interesante cuestion lo que nos dice el profesor Rindfleisch, el cual se expresa en su *Tratado de histología patológica* en los siguientes términos: «Debemos comenzar la historia de la infiltracion calcárea por el examen de una cuestion preliminar, cuya resolucion es de tal importancia para comprender los fenómenos, que viene á constituir el punto principal del problema: trátase de saber por qué medios el fosfato y el carbonato de cal permanecen en disolucion en la sangre y jugos parenquimatosos, y cuáles son, por consiguiente, las circunstancias que deben tenerse como condiciones probables de su precipitacion en los tejidos. No podemos responder á estas cuestiones sino de una manera incompleta: la combinacion íntima de todo compuesto protéico con pequeñas cantidades de fosfato de cal, que la calcinacion deja como residuo, nos autoriza á admitir que en los jugos nutricios de los animales el fosfato de cal es químicamente combinado á las sustancias protéicas, y como tal, soluble en el agua (Gorup-Bezanetz). Abstraccion hecha de esta hipótesis, es necesario recoger el hecho que el fosfato, y más especialmente el carbonato de cal, son solubles en los líquidos que contienen *ácido carbónico libre*; la sangre y los jugos nutricios, en general, pertenecen á esta categoría, y parece.

pues, probable que el ácido carbónico libre constituye para las sales de cal un disolvente en extremo importante (Gorup-Bezanetz).

»Es difícil aún no poder responder á la primera parte de esta cuestion científica sino por una suposicion ; mas nuestra dificultad acrece cuando se trata de dar una explicacion satisfactoria de las causas de la infiltracion calcárea, en vista de lo cual intentaremos un ensayo. Un camino difícil, pero el solo verdadero para llegar al objeto, es el pasar en revista todos los hechos conocidos de infiltracion calcárea y estudiar despues lo que tienen de comun y hasta qué punto estos depósitos caracterizan la predisposicion comun á su formacion : y no consideraremos aquí los casos de infiltracion caliza acompañados de una reabsorcion extensa de las sales calcáreas de los huesos que nos hace ciertamente presumir una saturacion de la sangre por la cal, es decir, una discrasia calcárea, siendo más natural admitir en estos casos, que no pudiendo la sangre disolver las sales calizas, sino hasta cierto grado de saturacion, y que estas últimas se precipitan entonces al estado sólido en tal ó cual punto de la economía, es necesario, pues, limitarnos exclusivamente á las infiltraciones calcáreas locales, y así empezaremos por los casos fisiológicos ».

En efecto, Rindfleisch estudia á continuacion cómo se constituye el tejido óseo propiamente dicho, y despues manifiesta lo siguiente : « Fundándome en estos hechos de histología normal, creo poder asegurar que ciertas *particularidades de movimiento* de los líquidos nutricios se pueden atribuir con alguna verosimilitud á la *falta de linfáticos*, y principalmente *cierta lentitud* y aun *estancacion* no son extrañas á la formacion de los depósitos calcáreos : si esto es así, podemos suponer que las sales calcáreas se precipitan porque su disolvente el ácido carbónico libre, en virtud de su gran difusibilidad, abandona el líquido nutricio ya inmóvil, se escapa por otras vías y deja depositar las sales calcáreas. En cuanto á la infiltracion calcárea patológica sobreviene principalmente como fenómeno secundario de la inflamacion y de las neoplasias; el estudio particular de estos hechos nos probará cómo puede invocarse con gran probabilidad á un trastorno de la circulacion de los líquidos como causa ocasional del depósito calcáreo ; y en efecto, parece, segun los hechos patológicos, que la precipitacion de las sales calizas sea una consecuencia de una *mayor lentitud* ó de un *éxtasis* de la circulacion del líquido nutricio ».

Estudiando las opiniones del célebre histólogo de Bonn, veremos, pues, como puede deducirse que la causa de la calciosis ó cretificacion es análoga á lo que ocurre en el estado fisiológico en el fenómeno de la osificacion, y que reconoce como allí una compresion y aun destruccion de los vasos linfáticos del punto afecto como ocurre en los neoplasmas y en las partes modificadas por flegmasías crónicas, un éxtasis de la porcion excedente del plasma, que baña el tejido afecto por falta de medios de desagüe, y consiguientemente el desprendimiento del ácido carbónico, que deja entonces depositar las materias calcáreas que tenía en disolucion. A pesar de todo, dice Lancéreaux : la patogenia de la infiltracion calcárea es muchas veces difícil de determinar ; sin embargo, si se tiene en cuenta que en muchos casos coincide con una lesion ósea, y que se acompaña frecuentemente de una alteracion de los riñones (ne-

fritis parenquimatosa), es lógico suponer que en ciertos casos las sales calizas, no fijándose en los huesos y no pudiendo ser eliminadas por los riñones, se depositan en diversos puntos del organismo constituyendo la calciosis.

C. — HIPOTROFIAS CUALITATIVAS Ó DEGENERACIONES. — ATROFIAS NECROBIÓTICAS DE VIRCHOW Ó METAMORFOSIS INVOLUTIVAS DE RIND-FLEISCH.

Ya hemos manifestado antes, al ocuparnos en general de las hipotrofias por infiltracion, cuáles sean sus verdaderos caracteres, y ahora vamos á tratar de las hipotrofias por degeneracion ó sea de las metamorfosis involutivas, en las cuales la modificacion profunda que tiene lugar en las partes afectas, lo es por un cambio especial que se efectúa en la composicion íntima de los elementos anatómicos y sustancias extracelulares. Estas metamorfosis van progresando gradualmente hasta la destruccion definitiva de su forma, no siendo entonces posible el reconocer los elementos atacados. aproximándose, por consiguiente, á las gangrenas, en virtud de lo cual han recibido por Virchow el nombre de atrofiyas necrobióticas, y cuyo proceso marcha paralelamente en las notables modificaciones que experimenta, anatómicamente considerado, con una disminucion: y, por último, suspension definitiva de los actos funcionales de la parte atacada por esta lesion nutritiva. Por consiguiente, establecidas estas diferencias con la hipotrofia por infiltracion, vamos á describir las principales hipotrofias degenerativas.

DEGENERACION GRASIENTA Ó ESTEATOSIS. — Esta lesion *se haya caracterizada por la presencia de gotitas grasientas en el interior de los elementos celulares que no pertenecen al orden de las vesículas adiposas, y cuyas gotas de grasa se forman en su propia sustancia.* En el estado normal se observa esta degeneracion en el sistema regular de transformacion retrógrada de ciertos tejidos sometidos á rápidos cambios nutritivos, como vemos en las formaciones epiteliales principalmente; en efecto, observamos, cuando se pasa la lámina de un escalpel sobre la superficie de una membrana serosa previamente humedecida (aun en un individuo sano), numerosas células en el líquido recogido en vía de degeneracion grasosa: esta transformacion grasienta fisiológica se la aprecia en el epitelium de las glándulas mamarias (formacion de los corpúsculos del calostro y glóbulos lácteos) y sebáceas, y despues en el del pulmon, y en el perro y gato en el órgano renal; en los cuerpos amarillos del ovario, efecto de una degeneracion grasienta de las células de la membrana granulosa, y que se encuentra en todos los folículos de Graaff vacíos ó que experimentan la transformacion retrógrada. Un cierto número de fibras uterinas despues de la preñez son reabsorbidas por esta metamorfosis, así como la reduccion de volumen ó desaparicion de ciertos órganos; y los ejemplos que se estudian en la vejez, en cuya época de la vida la disminucion que tiene lugar en la actividad de los fenómenos de la nutricion se observa especialmente en órganos, en los cuales, ya en el estado normal, era complicado y difícil el transporte de los principios nutritivos, como, por ejemplo, las masas conside-

rables de tejidos privados de vasos que constituyen los cartílagos (de la laringe y tráquea) y los medios transparentes del globo ocular (en la córnea el círculo senil, y en el límite entre la cara posterior del núcleo y las capas corticales del cristalino, en el gerontoxon lenticular); y aun en los mismos vasos se ven en este período avanzado de la vida frecuentes hechos de esta degeneración grasienta.

En el concepto patológico, la esteatosis no respeta ningún tejido; pero determina sus mayores estragos en los tejidos epitelícos en razón de su importancia funcional (el hígado, riñones, y las glándulas del tubo digestivo se hallan más predispuestos), y en los tejidos de sustancia conjuntiva (túnica interna de las arterias, dermis cutáneo y mucoso, membranas fibrosas y serosas, nevroglia, tejido intersticial de las glándulas, elementos del cartílago, huesos, y particularmente los músculos y nervios). Los caracteres que ofrecen las partes invadidas por la esteatosis y que podemos apreciar á simple vista, son un tinte pálido ó amarillo parcial ó general, sin uniformidad, y tanto mayor si la alteración es más considerable; disminución mayor ó menor de la consistencia, la cual llega á ser blanda y untuosa, tumefacción más ó menos considerable, y anemia del tejido, y en los casos en que esta degeneración es más extensa independientemente de los caracteres particulares á los órganos directamente alterados, imprimen á la economía entera un carácter particular, como se observa, por ejemplo, cuando el hígado es afectado, en cuyo caso la piel se decolora, y algunas veces se produce un ligero edema en el tejido conjuntivo subcutáneo, y además se observa una tendencia á las hemorragias ó al menos á la producción de equimosis subserosas ó submucosas, verdaderos indicios de una alteración de la sangre y de una hematosis imperfecta, etc.

Mas si recurrimos al microscopio, instrumento necesario para el diagnóstico de esta alteración en sus grados más ligeros, podremos apreciar, en general, que las gotitas grasientas aparecen primitivamente en el contenido celular, en el núcleo ó aun en las granulaciones moleculares, y admitida como se halla la posibilidad de una degeneración grasienta del núcleo y nucleolo celular, hay necesidad de conceder (*Rindfleisch*) que en toda metamorfosis grasosa completa, desaparecen el núcleo y nucleolo; sin embargo, el punto de partida de la degeneración se encuentra siempre en el protoplasma; esta sustancia, finamente granulosa en su estado normal, no ofrece al principio sino un pequeño número de gotitas grasientas, las cuales se las ve en los puntos inmediatos al núcleo y reunidas por pequeños grupos de dos á diez; no confluyen nunca para formar gotas más voluminosas, como tiene lugar en los casos de infiltración grasosa ó adiposis, por cuanto quedan separadas entre sí por una delgada capa de protoplasma; mas su número aumenta y llega á constituir toda la masa celular, haciéndose entonces invisible el núcleo. En el curso del proceso aumenta el volumen de la célula, y su forma, primitivamente globulosa, cilíndrica, laminar ó fusiforme, adquiere la esférica, siendo entonces denominada glóbulo granuloso (mal llamados glóbulos inflamatorios de *Gluge*), y, por último, estos corpúsculos granulosos se destruyen, dispersándose las gotitas más periféricas en el líquido ambiente, y siendo cada vez más pequeño el corpúsculo, desaparece sin dejar ningún residuo; mas si en la región afecta

no existe bastante cantidad de líquidos para emulsionar por completo el detritus grasiento, se constituye en este punto una materia amarilla, espesa, pastosa, más ó menos análoga al queso, á la cual por este motivo la dió Virchow el nombre de *sustancia caseosa*.

Pero localizando ahora este proceso á órganos determinados, que no ponen la existencia en peligro, veamos, segun Lancéreaux, lo que ocurre, por ejemplo, en el hígado atacado de esteatosis. Sus células epitélicas aparecen al microscopio, primero ligeramente turbias y despues granuladas, permitiendo percibir en su espesor finas granulaciones ó gotitas grasientas, notables por su fuerte refringencia y doble contorno. Estas granulaciones se manifiestan en el protoplasma, especialmente en el contorno del núcleo, y aun en su espesor, circunstancia que demuestra, como lo ha hecho notar Paget, que aquí se trata de una transformación localizada en el órgano celular. Insolubles dichas granulaciones en el ácido acético, la potasa á 40 por 100 y en frio, se disuelven en una gran cantidad de éter y en el sulfuro de carbono; se coloran en moreno, por el iodo, en negro, por el ácido hiperósmico (Schultze), invaden poco á poco toda la célula y ocultan su núcleo. La célula aumenta de volumen, adquiere una forma redondeada que la asemeja á un cuerpo granuloso, el núcleo se destruye y la masa se disocia por último por la separación de las moléculas que la constituyen; si la célula posee ectoblasto, este fenómeno se retarda, pero el resultado es el mismo.

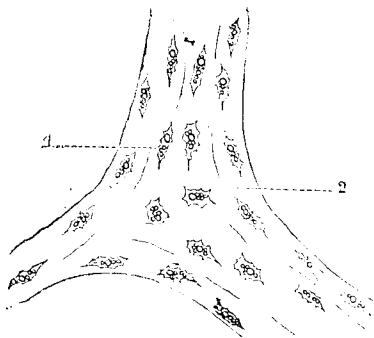


Fig. 170. — Transformación grasienta de los corpúsculos óseos. — 1, osteoplasmas que contienen granulaciones de grasa. — 2, sustancia fundamental del hueso.

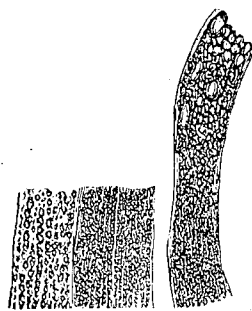


Fig. 171. — Fragmentos de fibrillas musculares en completa degeneración grasienta.

En todos los casos comienza la desagregación en la periferia, la masa entera se divide primero en muchos agregados de gotitas, despues éstas se aíslan y se esparcen en un líquido alcalino, lo que constituye el detritus gránulo-grasiento, el que es generalmente reabsorbido en totalidad; mas si esto no sucede, queda inalterable por algun tiempo, pero se divide en ácido graso y en colessterina; entre los primeros tenemos el ácido esteárico, que cristaliza en agujas romboidales aisladas y radiando alrededor de un centro, y el margárico, que forma hacecillos de agujas muy finas y encorvadas (rara vez en hojas lanceoladas); y la segunda la constituye la colessterina, formada de láminas romboidales sumamente delgadas, en las que muchos ángulos se encuentran algunas veces cortados por una escotadura.

Cuando tiene lugar la esteatosis en la túnica interna de los vasos, se presenta dicha alteracion en el interior de las células, y en las arteriolas y capilares afecta los mismos elementos con preferencia á las otras partes. En los músculos estriados (fig. 170) comienza esta degeneracion en la proximidad de los núcleos ó en su interior, y se continúa entre las fibrillas, en los surcos longitudinales que representan el protoplasma hasta que toda la fibra se halle sembrada de gotitas de grasa, que poco á poco se sustituyen á la syntonima, y al mismo tiempo pierde la fibra muscular su elasticidad y contractilidad. En las fibras musculares lisas ocurren fenómenos semejantes que concluyen por constituir los cuerpos granulosos fusiformes, y sigue á la degeneracion de estos elementos la dilatacion de las cavidades que circunscriben; tambien observamos esta lesion nutritiva en las células de Virchow ó del tejido óseo (fig. 171). Por último, en la degeneracion grasienta de los tubos nerviosos, la veremos aparecer primitivamente por la médula, que se coagula, y despues se fragmenta en porciones cubóideas, las cuales, contiguas primero, se separan más tarde; sus ángulos se redondean, apareciendo gotitas brillantes de grasa, que se dividen, y componen por sí solas todo el contenido del tubo nervioso, de manera que éste se halla formado por una serie monoliforme de gotas de grasa sostenidas por la túnica externa. De todas las partes que constituyen el nervio, el cilindro-axis es el que más resiste á esta transformacion, y aún puede quedar intacto.

Por consiguiente, vemos cómo la esteatosis, generalmente primero parcial, puede extenderse á todo un sistema de tejidos, y aun si depende de una causa general podrán ser atacados simultáneamente otros muchos, y que la rapidez en su evolucion variará con la causa productora; así, pues, mientras que en el envenenamiento por el fósforo la transformacion grasienta se presenta en algunos dias, tarda meses y años en los grandes bebedores de alcohólicos y en los cancerosos, efectuándose dicha evolucion en tres tiempos; los elementos empiezan á adquirir cierta turbidez, se presentan ligeramente granulosos, despues se transforma el protoplasma en pequeñas granulaciones refringentes, solubles en el éter (gotitas grasientas), y las cuales ocultan primero el núcleo que persiste, más luego infiltran á todo el elemento, se desagregan y lo destruyen.

Relativamente á la etiología y patogenia de la esteatosis, observaremos que esta lesion nutritiva aparece en todas las edades de la vida, y que en el adulto las causas más abonadas son el abuso por mucho tiempo de los líquidos espirituosos, del éter, del cloroformo y aun la absorcion de ciertos carburos de hidrógeno, las intoxicaciones agudas por el fósforo, el arsénico, el antimonio, y un cierto número de enfermedades graves; mas con tal variedad de causas, es importante observar cómo se produce esta lesion, y si se hallará subordinada á condiciones patogénicas bastante semejantes. Gran discordancia existe entre los autores respecto á este punto, aún de difícil resolucion; desde la teoría de varios histólogos alemanes, que aun defienden que la esteatosis en general sería debida á un proceso irritativo ó inflamatorio que Ranvier ha combatido victoriosamente; la doctrina de los que consideran á la degenera-

cion grasienta como una transformacion directa de la sustancia albuminoide que constituye el protoplasma de las células, en sustancia grasosa, apoyada experimentalmente, como ha ocurrido en el engrasamiento bajo la influencia de una alimentacion con exclusion de grasa y azúcar; y con especialidad la esteatosis producida en porciones de órganos ó de tejidos trasplantados de un animal á la cavidad abdominal de otro, combatida por F. W. Burdach y Lancéreaux; y los que opinan que esta alteracion es efecto de un vicio de nutricion, de una combustion incompleta que aislaría las materias grasas combinadas con las albuminoides de ciertos elementos anatómicos, y en este concepto, el Dr. Lancéreaux, manifiesta que hay lugar á creer que la debilitacion del acto nutritivo goza un papel importante, puesto que esta disminucion de actividad, siendo incontestable en los tejidos anémicos, consecuencia de la obliteracion ó estrechamiento de un vaso arterial, no puede tampoco ponerse en duda en los diversos estados mórbidos, en los que se ha demostrado la existencia de la esteatosis, observándose en todos ellos, alcoholismo, fiebre, carcinosis, etc., hallarse disminuida la excrecion del ácido carbónico y de la urea, y ser menos activas las combustiones orgánicas.

Mas como complemento de los que sostienen la última opinion acerca de este proceso, manifestaremos cómo en extremo aceptables las ideas que el profesor Rindfleisch emite en su *Tratado de Histología patológica*, pág. 23: «la hipótesis más probable es la que considera á la metamorfosis grasienta como un fenómeno de un orden inverso al de la formacion de las células. La composicion del amarillo del huevo nos enseña que los materiales que sirven para la formacion de las células, son compuestos protéicos combinados á una gran cantidad de grasa. Sabemos ademas, por la análisis química, que la fibra muscular contiene una cantidad notable, pero invisible de grasa; por consiguiente, estamos en derecho de admitir en las células la existencia de una especie de amalgama, de grasa y de cuerpos protéicos. La degeneracion grasienta consiste, pues, en una descomposicion de esta amalgama, en la que la grasa queda libre y aparece en gotitas voluminosas en el interior del protoplasma; ademas, compréndese el aumento de volumen de las células, por cuanto las mismas cantidades de grasa y de albúmina para existir separadamente en relacion la una con la otra, exigen un espacio mayor que cuando se hallan íntimamente combinadas.»

DEGENERACION ALBUMINÓIDEA, de Cornil y Ranvier-Bennett. — *Leucomatosis*, de Lancéreaux. — *Tumefaccion turbia*, de Rindfleisch y de Virchow. — *Degeneracion ó atrofia gránulo-protéica*, de los patólogos franceses. — Esta lesion se halla caracterizada, segun Rindfleisch, por la precipitacion de ciertos principios albuminosos (en forma de granulaciones que varian de 0,001 á 0,003^{mm} de diámetro), que se hallaban disueltos en el jugo protoplasmático. Se la observa preferentemente en los epiteliom comunes (mucosas y serosas) y glandulares, en el cartílago y la córnea transparente, y en las fibras musculares lisas y estriadas. El aspecto que ofrecen los puntos afectos, es desde un ligero hasta un marcado enturbiamiento, tumefaccion de las partes degeneradas, menor consistencia y palidez de las mismas. Por la inspeccion microscópica observamos que esta alteracion ofrece grados muy distintos de intensi-

dad. En efecto, varía desde la aparición de un ligero enturbiamiento producido por finísimas granulaciones sin aumento de volumen ni deformación de las células, hasta la producción de granulaciones muy marcadas que ocultan enteramente los núcleos y acompañadas de un aumento de volumen de los elementos, los cuales adquieren una forma groseramente redondeada; pero más adelante la tumefacción turbia se transforma, según Rindfleisch, directamente en metamorfosis grasosa, produciéndose la disolución celular, ó ya que las células se funden bajo la forma de una masa finamente granular con los núcleos correspondientes á las células destruidas. Si invade en el cartílago además de sus células su sustancia intercapsular, ésta se hace opaca y más blanda; y si es en las fibras carnosas adquieren ellas entonces una opacidad especial que respeta únicamente al sarcolema, aumentan de volumen, pierden su consistencia y su estriación, y las granulaciones, á medida que se manifiestan, parecen disponerse por filas seriadas, correspondientes á las estrias transversales; y, por último, se destruye el myolema, apareciendo á la sazón un detritus granuloso. Las granulaciones de esta degeneración, pálidas ó grisientas, demuestran por sus reacciones micro-químicas su naturaleza protéica; en efecto, son solubles en el ácido acético y la potasa, insolubles en el éter, cloroformo y alcohol hirviendo, caracteres que les diferencian de las granulaciones grasientas, y al contacto del azúcar y del ácido sulfúrico se coloran en rojo.

Estudiando la etiología y patogenia de esta lesión, observaremos se la encuentra á consecuencia de enfermedades generales graves atacando al hígado, riñones, epitelium de las mucosas ó de las serosas y aun de los vasos capilares; las enfermedades infecciosas, la septicemia, los tifus, las fiebres eruptivas, parecen, así como las afecciones orgánicas del corazón y del pulmón, ser más especialmente sus causas productoras; localmente, y para Virchow, lo explica admitiendo una irritación nutritiva de las células y precipitación de granulaciones consiguientes á un exceso de jugos; y Rindfleisch dice que se la considera aún hoy como efecto de una irritación de la célula, y sábase, que en particular la acción directa de diferentes venenos minerales, vegetales y animales, es capaz de producir la tumefacción turbia de los epitelium glandulares; más la cuestión era saber si el proceso es activo ó pasivo, decidiéndose por esta última opinión. Ch. Sarazin manifiesta que esta alteración parece muchas veces presidir á los procesos atróficos, y en ciertos casos ser producida ó aumentar notablemente después de la muerte; es, pues, una metamorfosis regresiva tan avanzada, que puede considerarse como una semi-alteración cadavérica. Por lo expuesto, y por los datos que podemos obtener del estudio de los procesos patológicos, las causas indicadas en las opiniones de Virchow y Sarazin, tan opuestas por cierto, pueden indudablemente determinar esta lesión nutritiva, por cuanto el exceso de jugos que afluyen á las células por una parte en determinadas circunstancias, y falta de actividad celular por otra, en diversos casos pueden producir ambas la precipitación de las sustancias albuminoides en exceso, bajo la forma granular, constituyendo la lesión de que se trata.

DEGENERACION MUCOSA Ó MUCOSIS.—*Reblandecimiento mucoso*, de Rind-

fleisch. — Esta lesion se caracteriza por la disolucion progresiva de las partes afectas, consecuencia de las modificaciones que experimentan los gránulos-albuminoides sólidos que forman las células y sustancia intercelular, que se hacen solubles, siendo el compuesto químico que entonces se forma la sustancia mucosa. En el terreno fisiológico tenemos la transformacion mucosa en el epitelium de las membranas mucosas, cuyo producto celular se convierte en mucus, y en los viejos esta sustancia es muy comun, y se ostenta principalmente en los cartílagos (sobre todo intervertebrales, y de la articulacion sacro iliaca y púbica); patológicamente hablando, se la observa en ciertas inflamaciones catarrales de las mucosas, en un gran número de producciones patológicas, especialmente los encondromas y carcinomas, etc.; las más veces, la degeneracion mucosa se localiza en los elementos celulares, y rara vez invade la sustancia fundamental de los tejidos, excepto la del cartílago, del hueso y aun del tejido conectivo. La parte lesionada afecta una apariencia homogénea, transparente, con refringencia, muy blanda, bien un conjunto globuloso sembrado de núcleos, especialmente en la periferia, ó ya que, si las partes se han hecho difuentes, se transforman éstas en un líquido grisiento ó blanquecino, y que forma hebra, que tratado por el ácido acético, da un precipitado blanco filamentososo que no se redisuelve en un exceso de ácido, y por el alcohol forma un precipitado que tampoco se redisuelve en el agua.

En el estudio general de esta lesion nutritiva, observamos que las células invadidas presentan varios glóbulos mucosos en su protoplasma (que

aumentan algunas veces de volumen), semitransparentes al principio, el núcleo no sufre alteracion, pero despues es impelido hácia el ectoblasto con ligero aplanamiento, y, finalmente, el mucus sale de la célula, quedando ésta considerablemente deformada. En cuanto á las modificaciones determinadas por el reblandecimiento mucoso en la sustancia cartilaginosa, dice Rindfleisch que la sustancia fundamental homogénea presenta líneas oscuras perpendicularmente á la superficie libre, las cuales constituyen el primer indicio de

una disociacion fibrilar, mas la verdadera division en fibrillas comienza en la superficie libre del cartílago, y las diversas fibrillas se aislan y flotan libremente en el líquido sinovial; sus extremidades libres se adelgazan rápidamente y terminan en punta, siendo en estos sitios en donde la sustancia intercelular se disuelve y funde por transformacion mucosa, etc. (fig. 172).

Esta alteracion, en la cual parece que tiene lugar á la vez una proliferacion

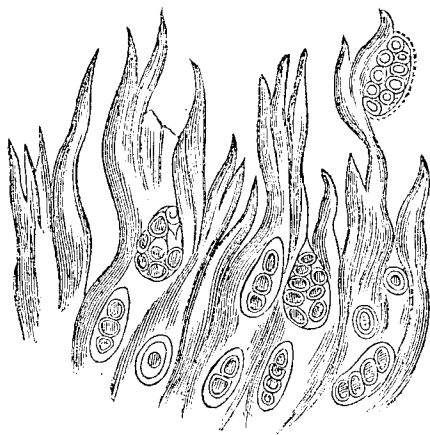


Fig. 172. — Degeneracion mucosa de un cartílago.—Se ve la sustancia fundamental descompuesta fibrillarmente, y las células (por lo comun proliferadas) que quedan libres por el reblandecimiento de dicha sustancia.

mayor ó menor de las células cartilaginosas, y que, por último, caen en el líquido, que proviene del reblandecimiento y sufren la degeneracion coloides, recibe el nombre de degeneracion velvética por los patólogos franceses. En el tejido óseo se disuelven primero las sales calizas del cartílago óseo, y despues se descompone la sustancia fundamental en fibrillas, convirtiéndose toda en sustancia mucosa. El mucus, pues, goza de la propiedad de aumentar de volumen, pudiendo una pequeña cantidad de este principio saturar á otra de agua relativamente considerable; y la consistencia del líquido presenta todos los intermedios entre una espesa jalea, y una sinovia viscosa y muy filante; no está probado que estos liquidos sean verdaderas soluciones; el mucus forma parte de las sustancias coloides de Graham, no posee apenas ningun poder difusivo, cuya propiedad es de notoria importancia para el papel que disfruta en el organismo en general, y en el reblandecimiento en particular; el mucus, por su naturaleza coloides, no pasa nunca como tal á través de las paredes de los vasos, no se le ha encontrado en la sangre; así, pues, en cualquier punto que se le halle debe ser considerado como una produccion local de los tejidos y permanecerá en los sitios en donde se forme, hasta tanto que sea separado mecánicamente ó transformado en un cuerpo capaz de ser reabsorbido.

La *etiología*, y especialmente la *patogenia* de la transformacion mucosa, es aún bastante oscura; sin embargo, manifiesta el profesor Rindfleisch que el fenómeno químico del reblandecimiento mucoso descansa de una manera general en las metamorfosis muy variadas que los cuerpos nitrogenados histógenos experimentan en el interior de nuestro organismo, haciendo aparecer estos cuerpos como otras tantas transformaciones de una sustancia fundamental, cuya naturaleza es aún desconocida. El producto final de la transformacion de los tejidos por reblandecimiento mucoso es un verdadero albuminato de sosa, lo cual da gran verosimilitud á las analogías que existen entre la mucina y los compuestos albuminosos. La caseína, segun los más modernos descubrimientos, es completamente idéntica á los albuminatos alcalinos; este principio completa un ciclo de transformaciones que, partiendo la caseína de la leche, conduce á la albúmina de la sangre á los principios constitutivos de las células y de la sustancia intercelular, á la gelatina y condrina, de ahí á la mucina y vuelve á la caseína. Tambien pueden las materias albuminoides convertirse directamente en mucina sin pasar por las sustancias gelatinosas, y asimismo el paso por la mucina podrá faltar, como se aprecia en la degeneracion grasienta, y bajo otro concepto se producirá en el reblandecimiento, no mucina, sino otros cuerpos albuminoides, como la pyina y hasta la materia albuminoide aun problemática de la degeneracion colóidea. Así vemos que la sustancia mucosa proviene en las condiciones normales de una elaboracion de las células de las membranas mucosas y serosas, y al estado patológico es tambien el resultado de una elaboracion de los elementos alterados y de metamorfosis en otros casos de las sustancias extracelulares, ora pertenezcan á tejidos normales ó enfermos.

DEGENERACION COLOIDES Ó HIALINOSIS, de O. Weber y Lancéreaux. — Esta lesion consiste en la metamorfosis de los elementos de los tejidos en una

sustancia amorfa, homogénea, incolora, transparente, que ofrece la consistencia de una jalea, el aspecto de la cola, y que no modifican ni el iodo ni el ácido sulfúrico. Dice Rindfleisch que la degeneracion colóidea tiene un parentesco íntimo con el reblandecimiento mucoso; los caracteres macroscópicos y microscópicos de ambas degeneraciones, bajo ciertos conceptos, tienen tal semejanza, que se ha necesitado mucho tiempo y estudio para distinguir el reblandecimiento mucoso de la sustancia fundamental del tejido conectivo, de la degeneracion coloide de sus células. Esta semejanza procede de que se forma en los dos casos una sustancia transparente, temblorosa como la jalea, recorrida por fibras dispuestas en redes, las cuales están formadas en el uno por las anastomosis de las células estelares, y en el otro por los restos de la sustancia fibrilar del estroma, cuyo hecho había ya establecido una distincion entre el tejido mucoso y el colóideo, y lo que, han confirmado las observaciones posteriores. Así, pues, la degeneracion coloides se caracteriza principalmente por la presencia de un compuesto químico que se distingue de la sustancia mucosa por su indiferencia á los reactivos (entre otros el ácido acético) y por su composicion elemental que le aproxima á los cuerpos protéicos sulfurados, y ademas debe aislarse esta metamorfosis coloide, puesto que al principio al menos es siempre una degeneracion celular. Menos frecuente que la esteatosis y leucomatosis, la metamorfosis colóidea tiene á su vez menos tendencia á generalizarse. Se la observa, sobre todo en los viejos, principalmente en los riñones y cuerpo tyroídeo, glándulas de los labios y de la faringe, del estómago é intestinos, las uterinas, los acini mamarios, capa epitelial de la coroides, tubos uriníferos, plexos coroides, músculos voluntarios (Cornil y Ranvier refieren á las sustancias coloides la degeneracion vitrosa de los músculos, ó cirosa de Zenker), y en las neoplasias patológicas vemos tambien esta degeneracion, hallándose, sobre todo, predispuestas las formaciones epiteliales como el cancer glandular colóideo.

El profesor Rindfleisch manifiesta que, siendo la sustancia coloide, como la mucosa, un cuerpo capaz de aumentar considerablemente de volumen, resulta que es relativamente fácil distinguir la metamorfosis colóidea á simple vista. En efecto, los pequeños grupos de 10 á 12 células imperceptibles á la vista natural antes de la metamorfosis, forman, cuando ésta se ha verificado, una granulacion gelatinosa, pequeña á la verdad, más perfectamente pura; pero la granulacion coloide aumenta, y su color ambarino, su transparencia, su condicion temblorosa como una jalea aparecen distintamente, propiedades que persisten sólo hasta que la granulacion ha llegado á cierta época de su desarrollo; entonces la sustancia colóidea se hace más filante, y, por último, completamente líquida, siendo su producto químico definitivo el albuminato de sosa, y el morfológico un quiste de paredes lisas, ó ya un sistema de quistes en comunicacion mutua, ó sea una formacion alveolar.

Relativamente á los datos microscópicos obtenidos en el estudio de esta metamorfosis, continúa el profesor Rindfleisch: «la sustancia coloides se presenta al micrografo únicamente en forma de gotas incoloras, transparentes, brillantes como las granulaciones grasientas, que se denominan glóbulos

coloides. ¿Cómo nacen estos glóbulos y cómo se forman á expensas de las células preexistentes? De dos maneras: ó bien el protoplasma celular adquiere igualmente en todos sus puntos una composición homogénea que refracta fuertemente la luz y toda la célula se convierte cada vez más en un glóbulo coloide en el interior del que se puede, aun durante algun tiempo y á beneficio de reactivos apropiados (el oxalato de carmin preparado por el proceder de Thiersch), reconocer el núcleo central; ó ya aparece el glóbulo coloide en un punto determinado del protoplasma al lado del núcleo, y, segun algunos autores, en el sitio del núcleo, primero pequeño, pero experimenta despues un crecimiento tan considerable, que el resto de la célula es empujado hácia la periferia, apareciendo como un apéndice del glóbulo; en esta época toma la célula la forma de un anillo que rodea al glóbulo, y de un anillo con sello si

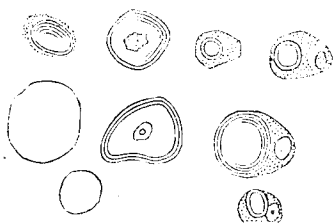


Fig. 173. — Degeneración colóidea de las células.

persiste el núcleo y forma prominencia en un punto de la circunferencia del mismo (fig. 173). Por último, el glóbulo coloide se desprende de la célula donde ha tomado origen, no quedando de ésta sino grumos de una sustancia granulosa que muy en breve se desagrega. En otros casos, los glóbulos coloides, ora sean producidos de la una ó de la otra manera, continúan aumentando de volumen, se hacen menos distintos

tos, confundiendo su poder refringente con el de la masa total que ya existía, y perdiéndose, por decirlo así, con ella. Los epitelium pueden participar aislada ó simultáneamente de este proceso, y la degeneración coloide del tejido conjuntivo vascular procede generalmente de los vasos, propagándose á las otras partes, elementos celulares y haccillos fibrosos que transforma en una masa homogénea semejante á la gelatina coagulada, etc.»

La sustancia coloides, dice Lancéreaux, es insoluble en el alcohol, éter y cloroformo; sometida á la acción del carmin, se colora en rojo intenso; tratada por el ácido acético, se abulta ligeramente, pero no adquiere el aspecto granuloso, carácter que le separa de las materias albuminosas y del mucus; y como bajo otro concepto no sufre ningun cambio de color por la acción del ácido sulfúrico y del iodo, se distingue de la sustancia albuminoide, y leucomatosis, pero lo mismo que esta sustancia, puede ser disuelta en caliente por los álcalis cáusticos. La composición química de la materia colóidea es imperfectamente conocida; simple modificación del mucus, segun Eichwald, para Scherer se encontraría con la mucina y la metalbúmina en la misma relación recíproca que la caseína, la albúmina y la fibrina, y en opinión de Virchow, es considerada como albúmina que se ha vuelto insoluble en el ácido acético, á causa de la gran cantidad de sal marina que contiene.

Los principales desórdenes que resultan de esta degeneración, son: primero la anemia, y despues para las glándulas arracimadas y tubuladas, las formaciones quísticas cuyo contenido lo constituye una sustancia viscosa, transparente, muchas veces con sangre alterada; para los músculos, roturas y hemo-

rragias más ó menos abundantes, y como efecto principal, la pérdida de la función de una parte ó de la totalidad de los órganos afectos con ó sin caquexia concomitante. Reina grande oscuridad relativamente á la etiología y patogenia de la degeneracion coloides; sábese que se manifiesta algunas veces en órganos que padecen una irritacion flegmática, y que es un modo muy comun de determinacion del bocio. En el cuerpo tyroides y conductitos del riñon nace la sustancia coloides á expensas de las células epitelicas, las cuales, al cabo de algun tiempo, se destruyen, queda en libertad la materia colóidea, y se acumula y transforma en quistes á los folículos glandulares ó á los tubos del riñon, siendo probable que, efecto de un trastorno nutritivo de las células afectas, la sustancia protoplasmática de las mismas se transforme en la materia coloides.

DEGENERACION AMILOIDES. — *Amilosis*, Lancéreaux; *degeneracion lardácea* (Rokitansky); *círosa* (Christensen, Zenker), *infarto cítreo*. — Esta lesion se caracteriza por la formacion en los tejidos de una sustancia especial, tanto física como químicamente considerada, que se denomina materia amiloides. Los órganos en donde principalmente la observamos, son el bazo, el hígado y los riñones; en el bazo la transformacion ataca primero los corpúsculos de Malphigio, que son afectados en gran número, y su volumen anormalmente mayor, los representa en la superficie y corte del órgano en forma de pequeños gránulos que se parecen á los del sagú cocido; de ahí el nombre de sagómilz que á esta modificacion del bazo ha dado el profesor Virchow. En otros casos, respetando la lesion á los corpúsculos, invade los elementos de la pulpa y especialmente los núcleos libres; muchas veces tambien los folículos y la pulpa son igualmente interesados, pero siempre las arteriolas y capilares presentan más avanzada la transformacion; tambien pueden ser invadidos los trabéculos esplénicos. En los riñones los glomérulos de Malpighio es el sitio de predileccion, primero, sus vasos, despues, los de la sustancia cortical y de las pirámides, lo cual determina modificaciones secundarias en el epiteliun de los conductillos; mas una vez transformadas las células epiteliales, se escapan de los conductos y son conducidas con la orina sea aisladamente, ó bien en masas cilíndricas amoldadas á la cavidad del conducto, cuya forma reproducen, etc. Despues el hígado, y en el órden de frecuencia (Jaccoud), los ganglios linfáticos (ataca la red folicular y las pequeñas células que ocupan los folículos), mucosa intestinal, epiplon, cápsulas suprarrenales, músculos de la vida orgánica y de relacion, y, por último, los profesores Lidwurm y Buhl, citan una observacion de la degeneracion amiloides de la piel, y nosotros otra sumamente notable en 1874 (1). Es raro que la lesion que estamos estudiando se limite á un solo órgano, lo cual sólo se observa para los riñones; la degeneracion del bazo, en general, acompaña á la del hígado, y respecto á la alteracion de los otros tejidos, especialmente la del intestino y ganglios linfáticos, nunca se presenta aislada, pues siempre coincide con una degeneracion más ó menos avanzada del bazo, del hígado ó de los riñones.

(1) A. MAESTRE-DE SAN JUAN: Transformacion amiloides de la piel de la region interna de la pierna derecha. Madrid, *Revista de Medicina y Cirujia prácticas*. Marzo 5, de 1877, num. 7.

Cuando la transformacion amiloides ha invadido una grande extension de la trama de una víscera, es apreciable á simple vista, apareciendo entonces con un conjunto de caracteres bastante marcados para que pueda ser reconocida inmediatamente. En efecto, el órgano enfermo se halla aumentado de volumen en relacion con la cantidad de la sustancia amiloides que en la parte existe ; acompáñase de una decoloracion más ó menos completa del tejido, lo cual es debido á una verdadera isquemia, y cuando la decoloracion es muy pronunciada y general, toma el órgano un tinte opalino ligeramente grisiento, á la vez se halla aumentada su consistencia ; su superficie es lisa y unida, permitiendo observar por la semitransparencia propia, la sustancia que ha sido atacada ; mas este caracter es mucho más marcado cuando se secciona el órgano afecto ; entonces se ve que la superficie de seccion es homogénea y pura, mate, y con reflejos opalinos, pero si la lesion se halla muy avanzada, no es posible distinguir en el corte ningun elemento orgánico, puesto que los vasos, el tejido propio y ganga conjuntiva, todo ha desaparecido, se ha metamorfoseado, no observándose otra cosa que sustancia amiloide ; y el órgano no ha conservado de sus propiedades primitivas sino su caracter morfológico externo. Otras veces esta transformacion es menos extensa, y afecta la forma de islas en medio del tejido que quedó sano ; la degeneracion amiloides, cuando invade á un órgano, le da á éste ciertas garantías contra la putrefaccion, y no permiten sus vasos capilares la inyeccion artificial.

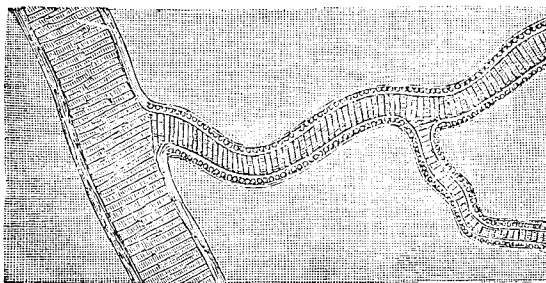


Fig. 174. — Degeneracion amiloides de una pequeña arteria de la membrana mucosa del intestino. — El tronco principal se halla aún intacto (300 diámetros) Virchow.

Las fases iniciales de esta degeneracion no son perceptibles á la simple vista, y en ciertas partes, el intestino, por ejemplo, la metamorfosis puede ser total, y, sin embargo, no revelarse sin medios amplificadores, lo cual nos prueba que en todos los casos la intervencion del microscopio y de los reactivos químicos son de una necesidad absoluta. Por el microscopio observaremos que las arteriolas son atacadas las primeras (fig. 174), percibiéndose desde luego la degeneracion en las fibras-células de la túnica media : la fibra-célula de Kœlliker es reemplazada por un cuerpo compacto y homogéneo, en donde se distingue aún por algun tiempo un espacio central correspondiente al núcleo ; mas éste desaparece á su vez, las fibras vecinas se confunden, y bien pronto la pared vascular se transforma en una masa friable, en donde no se distinguen

más los elementos de su estructura normal. Cuando los vasos han sufrido la transformacion dicha, el territorio celular que tienen bajo su dependencia se decolora, efecto de la suspension ó de la insuficiencia del círculo sanguíneo ; mas al cabo de un tiempo variable los elementos peri-vasculares son asimismo comprendidos en la metamorfosis (fig. 175) ; aumentan de volumen, y si se trata de las células desaparece el contenido con el núcleo ; el ectoblasto pierde sus caracteres de membrana celular y se confunde con el cuerpo central que ha reemplazado al núcleo, y entonces, dice Jaccoud, empleando la expresion de Virchow, se ha transformado la célula en una masa de sustancia amiloide, homogénea, ligeramente brillante, sin divisiones interiores y sin ninguna apariencia de la célula, á la que ha sustituido (fig. 176), y si muchos departamentos vasculares contiguos son atacados, resulta para todo un segmento del órgano el aspecto característico que antes se ha indicado ; pero en multitud de casos la alteracion ocupa puntos circunscritos distantes entre sí, y si se en-

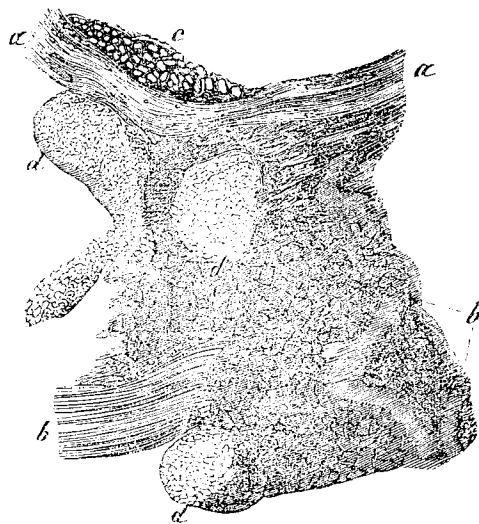


Fig. 175. — Degeneracion amiloidea de un ganglio linfático. — *a, b, b*, vasos cuya pared es muy densa, brillante y degenerada ; *c*, capa de células grasientas que rodean el ganglio ; *d, d*, folículos con sus redes y cuerpos amiláceos (200 diámetros).

cuentra la lesion en sus principios, es muy difícil reconocerla. Si la degeneracion amiloide invade las membranas amorfas y sustancias fundamentales, se observará el mismo engrosamiento, transparencia y deformacion que en las células, y para Rokitanski, si son las fibras musculares las atacadas, éstas se abultan, adquieren opacidad, se oscurece su núcleo, se fusionan las unas con las otras, y en ciertos casos se rompen transversalmente.

Los caracteres químicos de la transformacion amiloides, son de una importancia capital. La reaccion propia de la sustancia amilóidea puede obtenerse, ora en cortes finos destinados al examen microscópico, ó ya en un segmento de órgano estudiado á simple vista ; en este último caso, es necesario lavarla en agua para quitarle toda la sangre que pudiera contener, con lo cual conseguimos que la reaccion dibuje con pureza y á simple vista la extension y lími-

tes de la parte lesionada (riñones é intestino). La reaccion es muy sencilla; necesitamos para esto, primero, una solucion acuosa de iodo tal como se obtiene, poniendo en contacto el iodo puro con el agua destilada, ya la tintura de iodo diluida, ó una solucion de iodo en el ioduro potásico; y segundo, el ácido sulfúrico concentrado. Luego que se imbebe el tejido afecto por la solu-

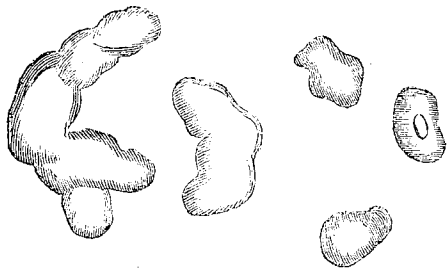


Fig. 176. — Degeneración amilóidea de las células hepáticas.

cion iódica, todas las partes que han sufrido la transformación toman un color de un rojo algo amarillento, cuya intensidad varía según los casos; mas si á continuación se le adiciona una ó dos gotas de ácido sulfúrico, se ve pasar el color rojo al violado y después al violeta azulado; y muchas veces se obtiene una coloración francamente azul.

Es necesario adicionar el ácido con mucha precaución, porque si nos excedemos de la cantidad conveniente, ó la sustancia se destruye ó el color sólo aparece para desaparecer inmediatamente. La sustancia amilóides no es coloreada por el ácido sulfúrico sólo, de modo que sus tres propiedades características pueden ser formuladas de la siguiente manera: no es coloreada por el ácido sulfúrico sólo como hemos indicado, lo es en rojo-vinoso por el iodo, y es coloreada en violeta-azulado por la adición sucesiva del iodo y del ácido sulfúrico (reacción iodo-sulfúrica de Virchow).

En ciertos casos, y esto depende de la proporción de los albuminatos que quedan en el tejido, la coloración producida por el ácido sulfúrico, en vez de manifestarse inmediatamente, aparece al cabo de algunos minutos; si los albuminatos son muy abundantes el color es de un azul verde y algunas veces verde solamente, según Wagner. Además, Virchow ha indicado las siguientes reacciones: el ácido nítrico caliente colora la sustancia en amarillo, y si entonces se añade amoníaco, se obtiene la coloración propia á las sales formadas por el ácido xanto-protéico; y el ácido acético palidece completamente la materia amiloides. En estos últimos años se usa el violeta de metilanilina ó violeta de Paris (violeta de Lauth), con el que se revelan también como con el iodo las partes atacadas de degeneración amiloides. Igual reacción ofrece el violeta de Hoffmann. Para esto basta hacer una solución muy cargada de estos colores y bañar con ella á una sección delgada de la pieza al estado fresco, ó después de su endurecimiento, en el licor de Müller, el ácido pícrico y el alcohol, observándose que al contacto de la preparación se disocia el violeta en dos colores, rojo violáceo, y azul violeta, coloreándose todas las partes amiloides en rojo violeta, mientras que los tejidos normales lo hacen en azul violeta, siendo esta acción tan delicada, que obrando sobre las fibrillas y granulaciones así como sobre las células, nos permiten apreciar todo el sitio degenerado en sustancia amilóidea (1).

(1) Nosotros creemos con Jaccoud, que los cuerpos amiláceos difieren de las sustancias amiloides. Los

El estudio de la etiología y patogenia de esta degeneracion nos manifiesta, respecto á la primera, que la transformacion amiloide se desarrolla casi constantemente en el curso de enfermedades crónicas, como en las supuraciones prolongadas de los huesos, raquitismo, en las úlceras crónicas de las piernas, tuberculosis, etc., etc., cuyas condiciones tienen por caracter comun el alterar profundamente la nutricion general, y bajo esta influencia, el cambio intersticial de las materias que constituyen la nutricion propia de cada órgano, se efectúa de un modo anormal, y el tejido, perdiendo gradualmente sus caracteres de tejido animal perfecto, se aproxima por el conjunto de sus propiedades á la sustancia privada de nitrógeno, y que es propia al reino vegetal y á algunos animales inferiores; por consiguiente, la degeneracion amiloide es constantemente la expresion de un estado particular que ha alterado profundamente las funciones de nutricion. En cuanto al mecanismo de la transformacion, Virchow sostiene que la sangre sufre una alteracion química en sus partes solubles; mas Jaccoud manifiesta que esta alteracion no es definida ni demostrada, y que no se han visto nunca en la sangre los corpúsculos de materia amiloide; y en su virtud opina que esta transformacion tiene lugar localmente á expensas de los materiales propios del órgano afecto, cuya teoría aceptamos.

Para concluir, y despues de indicar que las funciones de los elementos invadidos por la degeneracion amiloidea se debilitan y extinguen por completo en un período avanzado de la lesion, diremos algo acerca de la composicion de la sustancia amiloide para evitar confusiones que, por desgracia, vemos

corpúsculos amiláceos tienen por caracteres distintivos una forma oval ó redondeada, su estructura en capas concéntricas (fig. 177); no se confunden jamas en masa homogénea y se coloran en azul por la

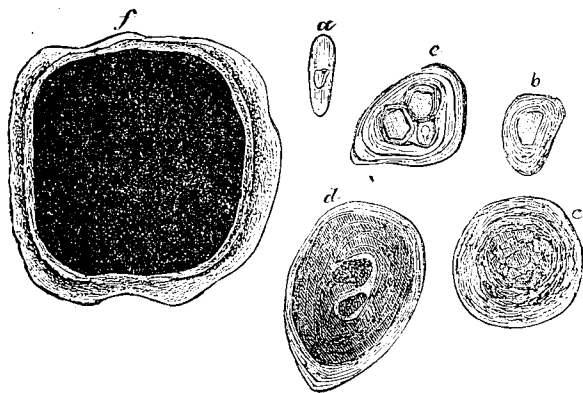


Fig. 177. — *Cuerpos amiláceos estratificados procedentes de la próstata (concreciones prostáticas)*. — *a*, corpúsculo prolongado, decolorado y homogéneo conteniendo un cuerpo parecido á un núcleo; *b*, corpúsculo formado por capas más gruesas y con un centro pálido; *c*, corpúsculo aun más voluminoso, de muchas capas y centro coloreado; *d*, *e*, corpúsculos con dos ó tres centros que poseen una coloracion más acentuada; *f*, concrecion voluminosa y con centro muy amplio y de un moreno negruzco (300 diámetros) Virchow.

accion del iodo; al paso que la sustancia amiloide se colora en rojo por el iodo; esta sustancia se confunde en masas homogéneas, desfigurando las células invadidas; su sustancia es, sin embargo, de naturaleza nitrogenada, pues deriva francamente de la albúmina, y su aparicion es debida á un proceso local y no á un estado discrásico.

en varios libros. Esta sustancia, pues, no tiene nada de comun con los corpúsculos amiláceos; estos últimos son granos de verdadero almidon, y tienen por caracteres distintos una forma redondeada ú oval; su estructura en capas concéntricas, y su propiedad de colorearse en azul por la accion del iodo; bajo la influencia de este agente, la sustancia amiloide toma una coloracion roja, y en fin, los corpúsculos amiláceos por numerosos que sean, permanecen siempre aislados entre sí, y no se confunden nunca en una masa homogénea. Este conjunto de caracteres diferenciales basta para separar completamente estas dos especies de materias; mas si bien puede ya presentirse por esto que la sustancia amiloides no es un almidon verdadero, la análisis elemental lo ha demostrado revelándonos en esta sustancia la presencia del nitrógeno. Es, por consiguiente, una materia albuminoide que se distingue de las albuminoides normales por su pobreza en nitrógeno y por la reaccion iodo-sulfúrica que exclusivamente le pertenece; especie de intermedio entre el grupo de las sustancias vegetales hidrocarbonadas y el de las nitrogenadas, es la sustancia amiloides una materia cuaternaria imperfecta, manifestándonos la análisis química de acuerdo con la observacion clínica, que dicha sustancia es el producto abortado de una nutricion profundamente alterada.

§ 2.º

Muerte de los elementos anatómicos y tejidos. Necrosis, mortificacion, gangrena, esfacelo.

Vamos á ocuparnos ahora de un proceso mórbido, cuyo estudio interesa al médico cuando le considera localizado ó circunscrito en cualquier punto del organismo, y en el que las partes invadidas han perdido la correlacion especial y dependencia recíproca, que son una consecuencia de su origen comun para constituir la vida, entrando por lo mismo en las condiciones de los cuerpos inorgánicos. En efecto, cuando en un punto cualquiera de la economía y efecto de causas diversas tiene lugar la pérdida absoluta de las actividades orgánicas, produciéndose por consiguiente la mortificacion del tejido, este fenómeno recibirá el nombre de gangrena. Los patólogos han propuesto otras varias denominaciones para significar este hecho, y que conviene conocer. La palabra *esfacelo* corresponde á la forma clínica llamada gangrena húmeda, ó se aplica con especialidad á la muerte de todo un miembro; el de *infartus* y *necrobiosis de Virchow* (ó simple reblandecimiento), que es cuando la mortificacion ataca órganos sustraídos al contacto del aire (cerebro), y en la cual los elementos del órgano afecto no se descomponen, sino que se disocian, reduciéndose con lentitud en cuerpos solubles, que pasan impunemente á la circulacion; de *necrosis*, usado antes para expresar la mortificacion ósea; pero actualmente, como sinónimo de gangrena, y por lo mismo en un sentido más general, por Rindfleisch, Cornil y Ranvier; ó ya que, como Lancéreaux expresa, en el concepto de una de las clases de la mortificacion de las partes producidas por disminucion ó supresion de los líquidos nutritivos; de *fagede-*

nismo, que se refiere á la gangrena producida por un trabajo ulcerativo muy extenso; de *mortificacion*, porque en efecto, determina la muerte de las partes; de *momificacion*, que corresponde á la gangrena seca; de *gangrena propiamente dicha*, que para Lancéreaux representa la mortificacion como caracter fundamental, mas con la diferencia de ser el efecto de un proceso asimilable al de la putrefaccion (reblandecimiento pútrido); por último, dan el nombre de *escara* á la porcion del organismo que, habiendo dejado de vivir, debe separarse de él como perjudicial, y si se localiza á una porcion dada de hueso, se llama *secuestro*.

Ahora bien, los nombres principales expuestos para designar el proceso de que nos ocupamos, si manifiestan lesiones muchas veces diferentes bajo el concepto de su evolucion, caracteres y patogenia, todas ellas determinan un efecto final, cual es la muerte de los elementos y tejidos, que es lo que aquí particularmente estudiamos; en su virtud, no consideraremos aparte y como distinto lo que creemos variedades de un proceso comun que se comprenden en la zona del mismo, y así, pues, no vemos inconveniente alguno en admitir para nuestro objeto, como palabras sinónimas, las de gangrena, mortificacion, necrosis y esfacelo.

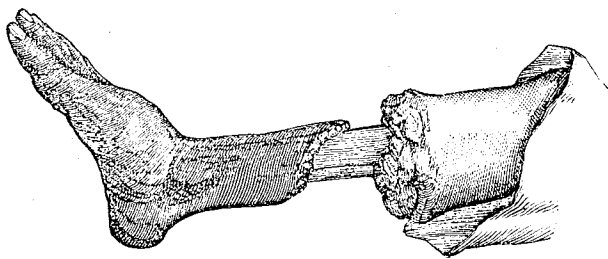


Fig. 178. — Gangrena seca.

Mas si bien en todos los casos hay muerte del elemento histológico, sin embargo, los caracteres por los cuales se aprecia este proceso ofrecen diferencias que conviene estudiar, y que corresponden á sus principales variedades. Dice el profesor Picot, que antes se admitían dos formas anatómicas de la gangrena, la seca y la húmeda, denominaciones que determinan bastante bien las formas del proceso morboso á que se refieren; pero desde los trabajos modernos de los anatomo-patologistas se ha ampliado este cuadro y descrito: 1.º La *simple desecacion*, que tiene lugar cuando los elementos atacados de muerte se conservan, por decirlo así, intactos, debido á que pierden su agua de constitucion, y desaparecen asimismo los líquidos de interposicion de su tejido (en los huesos, en los fetos extrauterinos, y algunas veces en la preñez gemela); 2.º la *momificacion*, conocida otras veces con el nombre de *gangrena seca* (figura 178), debida á obstáculos en la circulacion arterial cuando ninguna colateral puede establecerla, y cuya conservacion de tejidos se debe á que el agua de constitucion se evapora, siendo reemplazada por la grasa que se escapa de las células adiposas (en las extremidades inferiores, y especialmente en los piés ó gangrena de Pott, en la mal denominada en general *gangrena*

senil, puesto que puede presentarse en los adultos y niños en las regiones del decúbito); 3.º una forma de gangrena que parece especial á ciertas *inflamaciones*, y, sobre todo, del tejido laminoso (antrax, abscesos, flegmones difusos), y cuya mortificación inflamatoria debe sus caracteres á la formación en el seno de los tejidos interesados de un gran número de granulaciones amarillas é irregulares, en parte grasientas y en parte protéicas, las cuales se producen durante la destrucción granulosa de las fibras laminares, etc.; 4.º el *reblandecimiento simple*, forma de gangrena admitida por Wagner y descrita por Virchow con el nombre de *necrobiosis*, la cual se presenta especialmente en regiones profundas y al abrigo del aire, lo cual evita la putrefacción (cerebro, ganglios linfáticos, hígado y bazo), y que es consecuencia de una obliteración vascular, precedida las más veces de un *infartus* hemorrágico, hallándose constituida en último análisis por una mortificación que empieza por degeneración grasienta y termina por caseosa; y 5.º cuando la gangrena se desarrolla rápidamente en los órganos internos, que por su posición profunda se mantienen en un grado constante de humedad; en regiones superficiales; cuando la salida de los líquidos está impedida por obliteraciones venosas, ó

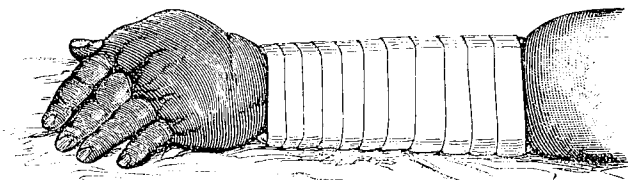


Fig. 179. — Ejemplo de gangrena húmeda.

en los casos en que la epidermis se opone á la evaporación del agua, aparece la *gangrena húmeda* (fig. 179), ó sea la *verdadera putrefacción de los tejidos orgánicos* con toda su cohorte de horribles fenómenos. Por último el Dr. Lancéreaux describe: *las necrosis* lesiones circunscritas consecuencia de la disminución ó supresión de jugos nutritivos en una parte limitada del cuerpo, y que tienen por principales caracteres la coarrugación, desecamiento, metamorfosis grasosa, y la hipotrofia y reabsorción más ó menos completa de los tejidos, alterados; y las *gangrenas propiamente dichas*, que, por el contrario, son lesiones invasoras que transforman los tejidos, operan nuevas combinaciones y dan lugar á la formación de sustancias poco fijas, de composición varia, y, por último, á productos menos complejos, como el ácido carbónico, el amoniaco y el agua; manifestando que en el uno como en el otro proceso hay muerte y disolución del elemento histológico, consistiendo toda la diferencia en el modo de descomposición y en la naturaleza de los productos de la misma.

A pesar de todo, estudiemos ahora (siguiendo por su gran exactitud al doctor Lancéreaux) los caracteres que se aprecian en este proceso patológico, tanto en las necrosis como en la gangrena propiamente dicha, que, sin embargo, nosotros comprendemos en un solo grupo patológico por él caracterizado ó sea la muerte de las partes del organismo. En las necrosis que denomina patogénicas (diminución ó supresión de la circulación en una parte del cuerpo), y

las que se observan frecuentemente en los miembros inferiores (gangrena seca ó mal denominada espontánea) y algunas veces en el cerebro, bazo y riñones (infartus). Estas necrosis siguen las mismas fases evolutivas; la primera se revela por un estado de anemia (período de cadaverizacion de Cruveilhier), al cual sucede, si existe cierto grado de circulacion colateral, un estado hiperémico. La parte afecta, primero pálida, lívida, fria, cadavérica é insensible, toma pronto un tinte violáceo, se tumefacta é indura y forma eminencia en la superficie del órgano enfermo; los vasos que la recorren, primitivamente vacíos, se ocupan y distienden por la sangre, que no pudiendo circular, se coagula, y experimenta una metamorfosis grasienta, la cual caracteriza la segunda fase. Las partes alteradas cambian de coloracion, afectando en las vísceras un tinte amarillo recorrido de puntos rojos y negros en los miembros (gangrena seca); ó un color moreno negruzco, acompañado de una especie de momificacion, debida á la evaporacion que constantemente tiene lugar al contacto del aire exterior; y los tejidos, como consecuencia de la destruccion globular, se infiltran de granulaciones pigmentarias diseminadas en grupos irregularmente redondos y diversamente coloreados, y con menos frecuencia de cristales de hematoïdina.

Despues, los elementos anatómicos se tornan granulosos, se cargan de glóbulos grasientos y se desagregan más ó menos rápidamente segun la naturaleza de las sustancias que entran en su composicion; en este foco de desagregacion celular las sustancias grasas abundan, y provienen de la transformacion de las materias albuminoides ó protéicas; y, por último, se ha demostrado la presencia de cristales de ácidos grasos, de tablas ó láminas de colesterina, de cristales de fosfato de cal y de fosfato de amoniaco magnesiano. Así observamos que los elementos celulares y tubulosos del cerebro se cubren rápidamente de granulaciones grasas y se transforman en una verdadera emulsion, y del mismo modo las células hepáticas, las del bazo y los epitelium de los conductos uriníferos toman el carácter granuloso y se disocian de igual modo.

Las fibras musculares estriadas, primero rígidas por la coagulacion de los principios albuminosos que engloban el núcleo y las granulaciones protoplasmáticas, se enturbian y parecen impregnadas de un polvo fino (fig. 180), y despues se reducen á granulaciones relativamente voluminosas que desaparecen en seguida. Los tejidos fibrosos, cartilagosos y óseo se desagregan con menos rapidez; de suerte que la destruccion parece en relacion directa con la rapidez de renovacion de los tejidos, resistiendo, por consiguiente, más los

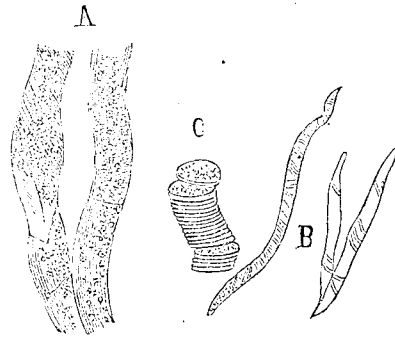


Fig. 180. — Gangrena de los elementos musculares. — A, fibra estriada en la cual se observan gotitas de grasa y particulas pigmentarias; B, fibras-células de Kölliker; C, fibra estriada descompuesta en discos de Bowmann.

tejidos cuya nutrición es menos activa. Por lo mismo, esta segunda fase termina en la transformación de los tejidos en principios inmediatos, que aunque pueden variar, según la composición química normal de la región, consisten principalmente en sustancias carbonadas y en materias grasas globulares ó cristalinas. La tercera fase de este proceso se caracteriza, ora por la reabsorción de una parte ó de la totalidad del foco necrótico, ó bien por la eliminación de este último. La reabsorción completa es rara, se la observa en el cerebro, riñones, hígado, etc., donde determina depresiones parecidas á cicatrices, y las más veces dejan dichas depresiones ver á su nivel tejidos alterados y amarillentos aun no reabsorbidos; mas la eliminación es el hecho constante y necesario de las necrosis extensas de las partes exteriores.

En la circunferencia de estas partes se establece con más ó menos energía, según la intensidad de la irritación y el poder de reacción del enfermo, un ligero movimiento fluxionario que determina el aumento de volumen de los tejidos en el contorno de la escara deprimida; hácia el tercero ó cuarto día aparece una zona roja de extensión varia, y al sexto próximamente se observa entre la escara y esta zona, cisuras que se reúnen entre sí, concluyendo por constituir un surco cada día más profundo por debajo de la parte mortificada hasta que ésta se encuentre separada de las partes vivas, y se desprenda dejando en pos una superficie roja y granulosa y apta para la cicatrización. Hay casos de necrosis tan extensas que la eliminación es superior á las fuerzas del enfermo, y asimismo no es raro ver cuando el miembro no está momificado verdaderos procesos de putrefacción producirse en el contorno de las partes necrosadas, que comprometen la vida del paciente.

Las necrosis físico-químicas que tienen un desarrollo más rápido y en las que la sustracción brusca de las sustancias líquidas que dan algunas veces lugar á la carbonización las diferencias de las anteriores, varían los cambios consecutivos que se efectúan en el seno de los tejidos mortificados según el grado de la alteración primitiva. Estas necrosis son debidas entre las sustancias químicas á los ácidos concentrados, tales como el sulfúrico y nítrico, álcalis poderosos como la potasa, la cal, el amoniaco ó ciertos compuestos metálicos como el cloruro de antimonio, el de zinc, el nitrato ácido de mercurio, etc.; obran ora al estado líquido ó bien al sólido y determinan escaras de color y consistencia distinta; así, pues, el ácido nítrico forma una escara amarilla apergaminada, el sulfúrico á una gris herrumbrosa, semicoriácea, profunda y bien limitada; la del clorohídrico será blanda y dura; la de la potasa cáustica, negra y blanda; el nitrato ácido de mercurio la producirá semiblanda de un rojo sanguíneo sobre la epidermis y grisácea sobre las heridas; y cada una de estas escaras se eliminará con más ó menos prontitud y acompañándose de una supuración variable. Los agentes físicos son múltiples; pero los más importantes son el calor, el frío y la electricidad. Las escaras debidas al calor son, en general, secas, duras, morenas ó amarillentas, deprimidas y circunscritas por pliegues radiados de los tegumentos, y en un grado superior, negras. Las producidas por la electricidad son parecidas á las quemaduras; y las que determina el frío en general pálidas y secas; circuns-

critas por los tejidos tumefactos, infiltrados de líquidos rojizos ó azulados; la piel es á su nivel negruzca, dura y apergaminada, el tejido subcutáneo rojizo y sus areolas deprimidas; los tejidos aponeuróticos han perdido su coloracion nacarada; los músculos blandos, amarillentos y sus intersticios celulosos, así como los de las vainas tambien celulosas de los vasos, están imbibidos por serosidad rojiza; las arterias y venas, cuyo calibre se ha reducido, no contienen coágulos sino un líquido rojizo; la myelina de los tubos nérveos coagulada, y las partes menos mortificadas se desecan sin podrirse, y sólo exhalan olor al nivel de la supuracion del círculo eliminatorio.

En las gangrenas verdaderamente tales, de Lancéreaux, como son procesos particulares de fermentacion ó de putrefaccion de los tejidos, se hallan subordinadas á las condiciones de aire, de temperatura, humedad, etc., que reclaman los fermentos para manifestar su accion. Estas alteraciones se encuentran principalmente en las partes que se hallan en relacion con el exterior, como la piel, mucosa digestiva, pulmones, útero, etc.; y tanto es esto así, que no se manifiestan primitivamente en órganos al abrigo del contacto de los agentes exteriores. Ofrecen dos períodos, el uno de irritacion y fluccion, y el otro de mortificacion y descomposicion. Los tejidos adquieren al principio un tinte rojo violado, y se tumefactan, tanto por el efecto de una hiperhemia vascular, como por infiltracion de sus mallas por líquidos sero-sanguinolentos. Durante este período se cubren las partes afectas de manchas lívidas, de petequias, y si es invadida la piel, se eleva la epidermis dando lugar á la formacion de una vesícula ó ampolla que contiene una sanies rosácea; pierden las partes afectas su consistencia, se reblandecen y bien pronto exhalan un olor fétido, siendo el segundo período el que comienza.

Las modificaciones que tienen lugar en semejante caso en el seno de las partes elementales son, histológicamente, poco distintas de las que se observan en las necrosis, mas no así químicamente consideradas. La sangre es la que se descompone más rápidamente; primero los glóbulos pierden su materia colorante, que se disuelve, imbibie y colora la masa gangrenosa, ó la infiltra en forma de granulaciones, despues el protoplasma incoloro se abulta, disuelve y desaparece á la vista; la mayoría de los elementos figurados ofrecen modificaciones análogas; las células experimentan una especie de rigidez cadavérica efecto de la coagulacion de sus principios albuminosos; se suspenden los movimientos moleculares de las granulaciones; el elemento se enturbia, parece impregnado de un fino polvo, y se reduce en granulaciones más ó menos voluminosas, formando una masa destinada á desaparecer más tarde, y cuya alteracion empieza generalmente por el núcleo, y concluye por el ectoblasto, dado caso que exista. Las fibras de los tejidos conjuntivos y elásticos son con la trama ósea las que mejor

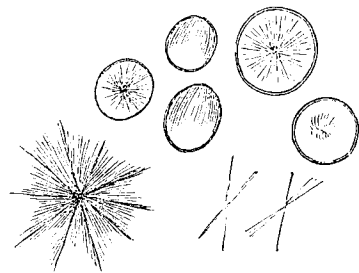


Fig. 181. — Cristales de margarina libres y dentro de las células adiposas.

resisten á los progresos de la gangrena, y en cuanto á los elementos celulares de estas partes se destruyen con tanta rapidez como todos los demas de su clase ; la grasa de las células adiposas abandona á estos elementos, se reúne en gotitas aisladas que se esparcen á larga distancia y dan la apariencia de una emulsion al icor ó sanies gangrenosa ; estas células, sin embargo, conservan hasta el momento de su destruccion una pequeña cantidad de grasa, que se impregna fácilmente de la materia colorante de la sangre, no siendo raro ver depositarse en su interior magníficos cristales en agujas, si bien en la mayoría de casos se encuentran en la grasa libre (fig. 181).

Las partes afectas de gangrena forman en un período avanzado escaras blandas, negras, verdosas ó amarillentas, imbibidas de un líquido sanioso y

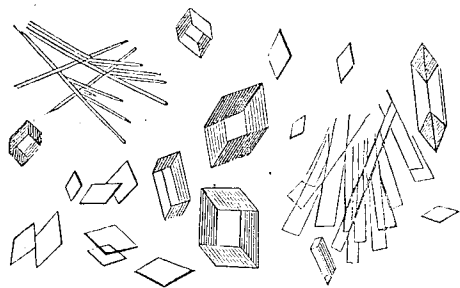


Fig. 182. — Cristales de hematoïdina y de hemina de la sangre humana.

rojizo, el cual enrojece algunas veces el papel de tornasol ; da con el ácido nítrico una coloracion rosada y contiene gotitas grasientas y combinaciones albuminóideas solubles ; encierra ademas granulaciones pigmentarias (melánicas ó corpúsculos gangrenosos) ; cristales rojos oscuros de hematoïdina, negruzcos de hemina (fig. 182) ; masas irregulares negras (melanina), proviniendo todo de la disolucion

de los glóbulos sanguíneos ; ademas, diversos principios como ácidos grasos volátiles, ácido butírico, valerianico, la margarina, sales de fosfato-amoniaco-magnesiano (fig. 183), la tirosina (fig. 184), la leucina (fig. 185), sales de valerianato de amoniaco, de compuestos transitorios mal determinados y de gases que por su evaporacion comunican á las partes mortificadas su olor especial, infiltran los tejidos haciéndolos enfisematosos y crepitantes, siendo de estos gases los más frecuentes, el amoniaco, hidrógeno sulfurado, el sulfuro de amonium, menos

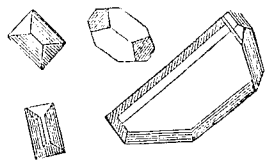


Fig. 183. — Cristales de fosfato magnésico-amónico.

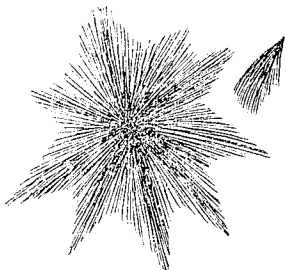


Fig. 184. — Tirosina.

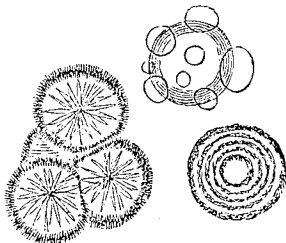


Fig. 185. — Leucina.

veces los hidruros de fósforo y los carburos de hidrógeno inflamables ; por

último, de una manera constante, en un foco gangrenoso, se ven organismos vivos, como vibriones, mónadas, algas (*merismopædia*, *cryptococcus*, *leptothrix*), algunos hongos (*oidium albicans*, *mucor mucedo*, etc.), y aun numerosas bacterias móviles, etc., etc., (fig. 186).

Importante es por cierto el estudio de las *causas* y *patogenia* de esta lesion, y así, pues, aunque lacónicamente, nos ocuparemos de este trascendental punto científico. Todo lo que suprime la circulacion arterial, y, por consiguiente, la nutricion de las partes da lugar á la muerte de los tejidos; la ligadura de las arterias, la compresion de estos vasos por un tumor; la alteracion ateromatosa ó calcárea que disminuye la elasticidad de las paredes vasculares, estrechando ú obstruyendo la cavidad del vaso; la obstruccion arterial por un tapon de fibrina ó de otra naturaleza, bien sea en el concepto de trombosis ó de embolia (en los viejos es frecuente con el nombre de gangrena senil); la falta de circulacion colateral; la compresion continua de los vasos capilares y de los tejidos por los que se distribuyen como ocurre en las partes salientes del cuerpo; en la exagerada presion de un vendaje, en el seno de varias neoplasias patológicas; las lesiones de la médula espinal (en las simétricas tan bien descritas por Raynaud); y las consecutivas á la administracion á grandes dosis del centeno cornezuolo, y que en ambas se produce consecutivamente á un estrechamiento vascular; en las venas, aunque menos frecuentemente, determinase algunas veces la gangrena en los casos de estrangulacion intestinal, en el parafimosis con considerable estrangulacion, etc.; la debilidad impulsiva del corazon, efecto de una degeneracion grasienta de su fibra carnosa ó de una dilatacion de sus cavidades, etc., que favorece la lentitud de la circulacion, especialmente en las extremidades, y cuyo estado se asocia en general con una modificacion profunda del organismo (tifus), ó con una considerable debilidad; en las quemaduras, en que siendo los tejidos carbonizados, el agente físico ha modificado simultáneamente todos los elementos, resultando la coagulacion de la albúmina; la accion del frio intenso y prolongado, que suspende la circulacion por alteracion de la albúmina de la sangre y de los tejidos; las contusiones, heridas por armas de fuego, traumatismo del parto; la grande debilitacion del acto nutritivo y considerable humectacion de las partes afectas, y la presencia en ellas de fermentos orgánicos ú organizados, etc., son, con otras muchas que no citamos, causas muy abonadas para producir la muerte de los elementos y tejidos del organismo.

Vése, pues, como causas, ora relativas á alteraciones en la cantidad de la sangre ó en la calidad de este mismo líquido, ya á la falta de influjo nervioso.

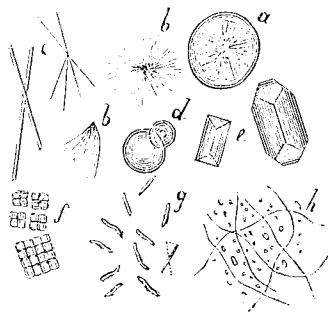


Fig. 186. — Elementos microscópicos del foco gangrenoso.— a, célula grasosa con el contenido cristalizado.
b, b — Cristales de grasa.
c. — Tirosina.
d. — Leucina.
e. — Cristales de fosfato amoniaco-magnésiano.
f. — Sarcinas.
g. — Bacterias.
h. — Granulaciones pigmentarias y fibras de tejido gangrenado.

bien á perturbaciones ocurridas en los elementos anatómicos del punto enfermo ó al contacto de diversos productos orgánicos, la acumulacion de organismos inferiores en varios casos, etc., determinan las gangrenas (rechazando en su virtud la gangrena llamada espontánea por no existir como tal), y por consiguiente, en muchas circunstancias en la húmeda ó esfacelo, verdadera putrefacion de los tejidos orgánicos, una serie de descomposiciones que finalizan por la formacion de agua, amoniaco y ácido carbónico, gastando con tal objeto una gran cantidad de oxígeno; y asimismo, como consecuencia del estudio de todas las causas indicadas, será, en general, fácil darnos una explicacion satisfactoria del sistema evolutivo de este horrible proceso.

§ 3.º

Resumen de las lesiones de nutricion de los elementos anatómicos y tejidos.

Basado este estudio en el conocimiento del importante fenómeno de la nutricion y sabiendo que para que éste se realice necesita tres factores, *la célula*, que es autónoma, toma de la sangre ciertos materiales que asimila y le devuelve otros impropios ya á su vida vegetativa, todo lo cual constituye los movimientos de asimilacion y de desasimilacion; *la sangre*, medio interior que recibe de afuera los materiales destinados al sosten de la célula, y el *sistema nervioso*, el cual, dominando á los medios anteriores, produce su conflicto y regula la funcion, siendo por lo mismo indispensable la integridad de cada uno de estos factores para el regular cumplimiento de la funcion nutritiva, se comprenderá fácilmente que si por una causa cualquiera se modifican estas condiciones de integridad funcional, la nutricion se alterará, resultando un desorden material bien por aumento, disminucion ó perversion de la misma.

De aquí, pues, la hipertrofia, la hipotrofia con todas sus variantes y la gangrena ó necrosis. En efecto, por *hipertrofia simple* entenderemos la lesion nutritiva caracterizada por el sólo aumento de volumen (y no del número) de los elementos constitutores de un órgano sin cambio de forma ni textura. Esta lesion, que puede ser general ó parcial en un órgano dado, y fisiológica ó patológica y cuya única diferencia entre estos dos últimos estados no estriba en los caracteres histológicos y evolucion del proceso que es análogo en ambos, sino en sus manifestaciones funcionales ó de actividad, pueden reducirse todas sus causas á un mismo hecho fisiológico ó sea á una mayor actividad circulatoria. En vez del hecho indicado podrá presentarse á nuestro estudio otra lesion nutritiva de los elementos anatómicos denominada *hipotrofia*, la cual se hallará caracterizada por una disminucion más ó menos graduada de la energía funcional de los referidos elementos, bien sólo hayan experimentado pérdida en su volumen conservando todos sus demas caracteres, ó ya que sufran á la vez alguna alteracion en su peculiar estructura. En tal concepto, veremos como la hipotrofia podrá hallarse representada *únicamente* por una disminucion del volumen de los elementos celulares conservando todos sus demas caracteres fisiológicos de textura, pero acompañada, de una menor actividad en sus actos nutritivos en cuyo caso se la llamará *simple* ó *enantitativa*. Podrá ser fisiológica ó patológica, afectar uno ó muchos órganos, ó ya una parte más ó menos extensa del cuerpo. Los órganos más expuestos á esta lesion lo serán en general los que alimentan un sólo vaso, como el riñon, bazo ó hígado, y en los que la simple estrechez de dicho tubo vascular basta para disminuir el aflujo sanguíneo y debilitar la nutricion de una parte ó de la totalidad del órgano. Entre sus caracteres macroscópicos figurarán la disminucion de volumen de la parte

afecta, aumento de consistencia y decoloracion de la misma, y entre los microscópicos, el menor tamaño de los elementos, ora celulares ó fibrilares, sin modificacion química, y pudiendo los referidos elementos volver á su condicion primera ó fisiológica. Además, figurarán sus causas entre todas aquellas en que tiene lugar un exceso de gasto orgánico y á la vez falta de reparacion.

En otras ocasiones, si á la disminucion en la energía de nutricion de los elementos anatómicos agregamos la penetracion en la masa de los mismos de una sustancia especial procedente de la sangre, constituirá la *hipotrofia por infiltracion* ó metamorfosis regresivas. En efecto, en estos estados existe una rebaja en las propiedades fisiológicas de las células invadidas proporcional al grado de dichas alteraciones, pero en las que no cesan por completo las actividades funcionales; en la infiltracion, y aún en períodos avanzados de la misma, conservan los elementos afectos casi su forma anatómica normal, ó al menos lo bastante para poder distinguir lo que es célula, vaso, fibra, etc.; consiste siempre este proceso en una intususcepcion y por lo mismo en un depósito de principios procedentes de la sangre, de modo que mientras que los demas principios del líquido nutritivo atraviesan las células sin dejar indicio alguno de su paso, los otros son retenidos como un precipitado sobre un filtro puesto que corresponden las infiltraciones á los estados discrásicos, lo cual no obsta para que contribuyan tambien á su produccion las disposiciones locales y propiedades particulares de los tejidos, y por último, que en virtud de la deposicion ó infiltracion de nuevas sustancias en los elementos anatómicos, afectan éstos el caracter químico de aquellas sufriendo un cambio en armonía con la sustancia que les penetra.

Por consiguiente, basando la forma de la infiltracion en la sustancia que infiltra á los elementos anatómicos, será grasienta ó adiposis, pigmentaria ó cromatosis, urática ó uratosis y calcárea ó calciosis. La primera, ó *grasienta*, que la observaremos en el estado fisiológico y cuya transicion al patológico es las más veces insensible, muy comun en los individuos que abusan de las sustancias grasas, amiláceas y azucaradas en su alimentacion, que cometen excesos en el alcohol, y en aquellos en los que la respiracion y por lo mismo la combustion de los tejidos es incompleta. Ataca los tejidos conjuntivos y epiteliales, los cuales se presentan coloreados en amarillo claro, exangües, de una densidad mínima, algo elásticos á la compresion, y por el microscopio podremos observar cómo las células se hallan ocupadas en gran parte por gotas grasientas que empujan el protoplasma y núcleo hácia el ectoblasto, con rebaja de las actividades funcionales de dichos elementos pero que pueden volver á su tipo fisiológico por la absorcion de la grasa; y en el terreno de la patogenia podrá ser probable en muchos casos que la presencia del glucolato y taurocolato de sosa sea favorable á la infiltracion grasienta de los tejidos.

En la cromatosis ó *infiltracion pigmentaria* hay penetracion en los elementos y tejidos de una sustancia colorante que se ostenta ora amorfa ó ya cristalizada y que proviene de la metamorfosis regresiva de los hematíes. Ciertamente, el color de las partes infiltradas y la cristalizacion ó no de las sustancias colorantes nos indicarán si se trata de la hematina ó hematosina, ó de sus varias derivaciones como la hematoïdina, la hemina, la hematocistalina, etc., y su aparicion será en general debida á estados discrásicos graves, etc. La *uratosis* caracterizada por la deposicion de los uratos al estado sólido, y bajo la forma de granulaciones primero en las células, y de cristales finos y prolongados despues en la sustancia intercelular de diversos puntos del organismo, y especialmente en los cartilagos; lesion exclusiva de la gota, segun Garrod, y entre cuyas causas de disercacia úrica pueden éstas obrar de dos maneras: ó exagerando la produccion del ácido úrico en la economía, ó ya que impidiendo la excrecion de este producto del organismo.

La *infiltración calcárea*, cretificación, incrustación y petrificación consiste en la deposición en el seno de los elementos anatómicos y en sus intervalos de granulaciones formadas casi constantemente por fosfatos y carbonatos de cal. Las partes afectas aumentan de consistencia, tomando un aspecto parecido al yeso amasado, ofrecen un tinte grisiento ó blanquecino, pierden la mayor parte de sus caracteres normales, producen al corte cierta crepitación y puede aumentar el volumen de los puntos afectos cuando ataca la sustancia intercelular. Por la observación microscópica se apreciarán las sales calcáreas infiltradas en los tejidos en forma de granulaciones ora aisladas, redondas ó angulosas y dotadas de gran refringencia, ó bien finas y reunidas en mucho número produciendo una notable opacidad; además, tratados estos tejidos afectos por los ácidos enérgicos, se disuelven las sales infiltradas desprendiendo multitud de burbujas de ácido carbónico y dejando al descubierto la trama de los tejidos. Y en cuanto á su patogenia es muy aceptable la opinión de Rindfleisch (y que es el mismo procedimiento en el fenómeno de la osificación) en que se reconoce una compresión y áun destrucción de los vasos linfáticos del punto afecto como ocurre en los neoplasmas y partes modificadas por flegmasías crónicas, un éxtasis de la porción excedente del plasma que baña el tejido enfermo por falta de medios de desagüe y como consecuencia el desprendimiento del ácido carbónico que entonces permite la precipitación de las materias calizas que tenía disueltas.

En una tercera variedad hemos colocado á las *hipotrofias cualitativas ó degeneraciones*, atrofias necrobióticas de Virchow ó metamorfosis involutivas de Rindfleisch, en las cuales la modificación profunda que tiene lugar en las partes afectas lo es por un cambio especial en la composición íntima de los elementos anatómicos y sustancias extracelulares que van progresando gradualmente hasta la destrucción definitiva de su forma, no siendo entonces posible reconocer los elementos atacados, proceso que marcha paralelamente con una disminución, y, por último, suspensión definitiva de los actos funcionales de la parte lesionada, siendo las principales hipotrofias degenerativas las siguientes: la grasienta, la albuminóidea, mucosa, colóidea y amylótica.

La *grasienta ó esteatosis* se halla caracterizada por la presencia de gotitas grasas en el interior de los elementos celulares que no pertenecen al orden de las vesículas adiposas y cuyas gotas grasientas se forman en su propia sustancia. Prescindiendo de los estados fisiológicos en que ésto tiene lugar, como sucede en el epitelium de las glándulas mamarias y sebáceas, en los cuerpos amarillos del ovario, desaparición de ciertos órganos en la vejez, etc., en el concepto patológico esta degeneración no respeta ningún tejido; sus caracteres macroscópicos son tinte amarillo pálido, sin uniformidad de los elementos afectos, disminución de la consistencia de la parte, tumefacción y anemia de la misma; á veces trastornos generales que indican alteración de la sangre, y por el microscopio apreciaremos el protoplasma celular sembrado de gotitas grasas separadas por una delgada capa del mismo hasta que le invade en totalidad, desaparece el núcleo y nucleolo, adquiere la célula la forma esferoidal, siendo entonces llamada glóbulo granuloso (ó inflamatorio de Gluge), y, por último, se destruyen dispersándose las gotitas más periféricas en el líquido ambiente hasta no quedar residuo, y si en el punto afecto no existe suficiente cantidad de líquido para emulsionar el detritus grasiento, se agrupa en un punto una sustancia parecida al queso, que recibió por Virchow el nombre de *materia caseosa*. Respecto á su patogenia, la opinión más probable es la que considera á la esteatosis como un fenómeno inverso al de la formación de las células, y admitiendo en las células la existencia de una especie de amalgama de grasa y de cuerpos protéicos, consistirá la degeneración en una

descomposicion de esta amalgama en la que la grasa queda libre apareciendo en gotitas en el interior del protoplasma.

La *degeneracion albuminóidea*, llamada tambien leucomatosis, tumefaccion turbia ó degeneracion ó atrofia granulo-protéica, se halla caracterizada por la precipitacion de ciertos principios albuminosos (en forma de granulaciones), que se encontraban disueltos en el jugo protoplasmático. Se la observa en los epitelium, en los cartílagos, córnea transparente y fibras musculares. Sus caracteres macroscópicos son enturbiamiento del punto afecto, tumefaccion de las partes degeneradas, menor consistencia y palidez de las mismas; y por el microscopio observaremos que su aspecto varía desde un ligero enturbiamiento de los elementos afectos producido por finísimas granulaciones, hasta la produccion de gránulos muy marcados que ocultan los núcleos, dan á la célula un aspecto redondeado, y despues se transforma en degeneracion grasa, determinando la disolucion celular, ó ya las células se fusionan en forma de una masa finamente granular con los núcleos correspondientes á las células destruidas, y dichas granulaciones pálidas ó grises demuestran por sus reacciones químicas su naturaleza protéica. Su patogenia se puede explicar no tanto por exceso de jugos que afluyen á las células en determinadas circunstancias, sino que por la falta de actividad celular, pudiendo producir ambas la precipitacion de las sustancias albuminoideas, en exceso, bajo la forma granular.

La *transformacion mucosa*, mucosis, ó reblandecimiento mucoso, está caracterizada por la disolucion progresiva de las partes invalidas, efecto de las modificaciones que sufren los gránulos albuminoides sólidos que forman las células, y la sustancia intercelular que se hacen solubles, siendo el compuesto químico que resulta la sustancia mucosa. Fisiológicamente tiene lugar esta transformacion en el epitelium de las mucosas, y en los cartílagos en la vejez; pero en el terreno patológico se la ve en ciertas inflamaciones catarrales de las mucosas, en varias producciones patológicas, y afecta la parte lesionada ó una apariencia homogénea, transparente, con refringencia, muy blanda, bien un conjunto globuloso sembrado de núcleos con especialidad en la periferia, ó ya que si las partes se han hecho difuentes se cambian en un líquido gris blanquecino que forma hebra, y que tratado por el ácido acético da un precipitado blanco filamentosos que no se redisuelve en un exceso de ácido, y que por el alcohol forma un precipitado que tampoco se redisuelve en el agua. Al microscopio se verá en las células invalidas de esta lesion presentar varios glóbulos mucosos semitransparentes en su protoplasma, al principio no sufre el núcleo variacion, pero es impelido despues hácia el ectoblasto aplanándose ligeramente, y finalmente sale el mucus de la célula quedando ésta considerablemente deformada. La patogenia descansa, en general, en las variadas metamorfosis que los cuerpos nitrogenados histogénicos experimentan en el interior de nuestro organismo, haciendo aparecer estos cuerpos como otras tantas transformaciones de una sustancia fundamental cuya naturaleza es aún desconocida, siendo el producto final de la transformacion de los tejidos por reblandecimiento mucoso, un verdadero albuminato de sosa, lo cual da gran verosimilitud á las analogías que existen entre la mucina y los compuestos albuminóideos.

La *hyalinosis* ó *degeneracion coloides* consiste en la metamorfosis de los elementos de los tejidos en una sustancia amorfa, homogénea, incolora, transparente, que ofrece la consistencia de la jalea, el aspecto de la cola, y que no modifican ni el iodo, ni el ácido sulfúrico. Esta lesion nutritiva se la observa especialmente en los viejos en multitud de órganos glandulares, plexos coroides, músculos voluntarios, y en las neoplasias, con particularidad en el cancer llamado coloides. Tiene gran semejanza exterior con el reblandecimiento mucoso, pero se distingue en que se halla caracterizada de una manera espe-

cial por la presencia de un compuesto químico que se distingue de la sustancia mucosa por su indiferencia á los reactivos (entre otros el ácido acético), y por su composición elemental que le aproxima á los cuerpos protéicos sulfurados, y además, porque al principio es siempre una degeneración celular. Es fácil observarla á simple vista, así, pues, las células invadidas forman como una granulación gelatinosa, mas aumentando la degeneración colóide, se aprecian con claridad su color ambarino, su transparencia, y temblor como una jalea, pero después dicha sustancia se hace más filante, y luego líquida, siendo su producto químico definitivo el albuminato de sosa, y el morfológico un quiste de paredes lisas, ó ya un sistema de quistes en mutua comunicación ó sea una formación alveolar.

Microscópicamente se observará en forma de gotas incoloras, transparentes, brillantes como las granulaciones grasosas, y que se denominan glóbulos coloides, los cuales se forman, ó tomando parte todo el protoplasma celular, ó ya en un punto determinado del referido protoplasma y cerca del núcleo, y cuyo glóbulo aumenta en términos de rechazar el resto de la célula hácia la periferia, apareciendo ella como un apéndice del glóbulo, y tomando entonces la célula la forma de un anillo que rodea al glóbulo y el de una sortija con sello si el núcleo persiste, puesto que forma eminencia en un punto de la referida circunferencia; por último, despréndese de la célula el glóbulo colóide, no quedando de ella sino grumos de una sustancia granulosa que muy en breve se desagrega; más en otros casos los glóbulos coloides continúan aumentando de volumen, se hacen menos distintos confundiendo su poder refringente con el de la masa total que ya existía, y perdiéndose, por decirlo así, con ella. La sustancia colóide, tratada por el ácido acético, se abulta ligeramente, pero no adquiere el aspecto granuloso, lo cual la distingue de las materias albuminoides y leucomatosis; pero lo mismo que esta sustancia, puede ser disuelta en caliente por los álcalis cáusticos. La composición química es, según Virchow, albúmina que se ha vuelto insoluble en el ácido acético, efecto de la gran cantidad de sal marina que contiene. Y respecto á su patogenia, se cree que á consecuencia de un trastorno nutritivo de las células afectas, la sustancia protoplasmática de las mismas se transforma en materia colóide.

Relativamente á la *degeneración amiloides*, amilosis, degeneración lardácea, cirrosa, ó infarto vítreo, diremos se halla caracterizada por la formación en los tejidos de una sustancia especial, tanto física como químicamente considerada, denominada amiloides. Ataca principalmente al bazo, hígado, riñones, ganglios linfáticos, mucosa intestinal, epiplon, músculos y piel. Si esta lesión ha invadido una gran extensión de la trama de una víscera es apreciable á simple vista, y se observará aumento de volumen de la parte afectada, decoloración del tejido, efecto de la isquemia, y hasta un tinte opalino y ligeramente gris, mayor densidad, superficie lisa y unida, permitiendo observar por la semitransparencia propia, la sustancia enferma, caracter que es más marcado cuando se secciona el órgano afecto, viéndose entonces que la superficie de sección es homogénea y pura, mate y con reflejos opalinos, mas si la lesión está muy avanzada no es posible distinguir en el corte ningún elemento orgánico, puesto que los vasos, el tejido propio y ganga conjuntiva todo ha desaparecido y metamorfoseado, no observándose otra cosa que sustancia amiloides; y otras veces es menos extensa esta transformación, afectando la forma de islas en medio del tejido que quedó sano.

Por el microscopio podremos ver cómo las arteriolas son atacadas las primeras, después el territorio celular que tienen bajo su dependencia, y como las células se transforman en una sustancia amiloides homogénea y ligeramente brillante, constituyendo masas de forma irregular. Y si además dicha

sustancia se la trata por varios reactivos, éstos nos la demostrarán con plena exactitud. En efecto, podrá usarse la reaccion iodo-sulfúrica de Virchow, es decir, tratada la parte en transformacion amilótica, primero por la solucion iódica, toma un color rojo amarillento, y despues por una ó dos gotas de ácido sulfúrico adquirirá el violado, el violeta azul y aun un azul intenso. Mas hoy se acude al violeta de Hofmann, el cual, en solucion concentrada, se baña con ella á la parte seccionada, observándose que al contacto de la preparacion se divide el violeta en dos colores, rojo violáceo y azul violeta, coloreándose todas las partes amilóideas en rojo violeta, al paso que los tejidos sanos lo hacen en azul violeta. La amilosis se desarrolla en el curso de enfermedades crónicas, y por lo mismo es la expresion de un estado particular que ha alterado profundamente las funciones de nutricion y tiene lugar localmente á expensas de los materiales propios del órgano afecto; y relativamente á la materia amiloides, es una sustancia albuminoides, que se distingue de las albuminoides normales por su pobreza en nitrógeno y reaccion iodo-sulfúrica que exclusivamente le pertenece, especie de intermedio entre el grupo de las sustancias vegetales hidro-carbonadas y el de las nitrogenadas; es, pues, la materia amiloides una sustancia cuaternaria imperfecta, manifestando la análisis química, de acuerdo con la observacion clínica, que dicha materia es el producto abortado de una nutricion profundamente alterada.

Por último, existe un proceso mórbido, en el cual las partes afectas han perdido la correlacion especial y dependencia recíproca que reunían para constituir la vida, entrando, por lo mismo, en las condiciones de los cuerpos inorgánicos y determinando la muerte de los elementos anatómicos y de los tejidos, que se ha denominado *gangrena*, y la cual estudia el médico cuando se halla localizada ó circunscrita en cualquier punto del organismo. Mas si bien en todos los casos de este estado existe la muerte del elemento histológico, ofrecen diferencias los caracteres por los cuales se le aprecia, correspondiendo á sus principales variedades. Entre éstas figuran, segun Picot, la *simple desecacion* debida á que los elementos atacados de muerte han perdido su agua de constitucion y desaparecido asimismo los líquidos de interposicion de su tejido; la *momificacion* (gangrena seca), en la cual el agua de constitucion se evapora siendo reemplazada por la grasa que se escapa de las células adiposas; la *especial á ciertas inflamaciones* (antrax, flegmon difuso); el *reblandecimiento simple ó necrobrosis* precedida las más veces de un infartus hemorrágico, siendo una mortificacion que empieza por degeneracion grasienta y termina por caseosa; y la *gangrena húmeda ó verdadera putrefaccion* de los tejidos orgánicos.

Para Lancéreaux, las divide en *necrosis* (patogénicas y físico-químicas), que ofrecen, como principales caracteres, la coarrugacion, desecamiento, metamorfosis grasosa y la hipotrofia y reabsorcion más ó menos completa de los tejidos alterados ó su eliminacion; y en gangrenas, *propriamente dichas*, verdaderos procesos de fermentacion ó putrefaccion, que transforman los tejidos, operan nuevas combinaciones y dan lugar á la formacion de sustancias poco fijas, de varia composicion, y, por último, á productos menos complejos, como el ácido carbónico, el amoniaco y el agua; manifestando que tanto en el uno como en el otro proceso, hay muerte y disolucion del elemento histológico, consistiendo toda la diferencia en el modo de descomposicion y en la naturaleza de los productos de la misma. Entre las causas de este proceso figurarán todo lo que debilita profundamente ó llega á suprimir la circulacion arterial, y, por consiguiente, la nutricion de las partes, ya los agentes físicos que han modificado simultáneamente todos los elementos, resultando la coagulacion de la albúmina, la debilidad, considerable humectacion de las partes afectas y presencia en ellas de fermentos orgánicos ú organizados, etc., etc.

CAPÍTULO II

LESIONES DE GENERACION CELULAR.

Ya hemos indicado en la histología normal en qué consisten las funciones vegetativas de las células y cómo estos organismos microscópicos asimilan, transforman, desasimilan diferentes sustancias, crecen, y, por último, se multiplican, y por consiguiente, al mismo tiempo que trabajan para su conservación, se reproducen como todos los seres vivos, resultando que en toda parte que aumenta de volumen y se desarrolla, no acrecen las células, como ya sabemos solamente en tamaño, sino en número, lo cual nos demuestra que la síntesis morfológica primaria llamada célula tiene una vida limitada, y algunas veces muy corta, necesitando por lo mismo multiplicarse para la conservación del organismo de que forma parte, y además para corresponder á los multiplicados actos que en él tiene lugar. En efecto, esta multiplicación celular que por do quiera observamos, y con fines múltiples en nuestra economía en el estado fisiológico, también la estudiamos frecuentemente como desviación de la formación fisiológica en los casos mórbidos, y hé aquí cómo en ambos estados las neoplasias se ofrecen á nuestra consideración: en unos casos (la fisiológica), provocada en los elementos celulares por determinaciones fijas, benéficas y salutíferas del organismo, como expresión inequívoca de propia conservación, al paso que en otras circunstancias (las patológicas), de una manera ciega, fortuita, sin objeto beneficioso; pues, por el contrario, compromete la vida de la parte, y muchas veces la de la totalidad del sér, siendo el resultado de una verdadera perversion de las actividades fisiológicas, las que, á pesar de todo, siguen iguales procedimientos en su evolución, pero sin el objeto plausible y salutífero que se proponían.

Hé aquí, pues, cómo las lesiones que nos ocupan se diferencian de la hipertrofia simple en que esta última afección, si bien los elementos celulares han experimentado una mayor actividad nutritiva representada por el aumento del volumen de los mismos, éstos no han marchado adelante en sus actividades orgánicas de generación, al paso que en las neoplasias este último fenómeno ha tenido lugar, presentándose, por consiguiente, desarrollo y multiplicación de las células, lo cual determina un aumento numérico de las mismas; en efecto, en las circunstancias expresadas hay verdadera neoplasia ó formación nueva, ó una formación más activa, llamada hiperplasia. Mas observaremos también en este grupo de lesiones de generación celular otros casos, en los que en vez de aumentarse, se halla disminuida la proliferación celular, efecto sin duda de debilitación del acto nutritivo, y que es necesario distinguir de la hipertrofia simple, en la cual *sólo existe, anatómicamente hablando*, una disminución mayor ó menor en el volumen de los elementos, al paso que en la lesión generativa celular á que aludimos se observa menos formación de células, ó sea la hipoplasia, ó ya que falta de formación ó aplasia. En su virtud, teniendo que estudiar las lesiones de generación celular en el concepto de hiperplasias y de hipoplasias, comenzaremos por las primeras.

ARTÍCULO I.

Aumento en el número de los elementos anatómicos. — Hiperplasias ó neoplasias patológicas.

Como en las neoplasias patológicas existe una mayor producción de elementos histológicos que no corresponden á las necesidades de la economía en su estado normal, y que constituyen, por consiguiente, los neoplasmas, y como la génesis de éstos se efectúa por procedimientos análogos á los que emplea la naturaleza en su estado fisiológico, consideramos de importancia el recordar algunos datos de lo que acerca de la formación y multiplicación celular expusimos al tratar de estas cuestiones en la primera parte de esta obra. En efecto, allí nos ocupamos en consideraciones acerca del sistema de reproducción de los seres ya existentes, manifestando que todo ser orgánico, al multiplicarse, toma á su semejanza los materiales de su desarrollo, observándose por lo mismo cómo en los seres más inferiores se efectúa la multiplicación, bien por división de su masa en cierto número de partes, ya por producción de yemas en su superficie, que al cabo de cierto tiempo abandonan la masa general, adquiriendo una organización semejante á la del sér, del cual derivan, ó por células germinativas ó esporos, viéndose en muchos casos alternar estos procedimientos de generación con la de los huevecillos, y asimismo ser necesario en los organismos superiores la intervención de dos sexos para los fenómenos de la reproducción, en cuyo acto el macho y la hembra suministran cada uno su contingente de sustancia para la creación de un nuevo individuo. En su virtud, hemos combatido la heterogénesis resucitada por Pouchet en 1858, y defendida actualmente con gran calor por Bastian, valiéndonos de irrecusables argumentos y de la autoridad científica de los Helmholtz, Milne-Edwards, Ehrenberg, Balbiani, Pasteur y Tyndall; y expuesto la teoría de la formación espontánea celular en una sustancia citoblastemática sustentada por los sabios Schleiden y Schwann, propagada vigorosamente por los Valentin, Henle, Lebert, Mandl, Broca y C. Robin, así como la nueva doctrina en oposición con la anterior y basada en las importantes observaciones embriogénicas de Graaf, E. Baer, Meckel y Allen-Thompson, que inauguró en 1840 el profesor Reichert, continuaron en 1841 Bergmann y Remak, Kœlliker en 1844, y que hizo formular en 1852 á Remak su célebre aforismo de *omnis cellula in cellula*, y al gran Virchow el de *omnis cellula à cellula*, idea que han popularizado los Kœlliker, Leydig, Frey, Van-Kempen, Kùs, Wundt, Morel, Cornil, Ranvier, Beaunis, Cl. Bernard, etc., adquiriendo el carácter de un verdadero dogma histológico.

Asimismo, hemos comparado las teorías rivales de C. Robin y de Virchow, demostrando no ser la teoría del profesor de Histología de la Facultad de París, otra cosa que una combinación de las doctrinas de Schwann, de la de Henle, Bennett y de Vogt, á la que ha dado el nombre de sustitutiva, creando además los célebres núcleos embrioplásticos, cuya existencia niegan todos los

histólogos de fama ; teoría Robiniana, que á pesar de ser defendida con entusiasmo por el Dr. Onimus, teniendo en cuenta los varios experimentos efectuados por este biólogo, para demostrar la generacion espontánea celular por la génesis de los leucocitos en la serosidad de un vejigatorio ; las deducciones de estos experimentos han sido apreciadas en sentido contrario por los Lortet y Revillout, y apoyadas en el mismo orden por los interesantes estudios de Cohnheim acerca de la diapedesis vascular ; al paso que la del catedrático Virchow, que profesamos, basada como se sabe en el positivo y real estudio de la naturaleza, y en los innumerables hechos que á cada instante comprobamos por las investigaciones microscópicas, deja sentados como axiomas, que toda produccion orgánica, normal ó patológica, procede de células ; toda célula de otra por vía de proliferacion ; ninguna sustancia amorfa tiene la propiedad de organizarse ; *omni cellula à cellula* ; así en el adulto como en el embrión, existen en todos los tejidos células ó gérmenes de células que en el estado normal presiden al crecimiento y nutricion de los tejidos, y que en el patológico engendran por proliferacion los elementos de todas las producciones accidentales ; que el tejido conjuntivo ó sus equivalentes son el elemento germinador por excelencia ; del mismo modo que ciertos estados patológicos provienen de las células epitelicas ; que no existen elementos heteromorfos, *pues todos* descienden en línea recta de las células normales, etc.

Ya tambien habrán observado nuestros lectores que C. Robin va haciendo cada dia nuevas concesiones en su doctrina, como la relativa á su blastema, descrito bajo la forma de epiteliium nuclear, que pasa á pavimentoso por segmentacion de la materia amorfa, interpuesta entre los núcleos ; la defensa de la teoría celular en sus recientes publicaciones sobre el origen celular de los cartílagos, y en el mismo concepto relativamente á los elementos nerviosos, etcétera ; como el profesor Henle, campeon decidido de la teoría del blastema, dice en 1858-59 : «que si no defiende precisamente la formacion libre de células, juzga, sin embargo, que esta hipótesis no es del todo refutada» ; y aun el mismo J. Arnold, estudiando las regeneraciones epiteliales, ¿no ha observado hechos muy parecidos á los descritos bajo el nombre de transformacion de los epiteliium nucleales, etc.? Queda, pues, demostrado por hoy, cómo la doctrina del *omni cellula à cellula* es la que nos debe servir de guía en nuestras observaciones, probándonos cómo el óvulo es la célula primitiva é inicial, y asimismo cómo en las neoformaciones del individuo ya constituido serán las células embrionarias á su vez las primeras manifestaciones de los tejidos nuevamente formados.

Ademas hemos ya expuesto en otro lugar de esta obra que el trabajo de multiplicacion en las células animales de los organismos superiores ofrece en su aspecto exterior algunas diferencias, segun tiene lugar el indicado fenómeno, ora en protoblastos, ó sea en células desprovistas de membrana ; ó bien con ectoblasto sumamente fino, ó ya que en otras cuya cubierta celular presenta cierto espesor (cápsulas). En el primer caso, se efectúa una simple division de las células *in toto* ; en el segundo, ó sea cuando la célula tiene un ectoblasto de algun espesor, se divide solamente el protoplasma, sin que la mem-

brana celular tome parte en dicho fenómeno, encerrando esta última á la jóven generacion en el concepto de célula madre, y pudiendo, por consiguiente, darse á este segundo modo de generacion el nombre de division endógena de las células ; pero existe aún otro sistema de multiplicacion que no difiere de los precedentes sino porque es sólo un punto determinado de la célula el que crece primero antes que la division tenga lugar, al cual se denomina por gemacion, brotes ó yemas. Mas á pesar de lo expuesto, el profesor Frey ha observado otro mecanismo de proliferacion celular, en el cual el protoplasma de una célula se transforma en elementos nuevos que ofrecen otro carácter que la célula que le ha dado origen ; y el célebre Rindfleisch ha expuesto asimismo otro proceder que, así como el anterior, pertenece al estado patológico, y que se halla caracterizado por una verdadera celulo-génesis, debida á una confederacion celular, y cuyos protoplasmas de muchos núcleos no deben confundirse con las células gigantes.

De todas maneras, es necesario no olvidar la síntesis físico-química y la morfológica de la célula, así como que en este organismo microscópico es en donde residen los fenómenos vitales, la irritabilidad simple que domina como facultad única á todas las diversas modalidades, ora nutritivas, generativas. etcétera, por cuanto en el fondo es la misma propiedad esencial la que caracteriza las relaciones entre la sustancia organizada y viva ó el protoplasma, de una parte, y el medio exterior de otra ; y entregarnos despues al conocimiento de las diversas particularidades, por las que se inicia el fenómeno de la multiplicacion celular, que podemos apreciar por la observacion microscópica. En efecto, como conclusiones, podemos decir, que los núcleos obran como centros de atraccion sobre el protoplasma celular y el nucleolo sobre el núcleo, y tambien que la cubierta de las células no parecen gozar ningun papel especial en la division celular, y no siguen sino pasivamente al contenido. Así vemos que los órganos celulares, durante su estado fisiológico, desempeñan multitud de actos, todos ellos encaminados á un fin altamente benéfico, cual es, entre otros, la conservacion de la economía del sér á quien pertenecen ; pero puede ocurrir una perversion en el acto reparador fisiológico (efecto quizá de la falta de armonía entre la accion del medio y del elemento irritado), que, desviándole de su tipo de normalidad, ocasione las neoplasias mórbidas ; es decir, crear ó desarrollar partes que no tienen razon de ser en el organismo sano, y que, por consiguiente, lo perturbarán en mayor ó menor grado, y cuyas condiciones de origen se puedan referir á excitaciones mecánicas, actos funcionales violentos y sostenidos, irritaciones químicas, ciertos virus, transmisibilidad, etc., ó bien, segun Cohnhein, cuya teoría ha gozado bastante prestigio en Alemania, y que popularizó el Dr. Leopold, que los neoplasmas son tejidos que quedaron embrionados y que no se desarrollaron á la vez que sus homólogos cuando la constitucion del individuo, y cuyos islotes de células embrionarias en un momento dado, y bajo influencias particulares, proliferan y concluyen por formar el neoplasma. Teoría en cuya exposicion detallada no podemos entrar por impedirnoslo la índole de este Manual.

Siendo, pues. análogos los procedimientos que pone en práctica la natura-

leza, tanto en el orden normal como en el patológico para las neoformaciones, se comprenderá cómo en los casos de desviación del tipo fisiológico de la propiedad que actúa para la formación de los elementos anatómicos, este trastorno se referirá solamente al objeto final de esta creación ciega y trastornadora y no á su propio mecanismo, que siempre dará por resultado la formación de elementos y tejidos que tendrán constantemente sus representantes en la economía. Sin embargo, desde la época de Laennec, cuyo autor dividió los tejidos patológicos en análogos á los del cuerpo, ó benignos, y no análogos ó malignos, ideas que siguieron Meckel y Lobstein, se ha venido admitiendo que en varias neoformaciones patológicas existían elementos específicos, y Lebert especialmente manifestó que ciertas neoplasias contenían elementos histológicos especiales y sin semejanza con los que se forman normalmente en la economía, como en el cancer y el tubérculo, titulándolos por este concepto heteromorfos, y describió, por consiguiente, la célula cancerosa y la del tubérculo; y como estos afectos en el terreno clínico disfrutaban del triste privilegio de la gravedad, fueron aceptadas pronto estas teorías, en que se admitían neoformaciones patológicas ó neoplasias homeomorfas, si los elementos que las constituían tenían sus análogos en la economía sana (benignas), y las heteromorfas si, por el contrario, no existían sus representantes (malignas) en el cuerpo del individuo.

Pero los progresos de los estudios histológicos, por medio de poderosas lentes amplificadoras y ejecutados por eminentes sabios, demostraron á los J. Müller, Vogel y Virchow, que la teoría de Lebert no era cierta, por cuanto los elementos del tubérculo y del cancer tenían sus análogos fisiológicos, pudiendo además presentarse en otras distintas lesiones; así, pues, la tan decantada célula cancerosa se la observó en varios revestimientos epitelícos normales, y especialmente en el de las vías urinarias, y la relativa al tubérculo se la vió enteramente análoga á los corpúsculos que existen en las placas intestinales de la fiebre tifoidea, así como en otras varias células en camino de una proliferación raquíca; éstos hechos, por una parte, y el descubrimiento del canceroides por otra, formado evidentemente por elementos homólogos, aunque maligno en su marcha, echaron por tierra la doctrina del heteromorfismo; y si bien hubo algunos histólogos que para salvar su teoría afirmaban la benignidad del canceroides, Virchow, Meckel, Förster y otros muchos, patentizaron que el verdadero cancer epitelial es tan maligno y sujeto á la generalización como el cancer ordinario, y además se probó después que las formas benignas de los tumores epitelícos pertenecían á la clase de los papilomas, que por cierto son de naturaleza diferente del cancer, y asimismo comprobaron repetidísimas veces, como ya hemos dicho, que el carcinoma no se halla representado por una forma específica de la célula.

Hemos demostrado ya que Virchow y su escuela profesan la doctrina de que ninguna célula patológica nace en un blastema exudado, sino que se forman por multiplicación de las células normales, y, por consiguiente, el neoplasma no es una especie de parásito extraño al organismo, sino una parte integrante del cuerpo, sometido á las mismas leyes generales que el resto, pero alterado

en su desarrollo; es decir, células normales multiplicadas de una manera particular y transformadas de distintos modos. Mas no debe olvidarse que las neoformaciones patológicas, no en todos los casos son idénticas á las que forman el organismo ya constituido, sino que en otras ocasiones tienen analogía con los elementos del embrión, y que, bajo este concepto, los neoplasmas se hallan sometidos á dos leyes: la primera, que se debe al célebre J. Müller, puede enunciarse de la siguiente manera: *el tejido que forma una neoplasia patológica tiene su tipo en un tejido del organismo, ora en el estado embrionario, ó bien en el de desarrollo completo*; y la segunda, de R. Virchow, en que manifiesta que *los elementos celulares de un neoplasma derivan de los antiguos elementos celulares del organismo*; y añade: *que ellos provienen de las células del tejido conjuntivo*; de estas dos leyes, la de J. Müller se halla admitida por la universalidad de los histólogos; pero la de R. Virchow es aceptada como un axioma en su primera parte, pero la segunda proposición adolece de inexactitud en el sentido absoluto con que la presenta dicho autor, por cuanto las células del tejido conectivo no es punto de partida único, sino que puede efectuarse también á expensa de las epitelicas ó de otros elementos celulares.

Por último, el tejido de las neoformaciones patológicas puede ser, como dicen varios histólogos célebres, y entre ellos Virchow, distinto ó análogo al de las partes en donde se desarrolla, y representar en otros casos un tejido embrionario, viniendo á constituir, si los nuevos elementos son distintos de los del tejido en que radica, pero análogo á los de otro del organismo adulto, un error de lugar ó *heterotropía*; si los elementos de la neoformación son iguales á los del tejido en donde ésta reside, constituirá un error de número ó *heterometría*; y si sus elementos son análogos á un tejido embrionario, tendrá lugar entonces un error de tiempo ó *heterocronía*. Véase, pues, cuáles son las tendencias formadoras en los casos en que esta actividad orgánica se encuentra perturbada.

Ahora bien: después de haber expuesto las consideraciones generales que preceden, acerca de las lesiones generativas de las células y procedimientos que siguen las neoformaciones fisiológicas y patológicas, las deberemos considerar localizadas en determinados puntos de la economía, constituyendo masas de volumen vario, que así como otras intumescencias y abultamientos circunscritos forman lo que se ha conocido desde la más remota antigüedad con el nombre de tumores; mas esta voz ¿la deberemos admitir en el lenguaje actual de la ciencia? De ninguna manera. La palabra tumor ha sido aplicada á las producciones más diversas; en los primeros tiempos se llamaba así á toda eminencia ó tumefacción de un órgano de cualquiera naturaleza que fuese (sólida, líquida ó gaseosa), y de ahí el haber comprendido en este grupo á las dislocaciones de órganos, entre las que figuran las hernias, etc., cuyo sistema adoptan aún hoy los clínicos relativamente á la patología de las regiones inguinal, crural, etc.; pero esta definición sufrió desde luego una reforma por los anatomo-patologistas, que la aplicaron únicamente á toda tumefacción anormal apreciada en la autopsia. Después de los descubrimientos anatómicos y fisiológicos del siglo XVII, que permitieron adquirir nociones más exactas

sobre los fenómenos nutritivos, la acepcion nosológica de la palabra tumor se redujo cada vez más, y la escuela de Boerhaave se sirvió de ella solamente para designar las producciones accidentales adicionadas al organismo y caracterizadas por la formacion de un nuevo tejido, en cuyo sentido es como aceptan actualmente la palabra tumor la mayoría de los médicos, con excepcion del célebre Virchow, que, á ejemplo de los antiguos, describe con este nombre alteraciones en extremo distintas.

En su virtud, para evitar confusiones, debe abandonarse la palabra tumor, y ser sustituida por la de *neoplasma*, la cual rechaza otras lesiones, como derrames, retencion de productos de secrecion, dislocaciones, infartus, etc., que antes se comprendían en el concepto de tumor, etc., y, por consiguiente, aceptamos en un todo la definicion dada por los doctores Cornil y Ranvier, los cuales manifiestan que por tumor debe entenderse *toda masa constituida por un tejido de nueva formacion* (neoplasma), *y que tiene tendencia á persistir y á crecer*. En efecto, se trata de una neoformacion sometida á las leyes de J. Müller y de Virchow, de que antes hemos hecho mérito, y ademas por su persistencia y crecimiento se distingue de las neoplasias que tienen lugar en la inflamacion, por cuanto aquí, ó se organizan reproduciendo el mismo tejido, ó ya desaparecen lentamente por supuracion, estado caseoso, etc. Dichos neoplasmas, ademas de obedecer en general á las leyes que rigen los tejidos vivos, parece que tienen de algun modo una vida independiente, poseen una circulacion propia, se extienden y aumentan á expensas del individuo sobre el que se hallan implantados, lo cual despertó la idea del parasitismo sostenida por Laennec; mas esta opinion se halla completamente abandonada, y si se emplea *en clinica* la palabra tumor parasitario, es sólo con objeto de manifestar el caso particular en que los parásitos constituyen por su aglomeracion una masa limitada. Por último, no poseen nervios, á menos que no sean constituidos esencialmente por un tejido nervioso de nueva formacion (neuroma), faltando, por consiguiente, los reguladores de las funciones nutritivas que enlazan á un centro comun las diversas partes de un mismo organismo vivo; ¿podría, por consiguiente, dicho aislamiento del centro regulador contribuir al desarrollo y nutricion exagerada de una parte, dando origen á un neoplasma?...

Digamos ahora algunas palabras, en general, acerca de los caracteres macroscópicos y microscópicos de los neoplasmas. El profesor Rindfleisch manifiesta, que, en el concepto de las formas que se aprecian á simple vista, el estudio del sitio de los neoplasmas ofrece bastante interes. Así, pues, cuando tienen su asiento en el parénquima de los órganos, se presentan bajo las siguientes formas: si el aumento de volumen tiene lugar de una manera regular en todas las dimensiones del órgano, se llama *intumescencia*; *núcleo* ó *nódulo* cuando es circunscrito y ofrece una forma globulosa ó redondeada; é *infiltracion* si los elementos neoformados se encuentran como esparcidos en la trama del órgano enfermo; más si los neoplasmas radican en la superficie de los órganos, afectarán las siguientes formas: *descamacion*; *placa* ó *tumefaccion plana*; *tuberosidad* (tuber), que puede ser segun la amplitud de su

base, *verruca* (papila), ú *hongo* (fungus); *neoplasia pediculada*, *pólipo*, si su base se adelgazada en un pedículo relativamente estrecho; y *fungus* si posee un pedículo ancho y un vértice aplanado; y de *vegetacion arborescente* (dendrítica), como su nombre lo indica. Con respecto al *sitio* de los neoplasmas, los hay que pueden tener lugar indistintamente en cualquier órgano ó tejido (carcinoma metastático y tubérculo), otros lo hacen en ciertos y determinados tejidos, con los cuales presentan analogía de textura (el lipoma sobre los panículos grasientos, el mioma sobre los musculares); mas no debemos olvidar que, en general, lo son los tejidos conectivo y epitelial. Su *número* ofrece grandes variedades; es raro que un individuo tenga más de un neoplasma, pero, sin embargo, se han visto á la vez varios de la misma índole (lipoma), y aun de naturaleza distinta.

Entre los neoplasmas los hay sumamente *pequeños*, como sucede con los tubérculos miliars, pero adquieren á veces un *enorme volumen* (lipomas, carcinoma encefaloides), y un *peso* hasta de 35 kilogramos; y su *consistencia* es tambien muy distinta, observándose que son más blandos los compuestos únicamente de células que aquellos otros en que abundan la sustancia fibrilar, etc. En vista del estudio de los caracteres que podemos obtener de los datos macroscópicos (apreciacion que siempre ha de preceder á la análisis microscópica de todo neoplasma), estos podrán ser de tal importancia que por sí solos preparen fácilmente el terreno á una persona experimentada en los estudios histológicos para la eleccion del método preferible en las investigaciones microscópicas que deba despues realizar. En efecto, en este análisis previo podrá anticipadamente sospechar si se trata de un neoplasma fibroso, gelatiniforme, adiposo, carnosos, blando y conteniendo un jugo lactescente, ó ya que grueso, si es cartilaginiforme, óseo, eréctil, melánico, etc., etc.

Respecto á sus *caracteres microscópicos*, dice el profesor Virchow, que en el momento en que se forma una neoplasia patológica se desarrolla primero una pequeña masa, que denomina *nodosidad madre*, la que, examinada, se la encuentra compuesta por células que aún no tienen caracter determinado (jóvenes ó embrionarias), y alrededor de la nodosidad madre se agrupan pequeñas masas semejantes, que bajo la denominacion de *nodosidades accesorias* determinan el crecimiento del tumor, que hace progresos insensibles; es decir, que para dicho histólogo, cualquiera que sea el tumor que se forme puede considerarse en él cuatro períodos ó estadios; el de *granulacion* ó indiferencia, que corresponde á su origen (células embrionarias); el de *diferenciacion*, cuando las células adquieren una forma determinada; el de *floracion*, estadio en el que la neoplasia llega al sumum de perfeccion; y el de *regresion*, en que termina la vida de sus elementos por diversos procederes.

El examen microscópico de toda neoplasia patológica es de absoluta necesidad para formular el diagnóstico de la misma, pero puede interrogarse este poderoso medio de análisis en circunstancias muy diferentes; en efecto, ora se trata de un tumor cuyo diagnóstico es incierto, y nos proponemos reconocerlo en el enfermo antes de toda intervencion quirúrgica, ó bien la operacion se ha efectuado y se interroga al micrografo para la rectificacion de un diag-

nóstico dudoso ó para que lo que resulte de su observacion pueda servir de base á un pronóstico definido. En el primer caso existen dos métodos, segun que el neoplasma sea líquido ó sólido; la puncion exploratriz y la escision subcutánea; teniendo ambos por objeto el penetrar en la masa del neoplasma, con el fin de obtener una gota de líquido ó ya una porcion de tejido, las que serán á continuacion depositadas bajo el objetivo del microscopio. La puncion exploradora se practicará para juzgar en casos difíciles de la naturaleza sólida ó líquida del neoplasma; y si se trata de un líquido cuyo examen clínico no ha podido determinar su naturaleza, el microscopio disipará todas las dudas. Esta operacion se practica generalmente por medio de un pequeño trócar, y aun del llamado de aguja ó de exploracion de Recamier, que son inofensivos, y con los cuales se obtiene el líquido necesario para la observacion. La escision subcutánea se realiza por trócares exploradores sumamente delgados, que separan porcioncitas del tejido del tumor, que Bouisson propuso y realizó en 1845, y que despues utilizaron en la práctica Sédillot, Küss, Giraldes, Duverger, etc. Efectivamente, el profesor Bouisson hizo construir en 1850 su *Klectomó*, y Duchenne (de Boulogne) propuso su *harpon* ó *trócar sacabocados* con el mismo objeto, pero este procedimiento tiene el inconveniente de que el análisis recae sobre partes demasiado pequeñas para poder estudiar la asociacion de los elementos.

En el segundo caso el examen directo y completo de la neoplasia patológica es el que permite decididamente formular un juicio motivado acerca de su caracter histológico. En tales circunstancias, el análisis debe efectuarse lo más pronto posible, pues la descomposicion de ciertos neoplasmas determina con rapidez la licuefaccion de sus elementos, pudiendo suministrar una gran cantidad de jugos miscibles en el agua, que inducirían en error; el examen debe necesariamente comprender las células, el estroma y los vasos; si la neoformacion patológica se encuentra ulcerada, entonces se pueden escindir sin dañar al enfermo porciones en cantidad suficiente para que por la análisis microscópica pueda formarse juicio de la índole real del neoplasma; y como actualmente no buscamos ningun elemento específico, porque no existen, se comprenderá la necesidad de examinar todó el hacecillo de los elementos que componen una hiperplasia; es decir, su trama ó esqueleto, sus células libres, sus vasos, etc.; el agrupamiento ó asociacion en que se encuentran sus elementos constitutores, así como si tienden á proliferar ó á hipertrofiarse. Pero el examen en el estado fresco, muchas veces indispensable, con motivo de la rápida destruccion que modifica los caracteres de un neoplasma, no siempre basta, siendo en estos casos cuando las preparaciones ejecutadas despues del endurecimiento previo de la masa del neoplasma, y coloreadas convenientemente segun los casos deben completar los datos suministrados por la primera observacion; por lo mismo, nos ha demostrado la experiencia que estos dos órdenes de análisis se completan mutuamente, siendo ambos indispensables para una resolucion acertada (1). Teniendo en cuenta todos los datos expues-

(1) Respecto á los procedimientos para el estudio técnico y microscópico de los neoplasmas aconsejamos á nuestros lectores la consulta del *Manuel d'histologie pathologique*, par Cornil y Ranvier. Tome premier, desde la pág. 365 hasta la 374 de la 2.ª edición. Paris 1881.

tos, y comprendiendo á su vez que no podemos anticipar detalles acerca de los caracteres micrográficos de los neoplasmas, los cuales tienen su verdadera colocacion en la parte descriptiva de los mismos, nos ocuparemos ya resueltamente en el estudio de sus diversas clasificaciones.

Al tratar de esta importante cuestion se nos permitirá presentemos previamente algunos datos históricos que nos manifiesten cuál ha sido la marcha que acerca de este punto de la oncología han seguido los profesores encargados del cultivo de las ciencias médico-quirúrgicas, desde los tiempos más remotos hasta nuestros dias, para lo cual nos servirá de norma el importante *Traité des tumeurs* del Pr. Broca. Los antiguos, y todos los que los han continuado hasta el Renacimiento, y aun muchos autores de los siglos XVII y XVIII, han dividido los tumores en tres grandes grupos: tumores *secundum naturam*, *supra naturam* y *præter naturam*; palabras que, si bien aceptadas por todos, esto no obstaba para que los médicos no se hallasen acordes sobre su verdadera significacion; pero, segun la más comun interpretacion, los tumores *secundum naturam* eran los que se producían fisiológicamente, como el desarrollo del útero y de las mamas durante la preñez y lactancia; los *supra naturam* se producían por la dislocacion de las partes naturales, como las eminencias determinadas por los huesos luxados ó fracturados; y todos los demas tumores que eran determinados por partes no naturales, por tejidos nuevos ó por la acumulacion de humores, constituían la gran clase de los denominados *contra naturam* ó *præter naturam*; siendo de notar la gran discordancia de este último grupo, en donde se encontraban mezcladas las enfermedades más desemejantes.

Los tumores admitidos por los galenistas eran en número de cuatro: los flegmones; erisipelas, edemas y escirros, armonizando con los cuatro humores, sangre, bilis, pituita y atrabilis ó melancolía; pero despues se adicionó un quinto, producido por gases que se traducían por los enfisemas ó pneumatosis, y ademas admitían tumores mixtos, formados por la mezcla de varios. Pero el descubrimiento de la circulacion de la sangre, de los vasos quilíferos y linfáticos, de los glóbulos y capilares sanguíneos, batió en brecha á la doctrina de los humores cardinales, eliminando de esta clase á los admitidos por las teorías galénicas. Los principios de Bacon trazaron un verdadero camino; la atrabilis, á la cual se le atribuía el poder de engendrar el cancer, se le negó por no haberla podido demostrar; aplicando el método Baconiano se llegó á poder realizar el consejo de Descartes; pero el momento no había llegado por falta de medios de investigacion, y á la hipótesis absurda de la atrabilis se la sustituyó por otra hipótesis en apariencia probable; es decir, despues de haber atribuido todo á un humor que no existía, se fijaron en otro de existencia real, la linfa, considerándola como la causa fundamental de los tumores, y la unidad de naturaleza de éstos se estableció en una prueba material. Se conoció desde luego clínicamente que los tumores se debían dividir en dos grupos, benignos y malignos, y se recurrió á la hipótesis de la degeneracion, ó sea de la transformacion de los tumores benignos en malignos, efecto de la depravacion de la linfa; doctrina que se formó entre la teoría que proclamaba la unidad de los tu-

mores y la observacion que reconocía la diversidad. Mas la variedad de tumores no podía conciliarse con la unidad de la linfa que los producía, y la teoría del parasitismo vino á proponer la explicacion de las numerosas variedades de los neoplasmas por la accion de multitud de organismos vivos, los cuales ejercían una accion altamente nociva en los tejidos de la economía; siendo en este período de transicion intermedia á las hipótesis antiguas de la atrabilis y de la linfa, y la doctrina celular, en donde podemos encontrar un descubrimiento importante anterior al período micrográfico y debido al profesor Cruveilhier, cual fué el del jugo canceroso.

A principios del siglo actual nos encontramos en presencia de tres escuelas que han procurado aclarar esta importante cuestion. La primera, heredera de las doctrinas de la Academia Real de Cirugía de Paris, puede estar representada por Boyer, el cual distinguía los tumores en varicosos, escirro y cancer: y las lupias subdivididas en esteatomas, lipomas, meliceris y ateromas, conduciendo sus opiniones á la teoría de la degeneracion; y por Scarpa, el que admitía con Boyer el escirro y el cancer y daba á este último signos que hoy no podemos admitir; mas cuando aparecieron los trabajos de Scarpa los cirujanos franceses habían ya distinguido otras variedades de tejido canceroso, y con especialidad el escirroso, encefaloide, melánico y colóideo. La segunda, la escuela anatomo-patológica francesa, que empezando en Bichat, y basada en los principios de anatomía general que vieron la luz pública en 1801, encontró eco en la generacion que había recogido la herencia de aquel célebre anatómico; en efecto, las Bayle y Dupuytren publicaron muchas Memorias acerca de las producciones fibrosas y tuberculosas, y Laennec, en su célebre *Note sur l'anatomie pathologique*, dividió las lesiones mórbidas y producciones accidentales segun su naturaleza anatómica, abstraccion de su sitio, siendo comparados los tejidos de nueva formacion á los normales y distinguidos como aquellos, es decir, segun los principios de la anatomía general. Efectivamente, Laennec divide los tejidos accidentales en dos categorías: en análogos á los tejidos naturales de la economía ú homólogos, y los que no tienen dicha analogía ó heterólogos; en los primeros admitía tantas especies de tumores homólogos como tejidos existen en el organismo, y en los segundos ó heterólogos comprendía los tubérculos, escirros, encefaloides y melanosis, realizando á su vez Laennec un progreso, cual fué la negacion de la doctrina clásica de la degeneracion.

Y la tercera, ó escuela inglesa, basada en los trabajos de Hunter, que había anunciado la diversidad y multiplicidad de las enfermedades reputadas cancerosas, impulsó á muchos cirujanos á separar ciertos tumores de la clase de los cánceres; y representada especialmente por J. Abernethy, el cual publicó la primera clasificacion anatómica de los tumores, cuya prioridad es discutible con Laennec; sin embargo, el espíritu no es el mismo, puesto que Laennec había aplicado á los tumores los principios de la anatomía general de Bichat; Abernethy, pues, divide los tumores en quistes, tumores cartilagosos, óseos, sarcomas, entre los cuales comprende todo lo que no ha entrado en las clases precedentes; es decir, las producciones más heterogéneas, ya benignas ó ma-

lignas, y de los que admite ocho categorías, y además manifiesta que aún existen tumores cuya estructura no corresponde á ninguno de los que ha descrito, lo cual indica una extremada confusion; y Asthle Cooper á su vez construye una nueva clase; y en su descripción de los tumores benignos de la mama, distingue siete especies, que aplica también á los tumores benignos de todas las regiones, añadiendo una octava, ó sea el tumor sifilítico; y respecto á los tumores malignos, ha designado para el testículo el escirro, el cancer medular y el de los desollinadores; todo lo cual no aclara esta cuestion científica. Véase, pues, cómo mientras que en Francia los partidarios de Broussais se esfuerzan en volver con una nueva teoría al antiguo sistema de la unidad de los tumores (y olvidan los particulares), en Inglaterra, por el contrario, los sucesores de Hunter siguen un camino opuesto, estableciendo distinciones, y fijándose exclusivamente en hechos particulares, olvidando el estudio del conjunto.

Pero el derrumbamiento gradual del edificio fundado por Broussais, permitió á los observadores franceses entregarse á más útiles estudios. En efecto, Cruveilhier descubrió el jugo canceroso y leyó á la Sociedad Anatómica, en 1827, un notable trabajo, en donde manifiesta que es un grande adelanto el haber reconocido que la naturaleza de los tumores depende, no de su forma exterior y de su grosera estructura, sino de su composicion molecular; no de su tejido, sino de sus elementos; mas no se utilizaron oportunamente todos estos datos, etc.; Velpeau comprendió la necesidad de simplificar el estudio de los tumores, y sin reprochar tan categóricamente como Cruveilhier el fenómeno de la degeneracion, la consideraba como excepcional y reconocía desde luego la posibilidad de distinguir en la práctica producciones accidentales diferentes por su naturaleza y evolucion: aplicó su gran talento á la observacion de los caracteres clínicos, propios para suministrar los elementos del diagnóstico, y concretó su atencion al conocimiento de los tumores de ciertas regiones, y especialmente á los de la mama, entre los cuales se fijó en los adenoides; y en tales circunstancias fué aplicado el microscopio á los estudios quirúrgicos.

En efecto, el célebre Müller, en 1838, publica su gran obra sobre la estructura íntima de los tumores y coloca los tejidos patológicos en el cuadro trazado por sus predecesores Schleiden y Schwann; todos los tejidos accidentales se refieren al mismo origen que los tejidos normales (es decir, único), no siendo posible dividirlos en tejidos homólogos y heterólogos, y basándola en la clínica, anatomía patológica y química, formula un clasificacion de tumores en cancerosos ó malignos, y no cancerosos que podrían confundirse con el cancer (cuatro con varias divisiones); mas la confusion, descripciones oscuras y caracteres mal definidos de sus variedades no la hicieron aceptable, pero publicada en el momento en que dominaba en Alemania la teoría celular, y por otra parte amoldando á esta doctrina todas los tejidos patológicos, tomo el carácter de clásica en los pueblos del Norte.

Lebert, en 1845, adopta una doctrina *natural*, es decir, basada sobre el conjunto de caracteres anatómicos, microscópicos y clínicos, y clasifica los tumores en homeomorfos y heteromorfos, á la manera de Laennec, que lo hizo

en homólogos y heterólogos, pero con la diferencia que este último clasificaba *los tejidos* y el primero *los elementos*, resultando de este estudio comparativo, que tumores formados de los mismos elementos pueden no ser constituidos del mismo tejido; así, pues, el mismo elemento, la célula epitelica, produce los callos, que son un tejido homólogo (Lebert) y el epiteloma, que es un tejido heterólogo, etc., etc. La oportuna aplicacion que actualmente se hace por los primeros y más reputados histólogos, del microscopio y de la química, en sus justos límites en el estudio de la oncología, ó sea conocimiento de los neoplasmas, así como tambien de la histogénesis, de la clínica, etc., han servido de punto de partida para las clasificaciones oncológicas, y, por consiguiente, presentaremos á la consideracion de nuestros lectores las que han gozado y aún disfrutan gran fama entre los hombres de ciencia. Las principales clasificaciones se pueden referir á cinco métodos capitales: el genésico, el clínico, el histológico propiamente dicho, el fisiológico, y el de la progresiva complejidad de los elementos y tejidos y clínico á la vez que nosotros proponemos.

1.º *Método genético.* — Ya Tiersch y otros varios histólogos habían tomado como punto de partida para el estudio de las producciones accidentales, la division del blastodermo en sus hojas respectivas, y la procedencia de la misma segun la hoja en que radica; Rindfleisch, al ocuparse en su célebre *Tratado de Histología patológica* de la neoplasia patológica, manifiesta que debemos buscar la causa de toda desviacion cualitativa de la ley del crecimiento normal en una perversion de la actividad del uno ó del otro de los factores que presiden al crecimiento del órgano, y así, pues, las neoplasias patológicas, en *unas que dependen de una manera exclusiva del aparato intermediario de la nutricion*, entre las cuales coloca á la inflamacion intersticial, hiperplasia no inflamatoria del tejido conectivo, inflamaciones específicas (granuloma y linfoma), y tumores histioides (sarcoma, lipoma, encondroma, myxoma, osteoma, mioma, neuroma y tumores histioides mixtos), y en otras que *consisten en anomalías del crecimiento epitelial, con ó sin participacion de los sistemas sanguíneo y conjuntivo*, comprendiendo en este grupo el carcinoma glandular, adenomas y pseudo-adenomas ó heter-adenomas (carcinoma blando, telangiectásico, sarcomatoso, duro y coloides), y al carcinoma epitelial (cancer epitelial pavimentoso, epiteloma ó cancer epidérmico ó canceroides, cancer epitelial cilíndrico, y en un apéndice al cilindroma).

El Dr. Lancéreaux dice, que el conocimiento de los tejidos normales debe servir de base para fundar el de las neoplasias patológicas, que no son sino vegetaciones de estos tejidos; de otro modo se correría el riesgo de comparar entre sí alteraciones desemejantes, marcando un falso camino, siendo para evitar dicha falta como las neoplasias propias á cada grupo de tejidos, deben ser estudiadas sucesivamente; en tal concepto, este autor las presenta en dos grandes clases: las que nacen en el seno de los tejidos formados por la hoja media del blastodermo, neoplasias conjuntivas (endotelomas, linfomas, myxomas, lipomas, condromas, osteomas, fibromas embrionarios, y adultos, angiomas y myomas), y las que proceden de los tejidos derivados de las hojas externa é interna del blastodermo, neoplasias epiteliales y nerviosas, de las cuales las

epitélicas se dividen en homoplásticas y típicas, y éstas en epidérmicas (ictiosis, keratosis), y en glandulares (adenomas); así como en heteroplásticas ó atípicas, epitelomas (pavimentosos, cilíndricos y glandulares); y las nerviosas que comprenden los neuromas. Por lo expuesto se comprende que estas clasificaciones, fundándose en los datos de más difícil apreciación, cuales son los relativos á la génesis, no pueden tener fijeza, por cuanto los progresos que todos los días obtenemos en este importante punto de la histología, menos adelantado que las otras partes de esta naciente ciencia, determinarán variantes que tendrán que trascender á las clases oncológicas; y además, en la colocación ú orden expositivo de los neoplasmas, se ven alternar sin ningún método los llamados en este último concepto benignos con los malignos, como se ve, por ejemplo, en Lancéreaux, que coloca á los fibromas embrionarios ó sarcomas (malignos), entre los osteomas y los fibromas adultos (benignos), etc., etcétera.

2.º *Método clínico.* — El profesor Lebert divide los tumores, como antes hemos expuesto, en dos grupos: los unos están formados por un tejido que tiene su análogo en la economía, y se llaman tumores *homeomorfos*; y los otros están constituidos por elementos especiales, sin análogo en el organismo, ó tumores *heteromorfos*, y cuyos caracteres armonizan, según este autor, con sus condiciones clínicas, puesto que los homeomorfos son considerados como *benignos* (lipomas, fibromas), y los heteromorfos como *malignos* (cancer); clasificación que ha seguido en su esencia el Dr. Broca. En efecto, para este distinguido profesor hay que tener en cuenta, al clasificar los tumores, una importante distinción, cual es la doble división de las producciones accidentales en homólogas y heterólogas, según el examen efectuado á simple vista; y en homeomorfos y heteromorfos, cuando el examen es por medio del microscopio, y esto supuesto, es necesario no olvidar que los tumores heteromorfos están compuestos de elementos sin analogos en la economía, no pareciéndose por lo mismo á ningún tejido normal, manifestando, para expresar este hecho de anatomía patológica, que los tumores heteromorfos son á un mismo tiempo heterólogos; y, por el contrario, los tumores homeomorfos se hallan compuestos de elementos microscópicos, análogos á los que forman parte del organismo normal, pero no resulta que su tejido sea necesariamente semejante al tejido fisiológico; esta similitud sólo existe en ciertos casos, siendo entonces el tumor homólogo; más en los otros, la producción accidental, aunque homeomorfa, es á un mismo tiempo heteróloga; por consiguiente, para Broca, todos los tumores heteromorfos son heterólogos (cánceres); todos los homólogos son homeomorfos (lipoma), y existe una tercera categoría de tumores á la vez homeomorfos y heterólogos (el epiteloma); resultando que las producciones accidentales se pueden dividir: 1.º, en tumores heteromorfos; y 2.º, homeomorfos con dos subdivisiones, heterólogos y homólogos.

Asimismo, el profesor Billroth divide los tumores en cuatro clases: 1.º, benignos, ó sea que crecen lentamente, que pueden existir por toda la vida sin hacerse infecciosos, curan por la extirpación, son solitarios, y rara vez múltiples, y no recidivan (lipomas, fibromas); 2.º, tumores en general benignos,

de crecimiento rápido aunque variable, tienen gran tenacidad en recidivar sobre el punto donde existían ; son rara vez infecciosos y se presentan muchas veces en gran número (sarcoma, adenoma) ; 3.º, tumores de crecimiento rápido, siempre infectivos, no sólo recidivan en el punto que ocupaban, sino que invaden los ganglios linfáticos más próximos, etc. (carcinomas) y 4.º, tumores de crecimiento rápido, de propiedades muy infecciosas, secundarios, siempre blandos, y que se ven muchas veces en gran número y simultáneamente en las diferentes partes del cuerpo (cánceres medulares), etc. Pero la idea básica de estas clasificaciones no es sostenible ni en el concepto de los elementos anatómicos, por cuanto se sabe hoy, de un modo indudable, que no existen las células específicas del cancer, tubérculo, etc., y que el tejido que forma un tumor tiene siempre su tipo en un tejido del organismo en estado embrionario ó en el de desarrollo completo (ley de J. Müller), no pudiendo haber, por consiguiente, tumor heteromorfo ; ni bajo el punto de vista estrictamente clínico se pueden admitir tumores benignos ni malignos, porque un mismo neoplasma, según las metamorfosis que experimente ó según sus variedades, puede tener un pronóstico más ó menos grave y entrar alternativamente en el orden de los benignos y de los malignos, y más, teniendo en cuenta que la idea del transformismo de los neoplasmas entre sí, es cada día más admitida por los clínicos.

3.º *Método histológico propiamente dicho.* — Este, fundado en el agrupamiento de las neoplasias patológicas, según los caracteres microscópicos de los elementos que las forman, cuenta con varias clasificaciones. R. Virchow divide los tumores en cuatro clases, que son : 1.ª, tumores formados á expensas de los elementos de la sangre (hematomas) ; 2.ª, constituidos por la retención de los productos de secreción, y la dilatación de las cavidades segregantes (quistes glandulares, higromas, etc.) ; 3.ª, los que resultan de la proliferación de los elementos de los antiguos tejidos del organismo (seudo-plasmas, vegetaciones mórbidas, tumores propiamente dichos), clase que divide en tumores *histioides*, formados por un solo tejido, *organooides*, que reproducen la configuración de un órgano, y *sistematoides* ó *teratooides*, asemejándose por la reunión de órganos diferentes á un sér incompleto, y cada uno de estos tres grupos es asimismo dividido y subdividido ; y la 4.ª clase comprende los tumores mixtos compuestos de la reunión de muchos de los tumores precedentes. Förster divide los tumores en tres clases ; 1.ª los formados por un tejido simple, y algunas veces aun por un solo elemento de este tejido (los fibromas, osteomas, etcétera) ; 2.ª los constituidos por un tejido complejo ú órgano, teniendo su análogo en la economía (los papilomas, los quistes), y 3.ª aquellos que están formados por células que tienen sus análogos en el organismo, pero no presentan la disposición que afectan al estado fisiológico (el sarcoma, carcinoma, epitelioma, y los tumores linfáticos, en los cuales se comprenden las lesiones orgánicas de la fiebre tifoidea, los tubérculos, gomas sífilíticas y verdaderos linfomas).

La del profesor A. Lücke, que en su *Compendio de Oncología* divide los tumores en : 1.º *enquistados*, y 2.º *nuevas formaciones propiamente di-*

chas ó neoplasmas, producciones, en las cuales comprende en el tipo de la sustancia conjuntiva; tipo normal (fibromas, lipomas, condromas, osteomas); tipo de sustancia conjuntiva embrionaria, inflamatoria segun Rindfleisch (mixomas, sarcomas, cancer del tejido conjuntivo); *nuevas formaciones del tejido epitelial* (papilomas, carcinoma epitelial, carcinoma, cancer simple, blando, pigmentoso, etc.); *nuevas formaciones de tipo más elevado* (angiomas, neuromas y adenomas). Esta clave presenta las neoplasias de una manera irregular, y su mismo autor ha introducido en ella varias modificaciones desde la aparicion de las teorías de Tiersch, por cuanto en el tomo II de su *Compendio oncológico* ya no admite el cancer del tejido conjuntivo, é impugna á Billroth porque le acepta, sosteniendo últimamente que no puede haber otro cancer que el que se deriva del tejido epitélico; y el Dr. Perls que divide las neoplasias en regenerativas y prolíferas, y estas últimas cuando se limitan y elevan que denomina tumores, en hiperplásicos y heteroplásicos, en el concepto de Virchow, pero que considera en 16 grupos en relacion con otros tantos tipos histológicos á los cuales representa.

Por último, los Dres. Cornil y Ranvier fundan su clasificacion en la analogía de los tumores con los tejidos normales, y admiten diez grupos: 1.º los constituidos por un tejido análogo al embrionario, sarcoma; 2.º aquellos que se hallan formados por un tejido cuyo tipo se encuentra en el conectivo; si es mucoso, myxoma; si fibroso, fibroma; si adiposo, lipoma; en ciertos casos, el tejido experimenta una aberracion hipertrófica de las células, carcinoma ó fibroma alveolar, y en otros, dichas células se atrofian, como sucede en el tubérculo, tumores muermosos y gomas sifilíticos; 3.º los constituidos por tejido cartilaginoso ó condromas; 4.º por tejido óseo ú osteomas; 5.º por tejido muscular ó miomas; 6.º por tejido nervioso ó neuromas; 7.º por vasos sanguíneos ó angiomas; 8.º por vasos linfáticos ó angio-linfomas, y los que reproducen la estructura del tejido de los ganglios linfáticos ó adeno-linfomas; 9.º los constituidos por nuevo epitelium, divididos segun que las células se hallen en masas irregulares (epitelioma), sobre las papilas (papiloma), en los fondos de saco (adenoma), ó en cavidades de nueva formacion (quistes); y 10, los que se observan especialmente durante la vida intrauterina ó tumores mixtos, los cuales presentan reunidos un gran número de tejidos.

Analizando estas diversas clasificaciones, veremos que, respecto á la de Virchow, no puede admitirse su primer grupo ni la mayoría de lo que comprende su segundo como formando parte de los tumores en el verdadero concepto que hemos dado á las neoplasias patológicas; además ha empleado en la designacion de los tumores palabras tomadas de apariencias físicas groseras, en vez de usar voces que representen los tejidos, alejándose, por consiguiente, de la idea de clasificacion general que sugiere la opinion de J. Müller; la clasificacion de Færster no es tampoco aceptable, por cuanto, especialmente en el tercer grupo, no ha tenido bastante en cuenta ni el estado embrionario de los tejidos, ni sus metamorfosis ulteriores, y además, en este mismo grupo, se ha apoyado en una base diferente de la que le sirvió para construir sus dos primeras clases, y olvidado la considera-

cion del tejido para atenerse á los caracteres correspondientes á las células; la de Lúecke, por su irregularidad en la distribución y aún por haber admitido neoplasias que el mismo autor ha separado ya de su clave, etc.; y respecto á la de los Sres. Cornil y Ranvier, es tambien defectuosa, por cuanto no puede servir para determinar sólo por el sitio que ocupa un tumor su gravedad respectiva; es decir, que bajo el punto de vista clínico, no es de ningun modo aceptable, pues se han visto obligados por su sistema á reunir en un mismo grupo como derivados del tejido conjuntivo tumores tan distintos clínicamente como el carcinoma, lipoma, fibroma, etc.

Pudiéramos ademas citar aún otras clasificaciones de este órden, más sólo nos limitaremos á exponer la del Dr. Birch-Hirschfeld por pertenecer á un histólogo tan reputado de la Alemania. Divide este autor los neoplasmas en, 1.º tumores que se componen de tejido conjuntivo y que proceden del mismo; 2.º los que se componen de sustancia muscular, y que proceden de ella; 3.º los que están compuestos por tejido nervioso; 4.º los que en su parte esencial proceden del tejido epitelial; 5.º aquellos que en su formacion existen combinadas distintas formas de tumores ya típicas, ó bien atípicas; 6.º, los quísticos debidos á una glándula cuyo conducto excretor está obstruido; y 7.º todos aquellos que se aproximan, bien por su causa, ó ya por su lesion á las neoplasias inflamatorias, pero que se distinguen por su duracion.

4.º *Método fisiológico.* — En el número 3 de 1.º de Abril de 1885, y en los *Archives de physiologie normale et pathologique* (de Paris) de los profesores Brown-Sequard, Charcot et Vulpian ha publicado el Dr. L. Bard, de Lyon, una interesante Memoria titulada *Anatomie pathologique générale des tumeurs, leur nature et leur classification*, y en cuyas páginas 2-57 á 161 expone un ensayo de una clasificacion fisiológica de los tumores que trascribimos á continuacion para conocimiento de nuestros lectores.

Divide los tumores en *simples* que se hallan formados por un tejido simple, caracterizados por un solo tipo celular específico; en *complexos* que están constituidos por un tejido compuesto por un agrupamiento sistemático de tejidos celulares primitivos, y en *compuestos* que lo son por la mezcla más ó menos discordante de tejidos, los que perteneciendo á tipos diferentes, y habiendo proliferado cada uno de por sí, se han unido para formar una especie de organismo teratoides. Mas si aquí se quisieran aplicar las antiguas denominaciones propuestas por Virchow sería necesario tomarlas en otro sentido que su autor, y más conforme á su acepcion etimológica, pudiendo decir que los tumores simples son histiodes, los complejos organoides y los compuestos teratoides.

Los simples comprenden seis familias, muchas especies é innumerables variedades, siendo las principales:

A. — TUMORES SIMPLES.

I. — TUMORES DE TIPO CONJUNTIVO.

A. — *Formas embrionarias.*

Los sarcomas.....	}	Globo-celular.
		Mucoso.
		Fascicular.
		Osteosarcoma, etc.

B. — *Formas adultas.*

1.º Myxomas.....	}	Simple.
		Reticulado.
2.º Lipomas.		
3.º Fibromas.....	}	Fasciculados.
		Laminosos.
		Moluscoides.
4.º Encondromas.....	}	Hyalinos.
		De células ramificadas.
5.º Osteomas.		

II. — TUMORES DE TIPO EPITELIAL DE REVESTIMIENTO.

A. — *Formas embrionarias.*

1.º Epiteliomas dérmicos.....	}	Pavimentoso lobulado.
		Pavimentoso perlado.
2.º Endoteliomas (?).		

B. — *Formas adultas.*

1.º Papilomas.....	}	Córneos.
		Mucosos.
2.º Lupias (proliferación de las glándulas sebáceas).		
3.º Quistes dermoides.		

III. — TUMORES DE TIPO EPITELIAL GLANDULAR.

A. — *Formas embrionarias.*

- 1.º Epiteliomas glandulares alveolares (carcinomas de los autores).
- 2.º Epiteliomas glandulares tubulados, etc.
- 3.º Algunas formas de quistes proliferos (llamados metatípicos).

B. — *Formas adultas.*

- 1.º Adenomas, variedad muy numerosa.
- 2.º Quistes glandulares.

IV. — TUMORES DE TIPO MUSCULAR.

A. — *Formas embrionarias.*

Myosarcomas confundidos hasta ahora con los sarcomas conjuntivos.

B. — *Formas adultas.*

- 1.º Leiomiomas (fibras lisas).
- 2.º Rabdomiomas (fibras estriadas).

V. — TUMORES DE TIPO NERVIOSO.

A. — *Formas embrionarias.*

Los neuro-sarcomas que comprenden las diversas formas de los gliomas de los centros nerviosos y de la retina.

B. — *Formas adultas.*

- 1.º Ciertos gliomas.
- 2.º Neuromas fasciculados y ganglionares.

VI. — TUMORES DE TIPO LINFÁTICO.

A. — *Formas embrionarias.*

Linfo-sarcomas (comprenden los linfo-adenomas actuales).

B. — *Formas adultas.*

Linfomas puros.

MAESTRE-DE SAN JUAN. — *Histología Normal y Patológica.*

B. — TUMORES COMPLEXOS.

I. — TUMORES DEL TIPO VASCULAR SANGUÍNEO.

A. — *Formas embrionarias.*

- 1.º Tumores eréctiles capilares.
- 2.º Angiomas cavernosos.

B. — *Formas adultas.*

- 1.º Angiomas simples.
- 2.º Aneurismas cirsoides.

II. — TUMORES DEL TIPO VASCULAR LINFÁTICO.

Linfangiomas.

C. — TUMORES COMPUESTOS.

- 1.º De dos tejidos, por ejemplo: odontomas (dientes implantados sobre placas óseas).
- 2.º De todos los tejidos, especialmente en los embriones, ó en el feto á término.

Esta clasificacion la consideramos sólo como un ensayo del autor en este concepto, á nuestro entender algo aventurado en la actualidad.

5.º *Método de la progresiva complejidad de los elementos anatómicos y tejidos, y clínico á la vez*, que nosotros proponemos. Este, en efecto, se funda en datos anatómicos y evolutivos de progresiva complejidad, y á la vez en otro clínico que se refiere á que un neoplasma es tanto más grave cuanto sus elementos formadores son más embrionarios, en virtud de lo cual existe armonía en el orden en que hemos colocado las neoplasias patológicas, empezando, como lo hacemos, por las más sencillas en su constitucion, que son al mismo tiempo más graves ó malignas, para terminar por otras en que siendo su complejidad notoria, y aproximándose cada vez más á tejidos definidos y perfectos, van revistiendo menos gravedad, pudiendo llamarse últimamente benignas, como se demuestra en el siguiente cuadro:

Clasificacion oncológica del autor fundada en la progresiva complejidad de los elementos anatómicos y tejidos, y en la observacion clínica ó sea histo-genético-clínica.

NEOPLASMAS.

1.ª CLASE.	}	1.º Epitelioma. Pavimentoso (canceroides); Cílic-drico; y Glandular (carcinoma).
<i>Graves ó malignos.</i>		2.º Célulo-embrioma (sarcoma).
		3.º Tubérculo.
		4.º Sífiloma (gomas sífilíticas).
		5.º Linfoma.
2.ª CLASE.	}	6.º Myxoma.
<i>Menos graves.</i>		7.º Cándroma.
3.ª CLASE.	}	8.º Lipoma.
<i>Leves ó benignos.</i>		9.º Fibroma.
		10.º Osteoma.
		11.º Angioma.
		12.º Myoma.
		13.º Neuroma.
		14.º Adenoma.
		15.º Papiloma.

Como se ve por el cuadro anterior, hemos colocado como primer neoplasma de la primera clase al *epitelioma*, no tanto por hallarse constituido por tejido jóven, cuyos elementos recíprocos pudieran en rigor ser confundidos *hasta cierto punto* con el sarcoma globo celular *muy al principio*; por la circunstancia genética de los *epitelium* (celulacion primitiva epitelial), por cuanto, como han demostrado Pflüger y Waldeyer, el revestimiento epitelial del cuerpo de Wolff por un engrosamiento, constituye los folículos de Graaff, *los óvulos*, así como el *epitelium* ovárico, etc., manifestándonos su carácter de primacía entre los elementos celulares (1); y por su extremada gravedad, carácter infeccioso é invasor y reproduccion despues de su extirpacion, como apreciamos (en diversos grados), en sus especies de canceroides, de cilíndrico, y de glandular ó carcinomatoso. A continuacion tratamos de una neoplasia patológica, que desde los antiguos tiempos se conoce con el impropio nombre de sarcoma, y cuya denominacion hemos nosotros cambiado por el de *célulo-embrioma*, que expresa el carácter de los elementos que le constituyen. Efectivamente, este neoplasma, formado esencialmente por células embrionarias (globo-celular), ó bien por elementos celulares que han sufrido ya una primera modificacion evolutiva (fuso-celular), separados por una sustancia amorfa, intermedia, variable y recorrida por vasos, es notable su gravedad en uno y otro caso por su fácil generalizacion y recidiva, mucho mayor en el globo celular, ó sea en su primera manifestacion embrionaria, que en el fuso-celular, es decir en la que se ha verificado un segundo movimiento evolutivo.

El *tubérculo* ocupa el tercer lugar, por cuando hallándose constituido por una proliferacion de células embrionarias que experimentan sucesivamente una simple hipotrofia, y despues la degeneracion grasienta, seguida del detritus granular, ó sea del reblandecimiento y fusion del tubérculo, se asocian, por consiguiente, las condiciones histológicas referidas con la suma gravedad que nos comprueba la clínica como su accion destructora de elementos y tejidos. El *sifiloma* viene en pos, no sólo por hallarse formado por elementos celulares embrionarios de ulterior y muy distinta evolucion, de los cuales muchos ya hipotróficos mueren por degeneracion grasienta y se hallan separadas al principio sus células por una sustancia vagamente fibrilar (y semejante al tejido conjuntivo), sino que tambien por la gravedad de su pronóstico, puesto que destruyen los tejidos en donde se desarrollan. Los *linfomas* ocupan el quinto lugar, por cuanto formados por una trama característica (tejido reticular), y por elementos celulares (corpúsculos linfáticos), con sus variedades referentes al predominio de uno de sus elementos constitutivos ó á alguna influencia local, son á la vez neoplasias mal circunscritas, de continuo desarrollo, persisten casi indefinidamente, siendo por lo mismo muy peligrosas, y más aun si aparecen en la juventud, se desarrollan con rapidez y afectan un gran número de órganos.

El *myroma*, cuya constitucion es por grandes células, prolongadas ó estelares que se anastomosan entre sí, formando una red en las mallas, de la que se

(1) Consultese el interesante artículo del Dr. L. Desfosses. *Sur la théorie épithéliale du cancer* en el *Journal de l'anatomie et de la physiologie* de C. Robin, num. 5, Sept.-Octob., pag. 363, 1881. Paris].

encuentra una sustancia transparente y mucosa, y que no es, generalmente peligroso, á no ser que se desarrolle en el cerebro, cuyas funciones venga á dificultar, ó cuando se localiza en los troncos nerviosos, teniendo entonces tendencia á generalizarse; mas en un gran número de casos no es grave, y no recidiva cuando su extirpacion es total, por lo que figura el primero de la clase segunda de nuestra clasificacion. El *condroma* se estudia en seguida y su gravedad es poca si la masa mórbida se halla muy limitada ó rodeada por tejido fibroso denso; mas si en el contorno del neoplasma se ven líneas de tejido embrionario ó de cartílago en vía de desarrollo, y no hay pericondro, su gravedad es mayor, pudiendo recidivar despues de su extirpacion, por cuyo motivo le colocamos en la segunda clase, ó sea de neoplasmas menos graves, pero no enteramente benignos; el *lipoma* toma turno despues como primero de la tercera clase ó neoplasmas benignos, y éste es benigno, pues su gravedad sólo se refiere á los trastornos que pueden producir en las partes en que radica ó en las próximas, como inflamaciones, úlceras, modificacion en varias funciones, etcétera.

El género *fibroma*, que, como se sabe, se halla constituido por tejido conjuntivo, forme ó denso y vasos, representa ya una forma definitiva de tejido, y es benigno por sí, mas puede ofrecer alguna gravedad si dificulta alguna importante funcion. El *osteoma*, cuyo nombre indica su composicion, perteneciendo por consiguiente á tejidos más complexos y benignos, depende su gravedad solamente de los desórdenes locales que determina. Los *angiomas*, ora se hallen constituidos por vasos sanguíneos (emangiomas) ó por vasos linfáticos (linfangiomas), no ofrecen otra gravedad que la que resulta de su sitio y de su extension, y en el linfangioma cierto grado de anemia que le acompaña. En los *myomas* observaremos ya neoplasmas correspondientes á un tejido más elevado en complejidad, y por lo mismo su pronóstico no es grave, á menos que por su sitio y volumen determinen obstáculos á las funciones de órganos más ó menos importantes, lo cual ocurre tambien á los *neuromas*, *adenomas* y *papilomas*.

Compruébese por todo lo expuesto, cómo hemos hecho seguir constantemente al nombre de la neoplasia patológica, que nos recuerda el del tejido normal análogo, la desinencia *oma* en su terminacion; cómo en la colocacion respectiva de las mismas se ha armonizado, en cuanto ha sido dable, el dato anatómico con el clínico, puesto que hemos colocado los neoplasmas en un orden progresivo de complejidad, y por consiguiente, en relacion inversa de la gravedad de la misma. En efecto, sábese que una neoplasia patológica es tanto más grave, en cuanto se halla formada por elementos que se aproximan más á su forma embrionaria; por lo mismo, podrá comprenderse cómo en la clave propuesta la armonía referida existe entre la parte anatómica y la clínica, siendo el orden que hemos adoptado en nuestra clasificacion el que consideramos preferible para el estudio de los neoplasmas, de las cuales describiremos sus géneros, y principales especies y variedades (1).

(1) Despues de publicada nuestra clasificacion ha utilizado los mismos elementos que nosotros en una nueva clave con diversas variantes de la nuestra, el jóven y erudito histólogo, Dr. Comenge, y la cual es digna de ser conocida. (Véase la Oncología ó tratado de las neoplasias de este autor, págs. 231 á 237 y un cuadro, fascículo II. Madrid, 1884).

A. — NEOPLASMAS GRAVES Ó MALIGNOS.

1.º — Epitelioma.

Designadas estas neoplasias patológicas por los antiguos bajo la denominacion general de *cancer*, son las mismas que actualmente reciben los nombres de *epitelioma* ó *carcinoma*, pero tomando por base para una justa y exacta denominacion el origen comun de estos neoplasmas en el tejido epitelico, usaremos como voz genérica la de **EPITELIOMA**, comprendiendo por consiguiente en la misma todas las que se refieren á las diversas especies que de ella se estudian, y cuya exposicion haremos primero en general. Por consiguiente, entenderemos por **EPITELIOMA** una neoplasia patológica que tiene por origen y elemento característico la célula epitelica en sus diversas manifestaciones de *parimentosa*, *cilíndrica*, y de *cubóidea*, *esferoide* ó *redondeada*, ó sea la *glandular*, contenida en un estroma alveolar de tejido conjuntivo, desde el embrionario hasta el fibrilar, con numerosas células fusiformes, y por donde se distribuyen un número variable de vasos, provista en general de un jugo lactescente llamado *icor canceroso*, así como dotada á la vez de la propiedad infecciosa y de *recidivar* luego que ha sido extirpada. Estos neoplasmas determinan en la superficie de los tegumentos elevaciones más ó menos voluminosas, muchas veces dispuestas en forma de hongo; y en el interior de los parénquimas y órganos glandulares, nodosidades de forma, y volumen, desde un guisante á un huevo de pava. Su coloracion varía segun el sitio, puesto que son blanquecinos y aun lardáceos en la piel, y más ó menos rojos y vasculares en otros puntos del organismo; al principio densos, y hasta de una dureza leñosa; mas se reblandecen en seguida por placas, ó al cabo de cierto tiempo se ulceran, y cuando, despues de extirpados se comprimen, rezuman un líquido lactescente ó jugo canceroso, ó ya grumos blanquecinos y riziformes.

Considerados histológicamente, se componen de elementos epitelicos, de una trama conjuntiva, y de vasos. Las células epitelicas representan las di-

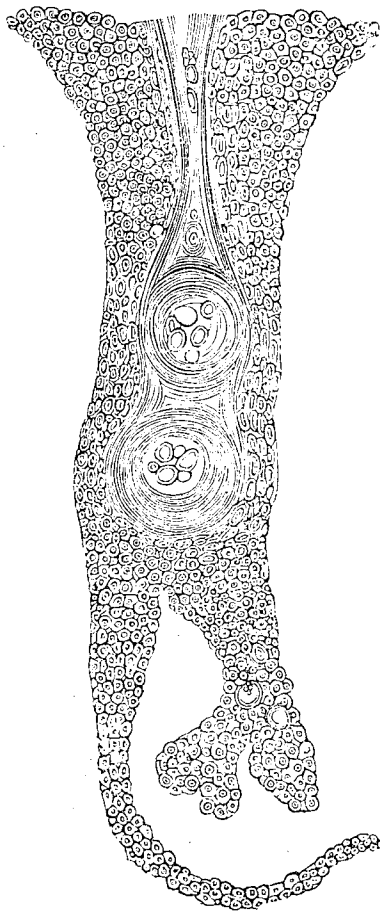


Fig 187. — Canceroide del labio inferior en donde se demuestra su textura, y ocupan su centro dos globos epidérmicos.

versas variedades del epitelium normal, contienen uno ó muchos núcleos independientes entre sí, se hallan más ó menos enérgicamente unidas por una pequeña cantidad de sustancia amorfa; dichas células constituyen el jugo canceroso, y aglomeradas, soldadas y dispuestas en capas concéntricas, forman masas globulosas, conocidas con el nombre de globos epidérmicos (fig. 187). El tejido coalescente, recorrido por vasos, constituye el esqueleto ó estroma de estos neoplasmas, el cual es constante, excepto en algunos epitelomas epidérmicos superficiales; los trabéculos de tejido conjuntivo, que, como sabemos, forman el estroma de estas neoplasias patológicas, circunscriben alvéolos de diversas dimensiones (fig. 188), cuyo espesor se relaciona con la ampli-

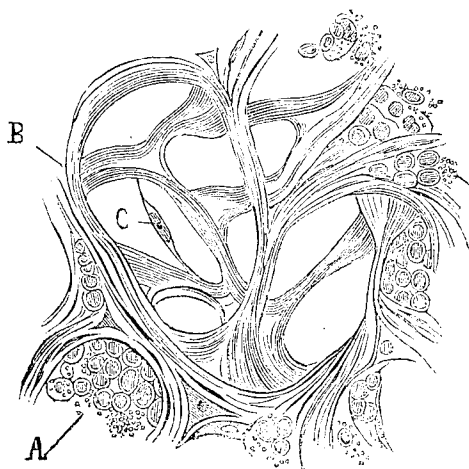


Fig. 188. — Carcinoma blando, disposición de los alvéolos. — A, células; B, estroma.

tud de las mallas, constituyendo en unos casos la mayor parte del neoplasma (escirro); en otros, el estroma y el jugo se hallan en proporciones iguales (cancer fibro-medular), y en un tercer caso, que por cierto es muy frecuente, las células exceden en número en la masa de la neoplasia (cancer medular), y aun suele ocurrir que no exista apenas el estroma (fungus medular y epiteloma antiguo); además hay que tener en cuenta que el estroma referido presenta todas las formas evolutivas del tejido coalescente, desde células redondas ó fusiformes, hasta fibras conjuntivas, que, en general, constituyen trabéculos bastante gruesos si el epiteloma es antiguo. Vasos arteriales y venosos en número vario, ora procedentes del tejido primitivo ó de nueva formación, recorren los trabéculos más gruesos (los más finos carecen de ellos), y asimismo existen vasos linfáticos demostrados por primera vez en 1842 por Schröder van der Koll.

La composición química de este neoplasma es poco conocida aún; sin embargo, el profesor Lebert cita los análisis de diversos cánceres, y entre ellos da gran importancia al practicado por Gorup, y que recayó en un tumor de esta naturaleza que ocupaba el lado izquierdo de la cara; 100 partes

del tumor, contenían : agua, 81,1 ; y partes fijas, 18,9 las cuales se hallaban compuestas de :

Albumina soluble (pyina), sustancias extractivas, etc.....	4,9
Grasa fosforada, extracto alcohólico.....	2,6
Sustancia albuminoides.....	10,6
Sales insolubles é inalterables por el fuego.	0,8
	18,9

Los epitelomas pueden producir el aumento de espesor de las paredes de ciertos órganos huecos, dar motivo á flegmasías de las partes próximas y hallarse habitualmente acompañados de una alteracion general de los tejidos, que ofrece mucha semejanza con las modificaciones que la edad imprime á la economía, indicándonos que este neoplasma es una de las manifestaciones de la vejez prematura. La sangre experimenta modificaciones químicas, al menos secundarias, como la disminucion del elemento globular, traducida por la decoloracion de los tegumentos, y por contener muchas veces las orinas una materia colorante anormal ; y Andral, en su *Hematología patológica*, indica que si antes ó durante el desarrollo de diversos productos accidentales existe en la sangre alguna alteracion constitutiva como uno de los elementos de su produccion, esto no se encontrará probablemente ni en la fibrina, ni en los glóbulos, ni en la albúmina, sino más bien en estas numerosas materias de naturaleza igualmente orgánica, y en su mayoría mal determinadas, que se confunden con el nombre de extractivas...

La etiología de los epitelomas es aún bastante oscura, dependiendo en parte, como dice Lancéreaux, de la dificultad de determinar la importancia relativa de cada uno de sus factores, los cuales son fisiológicos, ó mecánicos. Entre los primeros figura la edad, siendo en el período de decadencia orgánica su mayor frecuencia (entre cuarenta y setenta años) y pareciendo, por consiguiente, hallarse más ó menos íntimamente asociadas á la modificación que los tejidos sufren por efecto de los años y lentitud de las excreciones, lo cual motiva á preguntar si los cambios que se operan en el organismo desde cierta época de la vida no darían origen á compuestos particulares, especies de fermentos capaces de irritar á los tejidos epitélicos, haciéndoles vegetar por poco que una causa ocasional venga á despertar su actividad nutritiva. La existencia de una predisposicion general adquirida ó hereditaria es de absoluta necesidad para explicarnos la formacion de las neoplasias epitélicas; conocemos poco las condiciones que pueden engendrarla ; pero de cualquier modo que sea, y segun opina el autor antes citado, es probable resulten de la formacion por todo el organismo de sustancias anormales capaces de ejercer en cierto período de la vida una accion específica sobre los tejidos epiteliales, como sabemos ocurre en la gota, en la que observamos á las sales de ácido úrico modificar los tejidos fibro-cartilagosos ; en efecto, la herencia es otra causa muy importante.

Todas las neoplasias epitélicas son hereditarias y recíprocamente transmisibles, como lo comprueban las interesantes observaciones de Broca, y además un curioso cuadro de Baker, en donde se demuestra que el cancer epitelial de

la piel que padecieron los progenitores de una familia se presenta en sus descendientes en glándulas diversas, como la mama, el hígado, etc., lo cual prueba que todas ellas pertenecen á un mismo grupo y deben ser consideradas como debidas á cualidades constitucionales, es decir, inherentes al individuo enfermo, puesto que se transmiten con él, no siendo más el individuo que la hereda un sér fisiológico ó normal, si no degenerado; y comprobándose además la idea de un estado constitucional, de una degeneracion, por la perfecta salud que disfrutaban por muchos años la mayoría de las personas que llevan al nacer el germen de dicha enfermedad.

Entre los segundos factores se ha dado mucha importancia por varios médicos á la accion de las causas traumáticas en el desarrollo de esta dolencia; mas el traumatismo no es en este caso sino un agente de localizacion morbosa, una simple causa ocasional, que nada puede sin una predisposicion especial, individual, local y general, lo cual nos demuestra que los agentes traumáticos son impotentes para producir el cancer; asimismo la inoculacion ó la inyeccion de un producto canceroso en un animal de la misma especie ó diferente, tampoco ha respondido engendrando esta enfermedad. Por último, respecto al clima, la alimentacion y costumbres de los diversos pueblos, se poseen datos bastante incompletos; sin embargo, créese probable que el cancer, así como la tisis, es una enfermedad de los pueblos civilizados, por cuanto su frecuencia parece seguir á los progresos de la civilizacion. Si se someten los animales salvajes á la domesticidad se presenta en ellos frecuentemente el cancer y la tisis, y aun pudiera influir la alimentacion, observándose entonces ser más frecuentes las afecciones cancerosas en los pueblos que se alimentan de sustancias nitrogenadas, etc.

Las vegetaciones epiteliales, relativamente á su evolucion, toman siempre origen en el mismo tejido epitelial, ó en un punto inmediato á él, y cuando se encuestran en otros tejidos, como en el muscular, óseo, ganglionar, etc., no lo es nunca sino como neoplasmas secundarios, ideas que tienden á demostrar cada vez más las observaciones de Waldeyer, de Lüeke, etc., que Lancéreaux defiende con gran calor, y repetidos hechos clínicos, que nosotros completamente admitimos. Oigamos, pues, respecto á esta interesante cuestion, lo que manifiesta el Dr. Lancéreaux. « Los epitelomas ofrecen un sistema de desarrollo poco variable; en la superficie de la piel prodúcese primero una especie de mamelon epitelial que va aumentando por las nuevas células que provienen de la multiplicacion de los elementos primitivamente formados; mas paulatinamente el nuevo tejido se extiende desde el cuerpo mucoso de Malpighio hácia el fondo de los espacios interpapilares, para en seguida penetrar en el dérmis y partes más profundas; el mamelon epitelial, á medida que se desarrolla, se deja penetrar por un tejido conectivo embrionario, en el seno del que se producen los vasos, y este tejido, que pasa poco á poco al estado adulto, circunscribe los elementos epitelícos en espacios en forma de alvéolos, contribuyendo al mismo tiempo por los vasos que encierra á sostener su nutricion. »

«Iguales fenómenos se verifican cuando toma origen la neoplasia patológica

en los folículos pilosos, glándulas sebáceas (fig. 189) ó sudoríparas, y, en una palabra, en todos los órganos glandulares, hígado, riñón, etc. Efectivamente, el epitelium contenido en el tubo arrollado de la glándula sudorípara se multiplica é hipertrofia, y con este motivo le dilata de una manera irregular, obstruyendo su capacidad, y su pared propia se adelgaza y desaparece dejando los cilindros ocupados por epitelium pavimentoso; de los referidos cilindros brotan despues mamelones en todas direcciones, y al mismo tiempo se produce un tejido conjuntivo de nueva formacion que vegeta á su vez, tendiendo á penetrar el tejido epitélico, de suerte que el modo, segun el cual se disponen estos tejidos patológicos, es en un todo comparable al que se observa en el curso del desarrollo normal. Por consiguiente, puestas en relacion las masas epitélicas neoformadas con el tejido conjuntivo-vascular, pueden vivir y crecer en vez de degenerar, lo que indudablemente tendrá lugar si se hallan privadas de los elementos de nutricion que el tejido les suministraba, explicándose, por lo mismo, la dificultad del desarrollo cuando el tejido conectivo sea poco vascular, así como la destruccion y ulceracion tan rápida de los canceroides, que como se sabe no tienen apenas indicio de estroma fibroso.»

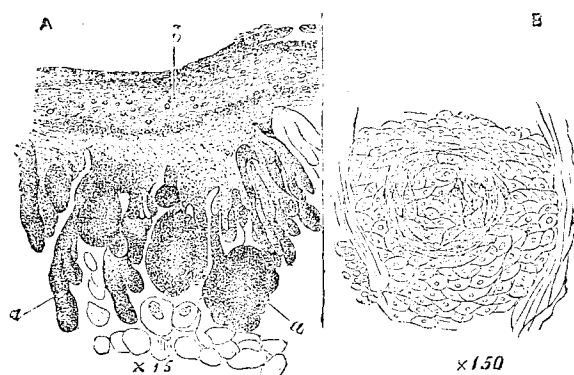


Fig. 189. — *Epitelioma pavimento del pene.* — A, vista general de la seccion (15 diámetros); a, a, glándulas sebáceas voluminosas, y llenas de células epitélicas; b, superficie del epitelionia; B, seccion de una de las glándulas sebáceas; en su centro se ve un globo epidérmico, que está rodeado por una gran masa de células (150 diámetros).

«Estos neoplasmas epitélicos infiltran y llenan las lagunas linfáticas, á medida que aumentan de masa, y ademas comprimen y destruyen los tejidos normales como se ve en los músculos, nervios, huesos, en las venas, en las que destruyendo sus paredes, vegeta el neoplasma en su interior, entorpece la libre circulacion primero, para impedirla despues por coágulos, pudiendo ocurrir, cuando aun el círculo no se ha paralizado, que el hongo intravenoso sea lanzado á distancia, determinando la embolia cancerosa; en las arterias ocurren fenómenos análogos, acompañados, por último, de hemorragias que pueden ser mortales, etc.; de manera que estos neoplasmas se caracterizan, no sólo porque en su marcha invasora los tejidos fibrosos y elásticos son los que únicamente le oponen una momentánea resistencia, sino que tambien por cuanto sus elementos infiltran siempre á los tejidos que le rodean más allá de los límites sospechosos, y lo cual se halla en relacion con la riqueza de vasos linfáticos de la parte afecta; y ademas tienen el triste privilegio de propa-

garse á distancia, ya por el intermedio del sistema linfático ó del venoso. En el primer caso, es en el trayecto recorrido por la linfa que procede de la region enferma en las que se manifiestan las lesiones ganglionares, resultando que dicha linfa, ora por sí misma, ó ya por las sustancias que ha adquirido en el neoplasma primitivo (las granulaciones) es la causa productriz de la alteracion ganglionar ; de aquí, pues, que la infeccion de los ganglios sea la primera etapa de la general, la cual se caracteriza por la aparicion de neoplasmas idénticos al primitivo en diversos órganos, constituyendo neoplasias epitéticas secundarias, múltiples en general, y diseminadas en muchos puntos, observándose que estos carcinomas secundarios tienen tanta más tendencia á producirse, en cuanto que el tejido en donde tomó su asiento el primitivo, era más vascular y más jóvenes los elementos que forman la neoplasia patológica (ya entonces hay una verdadera discrasia) etc. ; en el segundo caso, la infeccion por los capilares y las venas es la consecuencia de la penetracion del neoplasma en dichos vasos, y difiere de la infeccion linfática, en que se efectúa directamente y sin alteracion ganglionar preliminar.»

«Como consecuencia de la extension y generalizacion de los epiteliomas, su reproduccion, despues de extirpados, ó sea su recidiva, en el punto que ocupó (más frecuente) en uno de los ganglios en relacion con el neoplasma primitivo (más raro), ó á distancias (metastasis) y en diferentes órganos, es uno de los caracteres que indican su malignidad ; mas estas neoplasias, tanto las primitivas como las secundarias, se hallan sometidas á modificaciones y degeneraciones diversas ; en efecto, establécese entre el tejido conectivo y el epitético una lucha con detrimento de este último ; así vemos que el epitelial, que es el primero en vegetar, es tambien el primero en destruirse, como consecuencia de una metamorfosis grasienta, y el conectivo, en muchos casos, se hace más denso, se retrae sobre sí mismo, y llega á constituir casi toda la masa morbosa, al paso que en otros puede tambien ser atacado ; tambien puede tener lugar la degeneracion coloides, la infiltracion calcárea, y en ciertas circunstancias (escirro), hasta una verdadera osificacion con formacion de corpúsculos óseos (carcinoma osificante). Las complicaciones que puede ofrecer el epitelioma son de dos órdenes : las unas flegmáticas, que ocupan frecuentemente la superficie, se propagan á los vasos linfáticos, y rara vez son supurativas ; y las otras gangrenosas, y presentan, ora los caracteres de la gangrena húmeda, ó ya de la seca, lo que, á pesar de todo, no impide la recidiva del neoplasma. Tambien puede complicarle las hemorragias que suelen ser mortales, y la ulceracion, especialmente en los cancroides.»

Respecto al diagnóstico en general de estos neoplasmas, diremos solamente que su punto de partida es del tejido epitelial, como neoplasia primitiva, aunque despues puede propagarse á varios órganos, en donde no existe epitelioma, pero en el concepto de neoplasma secundario ; sus elementos son exactamente epitéticos y contenidos en un estroma de amplios alvéolos ; tienen tendencia decidida á la destruccion y ulceracion ; se producen por la segmentacion de las células epitéticas ; siempre solitarios al principio, no se multiplican nunca sino á consecuencia de una infeccion por el intermedio del sistema

linfático, teniendo su punto de partida en el neoplasma primitivo, y atacan todo género de tejidos, etc.; y su pronóstico es siempre muy grave, pues aun en los casos en que sus alteraciones queden estacionarias por algun tiempo, en general concluyen por adquirir en un momento dado una nueva actividad y hasta una marcha en extremo rápida. La gravedad, es el efecto de su tendencia á producir la infeccion del organismo, á ulcerarse y á recidivar; mas en la dificultad de establecer en este concepto una ley rigurosa, puede sostenerse que estos neoplasmas son tanto más graves cuanto son más vasculares y más jóvenes los elementos que les constituyen; así, pues, los canceroides dotados de pocos vasos y formados de células epidérmicas son menos temibles que el epiteloma glandular (carcinoma) compuesto como se sabe de elementos jóvenes y de grande vascularidad. De todas maneras son la expresion de una enfermedad que conduce á la caquexia, y, por último, casi fatalmente productores de la muerte del individuo afecto.

Despues de esta exposicion general del epiteloma, vamos á ocuparnos de sus especies y de las variedades que correspondan á cada una de ellas. Las especies tendremos que referirlas á las formas características del epitelium normal, y por lo mismo agruparlas segun las formas capitales del epitelium en: neoplasmas de epitelium pavimentoso, cilíndrico, y esférico ó glandular.

Los neoplasmas de tejido epitelial pavimentoso. — EPITELIOMAS PAVIMENTOSOS. — *Noli me tangere.* — *Ulcera maligna.* — *Ulcera cancerosa.* — *Ulcera corrosiva.* — *Cancer cutáneo.* — *Falso cancer* (Ecker). — *Epitelioma* (Hannover). — *Cancroide* (Lebert). — *Cancer epitelial.* — *Epitelioma pavimentoso lobulado* (Cornil y Ranvier). — Esta es una de las formas más comunes, que ha servido de tipo para la descripcion clásica del canceroides, y que se ha estudiado microscópicamente de una manera cumplida desde 1844. Esta lesion tiene por sitio las superficies en donde existen células epitélicas pavimentosas, se estudian principalmente en la piel y con especialidad á nivel del punto en donde el tegumento se continúa con las mucosas (labio inferior, contorno del orificio de las narices, párpados, oido, ano, y órganos genitales de ambos sexos), y con menos frecuencia se desarrolla en las mucosas, pero de éstas prefiere el esófago y la del cuello uterino. A la simple vista ofrece un aspecto granulado, su superficie de seccion presenta un tejido gris ó rosado, sobre el cual se destacan puntos opacos ó traslúcidos y tractus fibrosos; la consistencia es desigual, muy friable en unos puntos, más denso en otros, pero en general se fragmenta con facilidad, por cuyo carácter le dió Cruveilhier el nombre de cancer fragil. Empieza por una grieta, una hendidura, excoiacion indurada ó una especie de verruga, pero que despues de un tiempo variable se extiende en superficie más que en profundidad, y concluye por la induracion de sus bordes; por su desarrollo ulterior engendra esta vegetacion eminencias más ó menos limitadas que tienen, ora una apariencia papilar, la forma de un hongo cuya superficie se halla constantemente humeda, ó bien de una induracion abollada en el centro, de la que no tarda en producirse una úlcera crateriforme que deja escapar un jugo blanquecino mezclado ó no á glóbulos de pus.

Pero esta úlcera, de extension varia, se excava poco á poco, queda granu-

jienta, conservando un tinte blanquecino, ó bien se cubre de granulaciones de un rojo grisáceo, siendo, sobre todo, notable por sus bordes sinuosos, indurados, planos ó ya cortados verticalmente; además se presentan al cabo de más ó menos tiempo infartos de los ganglios más próximos á la region afecta, los que se induran y fusionan entre sí ó con el neoplasma primitivo; gana despues la

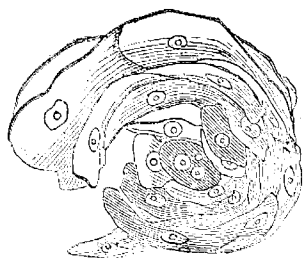


Fig. 190. — Globo epidérmico de un epiteloma. Se ven las células epiteliales aplastadas con su núcleo manifiesto, y superpuestas como las capas de una cebolla.

destrucción local en profundidad, afecta los tejidos subyacentes á la piel y mucosas, como los huesos del cráneo, cara, y aun extremidades, vasos, nervios, etc. Si se comprime enérgicamente entre los dedos una seccion de este neoplasma, sale de su sustancia un jugo más ó menos espeso, un líquido blanquecino, y cilindros ó grumos vermiculares, como el sebo espesado de una glándula dilatada de la piel, el cual, visto al microscopio, se halla compuesto de gruesas células planas, de detritus moleculares, algunas veces de cristales de colesterina y de glóbulos

celulares que parecen rodeados por capas concéntricas ó sean globos epidérmicos (fig. 190).

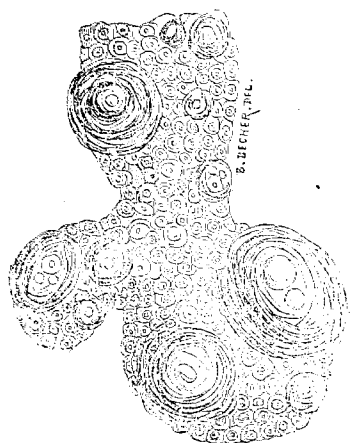


Fig. 191. — Epiteloma pavimentoso: mamelon epitelial con globos epidérmicos.

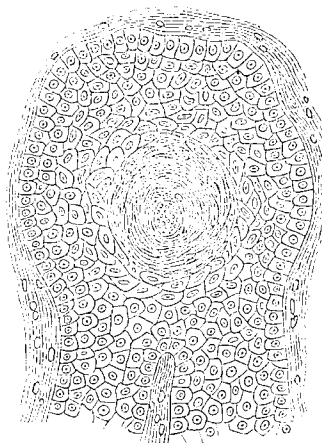


Fig. 192. — Sección del lóbulo de un epiteloma pavimentoso lobulado (250 diámetros): Su centro está formado por un globo epidérmico; su periferia se halla compuesta de células cilíndricas y por afuera se percibe el estroma fibroso que separa los lóbulos entre sí.

Para estudiar este neoplasma histológicamente, es necesario practicar cortes ó secciones de su masa, ora perpendicularmente á su superficie, en donde se verán los lóbulos formados de epitelium y reunidos entre sí por líneas epiteliales, ó ya en cortes paralelos á su superficie en que se aprecian las secciones de los lóbulos aislados. Dichos lóbulos están constituidos por epitelium semejante al de la epidermis; en su periferia el epitelium se halla compuesto de células cilíndricas con núcleo evidente, y en muchos casos con algun pigmentum en la parte externa del protoplasma, implantadas perpendicularmente á la pared de la cavidad lobular; y á medida que avanza de la periferia al cen-

tro del lóbulo, se ve una evolucion epidérmica análoga á la de la piel (fig. 191); es decir, que se encuentran capas de células dentadas, con núcleo y nucleolo, despues aplanadas, sin núcleo las más veces, luego córneas, que se desecan en forma de un globo epidérmico en el centro de la cavidad formada por el estroma y ocupada por células epitéllicas, explicándonos este mecanismo la formacion de los globos epidérmicos, constituidos por capas dispuestas concéntricamente á la manera de las que constituyen una cebolla y alrededor de una parte central ó incolora homogénea, ó conteniendo núcleos (fig. 192): ademas los lóbulos se hallan separados entre sí por un estroma constituido, bien por tejido conectivo embrionario, ó ya fasciculado y fibrilar en el epitelioma adulto, y el cual sirve de sosten á los vasitos, que nunca penetran en el seno de las masas ó agrupaciones epitéllicas.

Digamos ahora algo acerca de las variedades de esta neoplasia patológica. Para Cornil y Ranvier el epitelioma pavimentoso lobulado presenta variedades en relacion con las modificaciones histológicas del estroma, el cual puede hallarse compuesto de tejido embrionario con numerosos vasos, de tejido conectivo mucoso, de conjuntivo adulto ó fasciculado, y de todas estas clases distintas á la vez, y aun en los epiteliomas en vía de formacion activa puede el estroma embrionario vegetar en la superficie libre del neoplasma en forma de vellosidades, llamándole entonces epitelioma vellososo; ó depender de las variedades de modificaciones nutritivas de las células epiteliales, permitiendo establecer el coloides y el córneo, que si bien pueden encontrarse reunidos, aunque rara vez en un mismo neoplasma, se les aprecia tambien separados, constituyendo las dos variedades dichas. Para el Dr. Lancéreaux, á la forma típica que hemos descrito con el nombre de epitelioma pavimentoso, hay que agregar otra, en la que sus elementos celulares son más jóvenes ó embrionarios, y que constituyen el epitelioma tubulado, y á más de estas formas puramente anatómicas describe el citado cirujano algunas variedades á la vez clínicas y anatomo-patológicas, cuales son el epitelioma cicatrizante ó atrófico, que habitualmente



Fig. 193. — Porción de cáncer heteradénico (C. Robin): Se ven fondos de saco en ciertos puntos. Hacia el contorno el epitelio es esférico, y en el centro poliédrico y casi pavimentoso.

ocupa la piel de la cara de los viejos, y que se distingue por un crecimiento lento y rápida regresion de sus elementos celulares, á la que sucede una cicatriz central; el perlado ó colesteatoma, y el melanoma ó epitelioma melánico. Nosotros describiremos con algunos detalles las variedades siguientes: el epitelioma tubulado ó cilindroma, el melánico, y el perlado ó colesteatoma.

El *epitelioma tubulado* ha recibido diferentes denominaciones: Billroth ha descrito con el nombre de cilindroma tumores que parecen referírsele; se le denomina sifonoma por Henle: C. Robin ha designado bajo el nombre de tumores heteradénicos (fig. 193) á epiteliomas tubulados y á varias otras especies

de neoplasias mal definidas, así como ha ocurrido también á Broca, dándoles el nombre de poliadenomas; para Verneuil entran en parte en esta especie los epitelomas que provienen de las glándulas sudoríparas; y Lancéreaux denomina tubulado al epiteloma pavimentoso embrionario. Pueden definirse los epitelomas tubulados, según Cornil y Ranvier, diciendo que son *neoplasias compuestas de cilindros llenos de epitelium pavimentoso, que no experimenta la evolución epidérmica, los cuales se hallan anastomosados entre sí, y contenidos en medio de un estroma formado por tejido embrionario, mucoso ó fibroso*. El primer estado evolutivo del epiteloma pavimentoso lobulado á expensas de las glándulas sudoríparas no representa con exactitud á los epitelomas tubulados en su perfecto estado de desarrollo; mas no en todos los casos los epitelomas tubulados empiezan por las glándulas hidróforas, pues se presentan también en órganos que no poseen glándulas sudoríparas, como el útero, y hasta en partes en donde no existen glándulas, como sucede en los ganglios linfáticos.

Estos neoplasmas, manifiestan Cornil y Ranvier, son regulares, esféricos ú ovoides (fig. 194), y seccionados presentan un tejido grisáceo parecido á una glándula ó á un sarcoma, no dan jugo á la presión, y cuando se examinan al microscopio las porciones obtenidas por raspaduras, se ven segmentos ci-

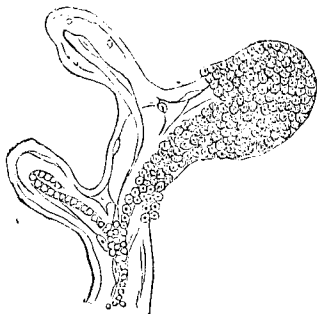


Fig. 194. — Cilindroma.

lindricos compuestos de epitelium pavimentoso, los cuales ofrecen algunas veces ramificaciones; sus bordes son regulares, generalmente paralelos, y sus extremidades limitadas por bordes sinuosos é irregulares, resultado de una rotura. Las células que les constituyen son pequeñas, de igual dimension, limitadas por un borde dentado, de suerte, que con un débil aumento ya se distingue bien su límite, y sus núcleos muy aparentes se muestran en medio de una sustancia granulada; no se pueden obtener

sus células aisladas en las piezas frescas; mas se consigue esto con facilidad en neoplasmas de esta especie, separadas del enfermo veinticuatro ó treinta y seis horas há, y cuando comienza la descomposición cadavérica, en cuyo momento se reblandece la sustancia unitiva celular; y al lado de estas células se pueden encontrar otras fusiformes, núcleos libres, y aun células y colgajos de tejido conectivo.

Pero estos diversos elementos suministrados por la raspadura, no son característicos: para resolver la cuestión, es necesario, después de endurecer las piezas en el ácido crómico débil, y practicar secciones muy delgadas, se observarán cilindros compuestos de epitelium pavimentoso, anastomosados, y colocados en medio de un estroma de naturaleza variable (fig. 195), y como las células epitélicas son dentadas, sus bordes son poco exactos, á no ser que la seccion sea muy fina; el estroma es habitualmente fibroso y denso, pero algunas veces es mucoso, y en él, rodeado por líneas epiteliales, las células

conectivas degeneran en ciertos casos, se destruyen y forman una cavidad pequeña llena de un líquido mucoso, y á las neoplasias análogas da Rindfleisch el nombre de epiteloma quístico. Lancéreaux manifiesta, que en un cierto número de casos, en vez de anchas células córneas, los neoplasmas epitélicos pavimentosos sólo contienen células pequeñas jóvenes del volumen del epitelium que tapiza los conductos de la orina. Estas células se hallan formadas por un núcleo voluminoso rodeado de una delgada capa de protoplasma, y análogas á las que constituyen la parte más inferior de la red de Malpighio; están adheridas entre sí sin sustancia intermedia, forman agrupaciones de distinta longitud figurando tubos cilíndricos de forma acinosa ó glandular, y el estroma conjuntivo que les limita contiene alguno que otro vasito; observándose, por consiguiente, su diferencia del epiteloma pavimentoso adulto por la menor edad de sus elementos, que le dan el caracter de embrionarias.

Debemos advertir que las células pavimentosas de los epitelomas tubulados pueden sufrir la degeneracion coloides; y asimismo experimentar en ciertos puntos una evolucion epitelial los lóbulos más voluminosos con las células córneas en su centro, disposicion que establece un lazo de union entre ellos y los epitelomas lobulados que antes hemos descrito. Cuando los epitelomas tubulados tienen su asiento en la piel, su desarrollo se efectúa á expensas de las glándulas hidróforas, y por el mismo mecanismo del epiteloma lobulado; mas si nace en las capas profundas del tejido cutáneo, se ulcera con mucha lentitud, como se observa en la cara, miembros y tronco, y tambien se forman por modificaciones de las glándulas en tubo, como en el cuello del útero, etc., y de las acinosas, como en el velo péndulo y mamas. En muchos casos estos neoplasmas quedan estacionarios, y algunas veces continúan creciendo, lo cual tiene lugar por las metamorfosis sucesivas de las células embrionarias próximas.

El *epiteloma pavimento melánico* tiene, segun Lancéreaux, por punto de partida, ora la capa de células epitélicas que constituyen la red de Malpighio, ó bien el epitelium pigmentado de la cara interna del sistema irido-coróideo. En la piel toma generalmente origen á nivel de las verrugas, nevo-vasculares y especialmente en la planta de los pies, escroto, cara y párpados, presentándose bajo la forma de neoplasmas que tienen la consistencia del epitelium ordinario, y que frecuentemente se reblandecen y ulceran antes de haber adquirido un volumen considerable. Presentan un tinte moreno ó de sepia, y se hallan compuestos de células epitélicas, las unas con núcleo y las otras sin él, de un color moreno por las granulaciones pigmentarias semejantes al pigmentum que colora las células de la red Malpighiana, y algunas veces, efecto de la destruccion de las células, quedan libres las granulaciones en el seno de

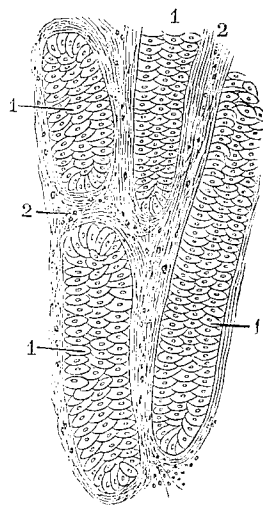


Fig. 195. — Sección de un epiteloma tubulado: 1, 1, 1, cilindros ocupados por células epitélicas pavimentosas: 2, 2, estroma que separa á los cilindros.

la neoplasia, determinando diverso color la desigual reparticion de las mismas.

Esta alteracion, que empieza por tubérculos duros y morenos, no tarda generalmente en invadir los ganglios linfáticos y órganos internos. Este neoplasma procede tambien de las capas epitéticas de la coroides, forma eminencia, despega la retina, comprime el cuerpo vítreo, dejando intacto el resto de la coroides, y cuando llena la cavidad ocular, hipotrofia á la retina, impele el cristalino hácia la córnea, adelgaza y perfora la esclerótica, formando al exterior una eminencia, en forma de hongo, predispone á hemorragias frecuentes ó se propaga por el nervio óptico á la dura-madre, etc. De todos modos, sea cualquiera su origen, tienen gran tendencia á generalizarse; los que afectan la piel, se extienden primero á los ganglios linfáticos de la region, antes de invadir otros órganos; y los que proceden del ojo, afectan indiferentemente el hígado, riñones, pulmon, corazon, vasos, ganglios linfáticos, tubo digestivo, ovario, etc. Cada neoplasma de esta variedad secundaria presenta los caracteres de la primitiva; sin embargo, algunas veces las metastasis son únicamente compuestas de granulaciones pigmentarias depositadas en los elementos normales de los órganos, etc.

El *epitelioma pavimentoso perlado* ó *colesteatoma* de J. Müller es lobulado, y muchas veces enquistado; la superficie que resulta de su seccion es seca, opaca, blanquecina, con cierto brillo, como ocurre con la colessterina, el cual es debido á las laminillas epidérmicas desecadas por el raspado, y á simple vista se perciben pequeñas perlas redondeadas ó formadas por capas concéntricas y envolventes, y por medio del microscopio estos pequeños gránulos se parecen mucho á los glóbulos de la tela coróidea y de los sarcomas angiolícticos (Cornil y Ranvier); mas no contienen sales calcáreas, y si se les colora por el carmin se ven en su capa exterior laminillas epidérmicas soldadas, presentando núcleos hipotróficos y entintados en rojo. además, al lado de las referidas perlas epidérmicas, se observan células córneas aisladas, y en algunos casos tablitas de colessterina. Si se practican secciones sobre el neoplasma fresco ó conservado en el ácido crómico debil, se estudia un tejido caracterizado por lóbulos, cuya evolucion epidérmica es estacionaria, y que, en lugar de tener en la superficie de los referidos lóbulos capas de epiteliom cilíndrico y pavimento estratificado, sólo existe una capa de células aplanadas con núcleos hipotróficos y transformacion de toda la masa en células córneas. Las citadas perlas se hallan, ora separadas entre sí, ó bien reunidas por pedículos muy finos, formados á su vez por células epidérmicas, y entre los lóbulos, se observa bajo la disposicion expuesta, un tejido conjuntivo denso, sin vasos, segun Förster.

Relativamente á la etiología y patogenia del epitelioma pavimento ó canceroides, diremos que su aparicion corresponde entre los cuarenta á sesenta años; en la mujer es más frecuente en el hocico de tenca, y en el hombre en el labio inferior; es más comun en los individuos que olvidan por completo los preceptos de la higiene, y la herencia de influjo incontestable demuestra el parentesco que existe entre los diversos epiteliomas. La evolución de este

neoplasma es de sumo interes, toma origen en general en la capa profunda del cuerpo mucoso de Malpighio y de los fondos de saco interpapilares avanzan en profundidad, penetrando en el dermis por la agregacion de nuevas células epitéllicas formadas por la segmentacion de las antiguas; á la vez pasa al estado embrionario el tejido conectivo de la proximidad, penetrándose recíprocamente ambos tejidos de nueva formacion, y constituyéndose en su virtud islas de células epitéllicas circunscritas por trabéculos conjuntivos que forman una especie de órgano complejo, el cual tiene su punto de partida en una anomalía de nutricion del epithelium. En otras circunstancias, las masas epiteliales nacen á expensas de los folículos pilosos, en cuyo caso cae el pelo, desaparece la membrana limitante del folículo y se invade el próximo tejido dermo-papilar; y en ciertos casos son los tubos glandulares el punto de partida de este proceso, los cuales se prolongan, ensanchan y se deforman hácia sus extremidades ciegas que adquieren una disposicion abollada, desaparece la membrana limitante, y, como consecuencia de la vegetacion simultánea del tejido conectivo, se producen islotes epitéllicos.

El epithelioma se desenvuelve y extiende á expensas de su propia masa, y tambien por la formacion de nuevas islas epitéllicas en su periferia; el crecimiento progresivo de esta neoplasia es una de las causas principales de su destruccion, por cuanto de él resultan trastornos circulatorios y nutritivos en las partes más antiguas que son las centrales, las cuales experimentan paulatinamente la degeneracion grasienta que determina unas veces en la superficie de la neoplasia una ulceracion extensa y profunda, y en otras se reabsorbe el detritus, dejando en pos un tejido análogo al de cicatriz. Tambien puede tener lugar la transformacion mucosa que interesa la trama, los vasos y las células; si el estroma se transforma en un líquido abundante en mucina encerrando granulaciones y restos de células, produce el epithelioma quístico de algunos autores. La degeneracion mucosa de los vasos es caracterizada por un engrosamiento de la pared de los mismos, casi por completo celulosa y rodeada de una vaina formada de un tejido mucoso con células estelares; pero si son invalidadas por la misma alteracion las células epitéllicas, éstas, ó se ostentan claras, ó presentan finas granulaciones; despues pierden su núcleo y se destruyen, constituyendo, á pesar de no ser sino una alteracion secundaria, el epithelioma mucoso de Fœrster, llamado asimismo cilindroma por varios histólogos alemanes, y que se presenta, segun éstos, en forma de masas cilíndricas, muy refringentes, gelatiniformes, que ocupan con preferencia la cara, diseminadas en el seno de un tejido fibroso, y ofreciendo en su centro, y á distancias, cuerpos refringentes, ovoides unidos entre sí por prolongaciones enquistadas; lo cual C. Robin comprende entre los neoplasmas heteradénicos, y el distinguido histólogo Ordoñez considera á los cuerpos oviformes como esporangios, conteniendo algunas veces esporos de hongo, y por consiguiente, como afeccion parasitaria.

Si bien es difícil el diagnóstico del epithelioma pavimentoso en su principio cuando reviste la forma de papilas, tubérculos ó de escamas, las dificultades desaparecen en breve, pues muy pronto se presenta una úlcera de bordes in-

durados y dirigidos hácia afuera, y el volumen, forma y disposicion de las células epitélicas, así como la presencia de globos epidérmicos, no permiten ninguna duda. Esta neoplasia es de las graves ó malignas, puesto que, á medida que avanza, destruye los tejidos; mas, sin embargo, en virtud de su lenta evolucion y de su poca tendencia á producir metastasis más allá de los ganglios linfáticos regionales, se debe considerar como la menos grave del grupo de los carcinomas. A pesar de todo, la recidiva tiene lugar las más veces á los siete ó nueve meses de la ablacion y en la cicatriz que de ella resultó. No debe olvidarse que el pronóstico es tanto más grave en cuanto los elementos que constituyen la neoplasia tengan menos tendencia á pasar al estado córneo (el epiteloma perlado no ocasiona accidentes), que ocupe una region más vascular y especialmente rica en vasos linfáticos, resultando por este mismo concepto el siguiente órden progresivo de gravedad: epiteloma de la nariz, mejillas, párpados, labios, lengua, boca y hocico de tenca, por su tendencia los tres últimos á propagarse y destruir las partes que invaden.

Los *neoplasmas de tejido epitelial cilíndrico ó epiteloma cilíndrico*, descubiertos por Bidder, perfectamente estudiados por Förster, Virchow, Cornil y Ranvier; que se confundían antes con los carcinomas encefaloides y colóideos, se hallan caracterizados por cavidades en forma de tubos, ó irregulares, circunscritas por un estroma que puede ser fibroso, embrionario ó mucoso, y tapizadas por una ó muchas capas de epitelium cilíndrico, cuyas células, semejantes á las que revisten ciertas cavidades mucosas, se hallan siempre implantadas perpendicularmente á la pared. Atacan todas las membranas mucosas de epitelium cilíndrico, ora simple ó ya estratificado, pero de preferencia se localizan en el conducto digestivo y á nivel de las partes estrechadas ó en los puntos de transicion de revestimientos epiteliales distintos como en el cuello del útero, píloro, etc.; se estudian en algunas neoplasia poliposas blandas, nacidas del cuerpo de la matriz (Montfumat), en el ovario (Cornil y Ranvier), y, por último, conviene referir á estos neoplasmas ciertos cánceres del hígado y de la mama, que tienen por punto de partida los epitelium de los conductos biliares y de los galactóforos. Además, ciertos pólipos de las fosas nasales, de apariencia mucosos, son verdaderos epiteliomas cilíndricos, y como neoplasmas secundarios de igual caracter que los primitivos, se les ve, como ya hemos indicado, en el hígado, en los huesos, pulmon, etc.

Se presentan estos neoplasmas en la superficie de las mucosas en forma de eminencias redondeadas, numulares, fungiformes, corroidas en su centro y formadas en gran parte de vellosidades; las más veces infltran los tejidos normales, y por excepcion se hallan rodeadas por una finísima membrana conjuntiva; su consistencia es variable, pero en general blanda, de un tinte blanquecino gris, ó rojo oscuro, habitualmente son muy ricos en jugo lechoso, de tal suerte, que este caracter unido á su blandura, les da al primer aspecto mucho parecido con el carcinoma encefaloides; y aunque este jugo sea, por su abundancia, en parte producido por el reblandecimiento cadavérico, sin embargo, le suministra comprimiéndole, y examinado al microscopio se le observa compuesto de células epitélicas cilíndricas soldadas por sus bordes late-

rales. Los libres se hallan dispuestos en una misma línea limitada por un doble contorno; vistos de perfil, dichos epitelium pueden afectar el aspecto de elementos fusiformes, y en ciertos casos presentan una dilatación vesiculosa; mas al cabo de un tiempo variable según su sitio, cambia el epiteloma cilíndrico, se reblandece, tiende á ulcerarse; su superficie, muchas veces vellosa, ofrece poco á poco una depresión central de fondo blanquecino y blando, rico en jugo lechoso, y sus bordes son más ó menos duros y extensos, según la amplitud de la alteración.

Observada esta neoplasia al microscopio después de previamente endurecida en el alcohol fuerte, y de practicar finas secciones, se apreciará á un débil aumento un conjunto de células epitelíicas contenidas en alvéolos de distinta amplitud formados por trabéculas conjuntivas recorridos por vasos, y dichos alvéolos, cuya forma resulta distinta, según la dirección que se ha dado á la sección practicada, se hallan tapizados por una capa de epitelium cilíndrico perpendicularmente implantado, sin interposición de ninguna membrana propia hyalina ó glandular (fig. 196). Las vellosidades y papilas próximas á esta neoformación son generalmente hipertróficas y en ciertos casos los apéndices papilares, tapizados por una capa epitelíica cilíndrica, dan á la parte más superficial del tumor el aspecto de una membrana vegetante; y el estroma que limita y sostiene á los elementos epitelíicos es, en general, escaso, las más veces embrionario, y contiene vasos en corto número, pero más ó menos desarrollados.

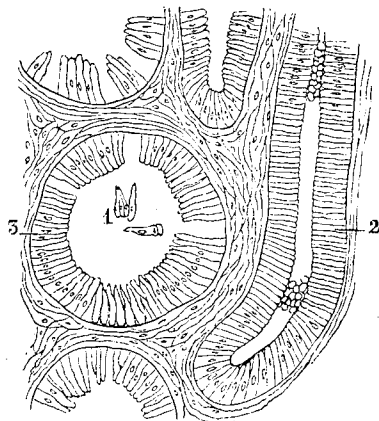


Fig. 196. — Sección transversal de un epiteloma de células cilíndricas: 1, tubo cortado al traves; sus paredes se hallan tapizadas de células epitelíicas cilíndricas, observándose que algunas de éstas se han desprendido de la pared y flotan en la cavidad del tubo: 2, tubo cortado en el sentido de su longitud (Cornil y Ranvier).

Las variedades de esta neoplasia dependen del predominio de uno de sus elementos constitutores sobre el otro, del estado embrionario ó fibroso del estroma, de la dilatación de sus vasos y hemorragias consiguientes (muy frecuente en la forma mucosa), y según Cornil y Ranvier, es también una variedad muy importante y común la transformación coloides de las células epitelíales y aun la grasienta que habitualmente se asocia á la anterior degeneración. No debemos olvidar que el epiteloma cilíndrico no respeta ningún tejido; como el pavimentoso invade paulatinamente los más próximos; sus elementos siguen á nivel de los músculos y de los nervios los intersticios conjuntivos, en los huesos los conductos y areolas, en el hígado el tejido interlobular, y después, por la compresión que determinan, hipotrofian las fibras musculares y nerviosas y aun las células propias del hígado, perforan las venas y las arterias, determinando hemorragias bastante graves; y al cabo de un tiempo vario se tumefactan, induran y generan producciones epitelíales, idénticas á las de la neoplasia primitiva en los ganglios linfáticos en conexión con la región afectada:

y aun se generaliza en los órganos con más frecuencia que el canceroides, como ocurre con el hígado á consecuencia de lesiones epiteliales del estómago, del intestino, etc., que empieza en el sistema de los conductos linfáticos, etc., afectando los neoplasmas secundarios idéntica composición que el primitivo.

Preséntase generalmente esta afección entre los cuarenta y sesenta años; su causa nos es desconocida, pues las irritaciones mecánicas ó químicas son meras condiciones coadyuvantes, y la influencia hereditaria está sólo averiguada en algunos hechos. Los epitelomas cilíndricos, después de haberse presentado primero afectando la forma de una placa, toman después la de una excrecencia fungosa, y, lo mismo que el canceroides, experimentan metamorfosis diversas y con especialidad la degeneración grasosa, que consiste en la formación en el elemento epitelial de gránulos grasientos; y la coloides que transforma las células epitelíicas en vesículas transparentes que se desprenden de la pared de las cavidades tubulares para caer en su cavidad, y cuyas formaciones se hallan expuestas á inflamarse ó á experimentar la gangrena. Por último, el epiteloma cilíndrico se distingue del adenoma por su marcha invasora, por exceder los límites del tejido ú órganos que le han dado origen, y por determinar trastornos ganglionares metastáticos; es además una afección grave á causa de su poca tendencia á la curación, infección y caquexia que determina, estando esta misma gravedad en razón directa con la riqueza linfática del órgano afecto, é inversa del desarrollo al que llegan sus elementos constitutores.

Neoplasmas del tejido glandular. Epitelomas glandulares ó carcinoma propiamente dicho. — En el estado de salud observamos en las personas de edad avanzada, cómo los epitelium glandulares, y especialmente el de la mama, se alteran y desaparecen, mientras que el esqueleto fibroso persiste y aumenta de volumen, cuya evolución es semejante á la que tiene lugar en la mayoría de los neoplasmas cancerosos; por consiguiente, éstos, no dejan de tener analogía con los órganos glandulares; mas difieren por un desarrollo y destrucción rápida. Así, pues, todas las glándulas tienen tendencia á vegetar y á producir neoplasias; mas citaremos entre ellas particularmente las acinosas de la piel, y con especialidad las mamas; entre las del tubo digestivo, las del estómago, así como entre las parenquimatosas á los testículos, los riñones, el hígado y los ovarios; mas siendo, como dice Lancéreaux, el sitio de la vegetación la parte secretoria de la glándula, se explica muy bien cómo un mismo órgano glandular puede ser el punto de partida de dos formas distintas del cancer, cuando posee, como sucede al hígado, epitelium de diferente especie, y, por consiguiente, que no siendo idénticos los epitelium de las glándulas, los elementos que entran en la composición del cancer glandular no sean constantemente semejantes; y, por otra parte, compuesto el carcinoma á la vez de elementos epitelíicos y de un estroma conjuntivo, ofrezca, según el predominio de una de sus partes, diferencias que han sido consideradas como otras tantas variedades.

Los caracteres macroscópicos de los epitelomas glandulares son: neoplasmas ordinariamente densos, al menos en su principio, con adherencias bas-

tante sólidas al tejido invadido, ora lobulados, ó bien tuberosos y con abolladuras; seccionando su masa, la superficie que resulta es de un tinte rojo pálido, y deja escapar á la presión, ó comprimiendo con el dorso de un escalpel, una sustancia más ó menos espesa, turbia y lactescente descubierta por Cruveilhier, y la cual, observada al microscopio, se la ve compuesta de células de diversas formas y dimensiones; tienen de diámetro próximamente desde 0,010^{mm} á 0,050; las unas son esféricas, las otras poligonales con ángulos más ó menos agudos; algunas veces representan un huso ó una raqueta; son, pues, polimorfás, no tienen carácter específico, muchas veces son esféricas al principio del desarrollo de la neoplasia; mas de todas maneras son voluminosas, contienen uno ó muchos núcleos grandes, ovales ó esféricos, los cuales encierran

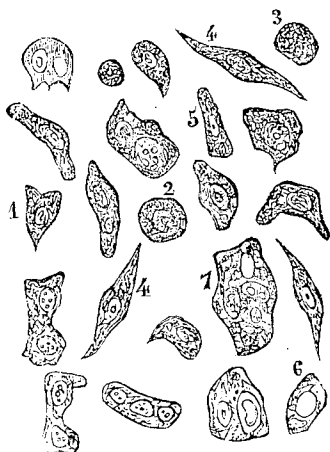


Fig. 197. — Diversas células extraídas del jugo canceroso en el encefaloides.

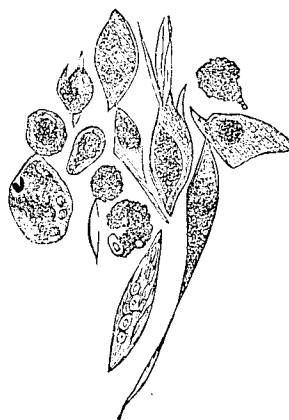


Fig. 198. — Diversas células del cancer: Las unas sufren la metamorfosis grassista; otras son polimorfás y presentan una notable proliferación de núcleos. (300 diámetros).

muchos nucleolos de aspecto vesiculoso (fig. 197), y aun pueden experimentar las células diversas aberraciones de forma (fig. 198) segun Cornil y Ranvier, como aumento de volumen por una gran cantidad de un líquido seroso y transformación del núcleo en una gruesa vesícula, lo cual constituye las células physaliphoras de Virchow; fórmanse vesículas análogas en medio del mismo protoplasma por el mecanismo, como el sarcodes se llena de pequeñas cavidades bajo la influencia del agua, y aun, en estas vesículas sarcódicas, las células del carcinoma presentan muchas veces pequeñas masas redondeadas, y, por último, vesículas análogas contienen un número variable de núcleos ó de partículas albuminoides y angulosas, parecidas á los pequeños núcleos múltiples del pus, y son los espacios generadores de Virchow, etc.

Si despues del examen del jugo canceroso endurecemos convenientemente una porcion de esta jóven neoplasia, practicamos secciones todo lo delgadas posible y las estudiamos, valiéndonos de la amplificación de las lentes del microscopio, podremos observar cómo las células antes referidas se agrupan y son contenidas en espacios limitados por manojos conjuntivos entrecruzados;

de manera que llegan á construir alvéolos (fig 199) de amplitud varia, comunicando entre sí, como sucede en el tejido cavernoso, y cuya forma se halla subordinada á la densidad del órgano enfermo. En efecto, si se desarrolla el neoplasma en un tejido fibroso, serán ovoides y prolongados paralelamente á la direccion de las capas de fibras, y esféricos en ciertos órganos blandos como el hígado. El estroma conjuntivo se halla constituido por fibrillas numerosas,

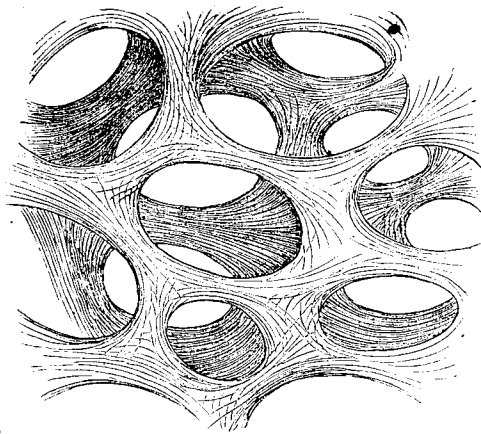


Fig. 199. — Estroma fibroso de un carcinoma despues de haber extraido las células que encierran los alvéolos (500 diámetros).

células fusiformes y contiene vasos sanguíneos que se distribuyen en forma de red, de una estructura poco diferente de la de los vasos normales; en muchos casos dilatados y flexuosos, comunican con los vasos vecinos de la region y el sistema general del círculo, y la obliteracion de estos vasos tiene por efecto la produccion de un foco de reblandecimiento en el contorno del cual se establece una red vascular colateral. Ya hemos indicado antes que Schröder van der Koll ha descubierto vasos linfáticos en las neoplasias carcinomatosas;

Krause, ha inyectado los linfáticos que acompañan á los sanguíneos en los tabiques del estroma, los cuales, segun el profesor Rindfleisch, se asemejarían por las vainas que les forman á estos últimos, á los vasos de los centros nerviosos, y ademas es probable contengan estos neoplasmas filetes nerviosos en algunos casos.

En los epitelomas glandulares antiguos tienen lugar metamorfosis diversas que modifican hasta cierto punto su fisonomía, como, por ejemplo, la reduccion central de la nodosidad carcinomatosas, resultado de la alteracion y reabsorcion de cierto número de elementos celulares de los alvéolos; la ulceracion que resulta á la vez de la alteracion gránulo-grasienta de las células y del estroma del neoplasma y la inflamacion consecutiva de los tegumentos vecinos. Así, pues, perforada la piel, la masa vegetante penetra en la abertura, se extiende hácia el exterior, y gangrenándose en parte, forma una úlcera infundibuliforme que exhala un ícor nauseabundo, que se halla limitada por bordes indurados formando relieve por encima de la piel, y en los órganos glandulares internos se dirige con particularidad la vegetacion hácia las venas, obstruyendo muchas veces los vasos del hígado ó del riñon. Ahora bien, el epiteloma glandular ofrece variedades, segun el predominio de uno de sus elementos constitutivos, bien el epitelial, ó ya el estroma, ó por influencias puramente locales, y en este concepto vamos á proceder á su estudio.

El *epiteloma glandular blando ó carcinoma encefaloideas ó medular*, caracterizado por el predominio del elemento celular sobre la trama fibrosa ó estroma, ataca especialmente al testículo, estómago, hígado y riñones; al principio

afecta la forma de masas difusas que no tardan en adquirir un considerable crecimiento, en extenderse á diferentes puntos del organismo, y si se encuentran próximas á la piel, la invaden y ulceran; son, por consiguiente, voluminosos, abollados, adherentes y confundidos á los tejidos próximos; y su blan-

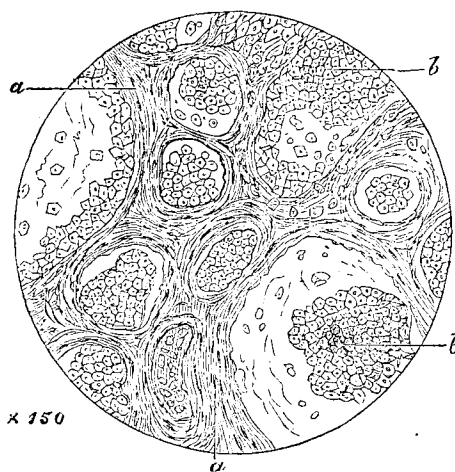


Fig. 200. — Sección de un carcinoma encefaloide (Fenwich): a, a, tabiques fibrosos formando el estroma del cancer y circunscribiendo los alvéolos ocupados por células; b, b, células de formas diversas alojadas en los alvéolos.

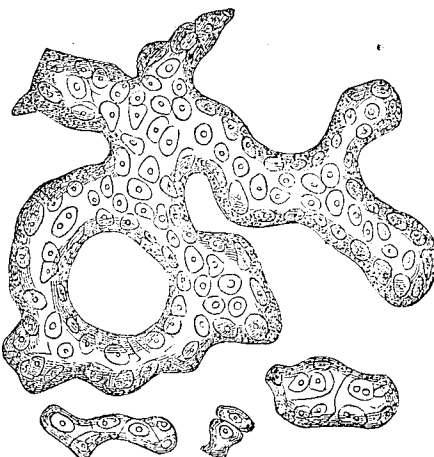


Fig. 201. — Chapas celulares del carcinoma encefaloide.

dura y tinte blanquecino ó grisáceo da al tejido mórbido cierta semejanza con la sustancia cerebral. Seccionadas estas masas medulares ofrecen frecuente-

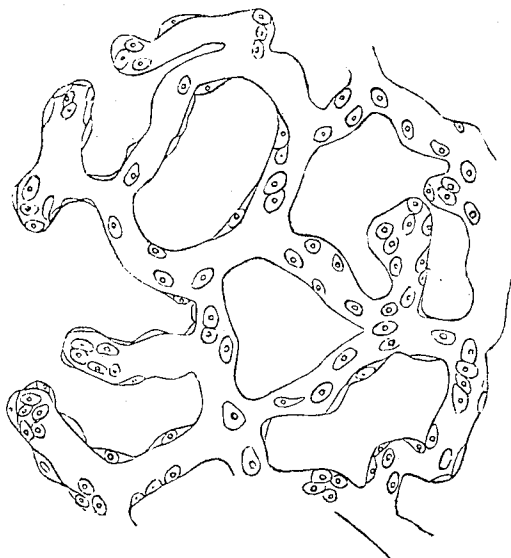


Fig. 202. — Capilares de un carcinoma telangiectásico del testículo.

mente en su espesor puntos ó manchas hemorrágicas, debido á la poca resistencia de la sustancia fibrosa y al desarrollo de sus vasos; se deprimen como

una blanda papilla, y cuando son algo más densas suministran por la presión un jugo abundante. El color de la superficie es blanco-gris y aun rosado, y vistas las laminitas que hayamos separado de su sustancia al microscopio, nos demostrarán hallarse compuestas por un estroma muy delgado y vascular, que circunscribe extensos alvéolos ocupados por células (fig. 200), voluminosas prismáticas, esféricas ó poliédricas, dispuestas sin orden é irregularmente implantadas á las paredes de los alvéolos (fig. 201), de modo que se desprenden con facilidad por hallarse simplemente unidas entre sí, y como muy rica esta neoplasia en jugo y en elementos vasculares, tiene una poderosa tendencia á

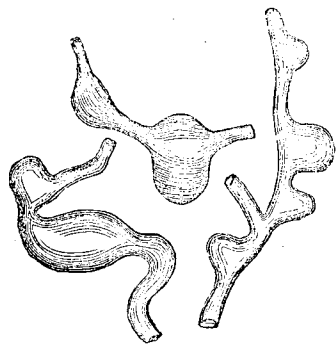


Fig. 203. — Dilataciones vasculares en el cancer.

infectar el organismo. Los Profs. Cornil y Ranvier admiten una forma *pultácea* de esta neoplasia, en la que el tejido es muy blando, los alvéolos tan voluminosos, que pueden percibirse á simple vista, y dejan salir por la presión un abundante y espeso jugo; y además existe una subvariedad llamada *carcinoma hematodes* ó *telangiectásico* (fungus hematodes), *carcinoma eréctil*, generalmente asociado á la forma anterior y en que los vasos sanguíneos, numerosos y muy desarrollados, ofrecen dilataciones totales (fig. 202) ó parciales (pequeños aneurismas) (fig. 203), forman prominencia los referidos vasos en el interior de los alvéolos, vegetando sobre sus paredes y pudiendo romperse ú originar hemorragias más ó menos extensas en el espesor ó en la circunferencia de la neoplasia, y aun en cavidades como la peritoneal en los casos en que esta forma ataca el tejido del hígado.

El epiteioma glandular colóideo ó gelatinoso, carcinoma mucoso ó colóide. — Esta variedad, que se observa ordinariamente en el tejido conjuntivo submucoso y subseroso del estómago, del esófago y del recto, y alguna vez en el hígado, los ovarios y los riñones, se distingue de la anterior por el contenido gelatinoso de sus alvéolos, efecto de una modificación de los elementos epitélicos. Las masas que constituyen estos neoplasmas son, ora difusas (estómago), ó bien circunscritas y múltiples, diseminadas en la superficie de las membranas serosas, ó en la profundidad de los órganos (neoplasia secundaria); las placas difusas, dice Lancéreaux, hacen aparecer á los órganos como infiltrados por una materia se-

desarrollados, ofrecen dilataciones totales (fig. 202) ó parciales (pequeños aneurismas) (fig. 203), forman prominencia los referidos vasos en el interior de los alvéolos, vegetando sobre sus paredes y pudiendo romperse ú originar hemorragias más ó menos extensas en el espesor ó en la circunferencia de la neoplasia, y aun en cavidades como la peritoneal en los casos en que esta forma ataca el tejido del hígado.

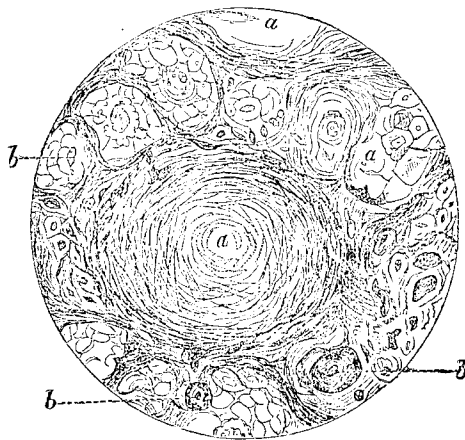


Fig. 204. — Sección de un carcinoma colóideo (Fenwick): a, a anchos alvéolos; b, b, alvéolos más pequeños.

mielúida transparente, gelatiniforme ó mucosa y de composicion química indeterminada. Las nodosidades circunscritas presentan un volumen variable, desde una lenteja hasta el de una manzana; su coloracion es rojiza, configuracion irregular, abollada, consistencia blanda, pero no tanta como el encefaloides. Cuando se secciona (fig. 204) su superficie, se la observa lisa y grisienta, y por el microscopio se la ve recorrida por puntos transparentes, efecto del depósito de la sustancia coloides dentro de los alvéolos, y las paredes de éstos se hallan formadas por un tejido conectivo fino, estriado, y que contiene células embrionarias y vasos. Estos alvéolos son irregulares, están llenos de núcleos y de células más ó menos alteradas (fig. 205); desde el principio se hallan éstas transformadas en materia homogénea y coloide que empuja el núcleo á su periferia; mas despues se modifican, adquieren mayor vo-

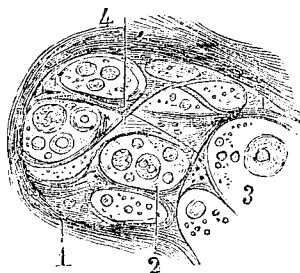


Fig. 205. — Seccion de un carcinoma coloides.

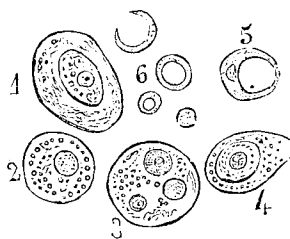


Fig. 206. — Células de un carcinoma coloides.

lumen, toman la forma esférica ó se metamorfosean en vesículas quísticas; frecuentemente contienen muchos núcleos y granulaciones moleculares libres (fig. 206), y hasta se ha demostrado la existencia de células inclusas las unas en las otras, nucleos vesiculosos y restos celulares que se contraen y disminuyen de volumen por la accion del ácido acético. Este neoplasma no respeta ningun tejido, y así vemos que despues de atacar todas las tónicas del estómago, se propaga al páncreas y al higado; cuando se fija en el recto invade pronto la vejiga ó el útero, siendo el punto de partida habitual de los focos metastáticos; su marcha es lenta, y su gravedad proporcional á la importancia de la funcion alterada.

El epiteloma glandular duro ó escirro, carcinoma fibroso, escirro atrófico. — Está caracterizado por el gran predominio del estroma sobre el elemento celular epitelico, es el que ha motivado la antiquísima denominacion de cancer á causa de la grosera analogía de sus prolongaciones radiadas con las patas de un cangrejo; ataca preferentemente las mamas y el estómago, y afecta la forma de placas duras, resistentes, y leñosas; se disemina por masas circunscritas, que retraen á la piel, la hipotrofian y concluyen algunas veces por la formacion de úlceras de base indurada. Dichas placas, que no se hallan limitadas por una cápsula fibrosa, se incinden dificilmente y crujen bajo el escalpel; la superficie de seccion es lisa, mate, gris ó rosácea; y con un aspecto de cicatriz fibrosa; por la presion rezuma una pequeña cantidad de jugo blanco lechoso y miscible con el agua; y vistas al microscopio las laminitas delgadas de la masa

del neoplasma, observaremos cómo los manojos conjuntivos que entran en la composición de esta neoplasia son gruesos; contienen una fina red de capilares, y dejan entre sí espacios prolongados ú ovals, conteniendo en la periferia de su agrupación celular células pálidas análogas á los elementos linfáticos, y en su parte más profunda células más voluminosas, dotadas de un grueso núcleo, dispuestas sin orden, y fáciles de aislar (fig. 207). En el centro de

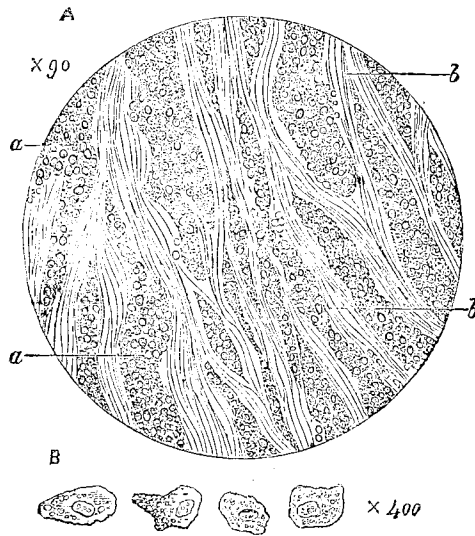


Fig. 207. — Sección de un escirro. A : a, a, células de diversas formas; algunas están representadas aisladamente B, con un aumento de 400 diámetros; b, b, estroma fibroso. Los alvéolos limitados por el estroma son estrechos, aplastados y contienen pocas células.

este neoplasma no se ven muchas veces sino haccillos de tejido conectivo entrecruzados y con numerosas fibras elásticas, y conforme esta alteración se propaga á su circunferencia, los elementos celulares se desagregan en su centro, en donde se produce una especie de cicatriz, distinguiéndose, por consiguiente, según manifiesta Lancéreaux, cuatro zonas que corresponden á otros tantos estadios del proceso canceroso, cuales son: de desarrollo, apogeo, metamorfosis regresiva, y de cicatrización (figura 208). De todas maneras el escirro es una afección invasora y progresiva, formada de un estroma grueso y fibroso con alvéolos estrechos, ocupados por células de ordinario

voluminosas, de evolución lenta, que se presenta en los viejos, se propaga á los vasos linfáticos, infecta los ganglios, y se extiende con frecuencia á los órganos; mas estos fenómenos de generalización y las recidivas son con frecuencias tardías, etc.

Los Profesores Cornil y Ranvier admiten además un carcinoma lipomatoso, y otro melánico (muy raro), y las variedades en las especies fijas, de degeneración grasienta, transformación caseosa, inflamación y carcinoma veloso. Lo cierto es que el órgano en el seno del cual se desarrolla el epitelium glandular imprime á esta lesión un carácter especial, lo cual no debe sorprendernos, puesto que cada órgano glandular tiene epitelium diferente y una circulación particular, y así vemos lo que ocurre en la evolución del epitelium de las glándulas acinosas, (mama, etc.), y de las parenquimatosas (hígado, riñones, testes, etc.). La etiología del epitelium glandular es bastante oscura, los diversos géneros de irritación no son sino causas ocasionales y no eficientes, la herencia, la transmisión recíproca de estas neoplasias epitélicas, etc., son puntos de que ya nos hemos ocupado al tratar del epitelium en general. El epitelium glandular procede de los elementos secretorios de las glándulas, los cuales proliferan en abundancia; las cavidades de los acini y de los tubos se llenan, y en este sitio se observan masas celulares que vegetan en todas direc-

ciones y penetran en las lagunas linfáticas y tejido conjuntivo próximo. Al mismo tiempo se producen en este tejido modificaciones en extremo importantes; sus elementos se multiplican á su vez y forman un tejido joven semejante al inflamatorio que proyecta mamelones en el epitelial de nueva formacion, de modo que ambos tejidos se compenetrán recíprocamente, ocurriendo un fenómeno semejante al de la formacion de las glándulas, pero menos regular y sin objeto fisiológico, y su tejido se modifica, como ocurre en las glándulas en el concepto de alterarse y desaparecer los epitelium, mientras que el tejido conjuntivo aumenta de espesor.

Lo mismo que los epitelomas pavimento y cilíndrico, el epiteloma glan-

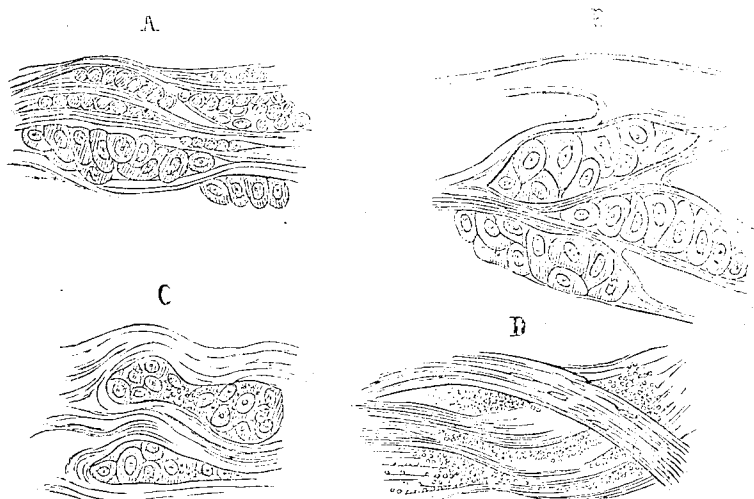


Fig. 208. — Diversas fases que presenta la evolucion del escirro. Las letras A, B, C, D, indican sus cuatro estadios.

dular aumenta especialmente por su propia masa y se extiende principalmente por la vía de los linfáticos; la penetracion de los elementos epiteliales en la red de los senos y de los vasos linfáticos de los tejidos próximos al neoplasma se revela por la induracion de estos vasos, poco á poco se transmite la alteracion á los ganglios linfáticos de la region afecta, y éstos, primero tumefactos, dan origen á una formacion semejante á la de la neoplasia inicial; pero despues se produce la segunda fase por un proceder análogo al anterior.

El epiteloma glandular, que como ya sabemos, es una neoplasia constituida por la vegetacion de los epitelium secretores, se la reconoce en primer lugar por los caracteres propios de los elementos celulares que le constituyen, y en segundo, por la disposicion del estroma, que se adiciona á estos elementos. Así, pues, es de importancia para el diagnóstico del carcinoma el conocer bien los caracteres físicos y microquímicos de las células epiteliales; su disposicion, así como saber que estos elementos no contienen vasos ni sustancia intercelular á la manera de los elementos conjuntivos, y por consiguiente, cuando nos encontremos en presencia de neoplasmas constituidos por elementos de este género, que no ofrecen la disposicion regular del estado fisiológico

y adaptacion conveniente á una funcion determinada, diremos se trata de cánceres. Mas estos elementos no poseen el caracter patognomónico sino en el período de su completo desarrollo ; pues cuando degeneran y se destruyen, se hace el diagnóstico difícil ; en efecto, esto es lo que ocurre en el escirro atrófico ó cancer cicatrizante, en cuyo caso, dicha lesion se halla compuesta por un tejido fibroso muy denso ; pero si examinamos la masa escirrosa en su periferia, se encontrarán probablemente agrupaciones celulares no destruidas aún.

Una de las lesiones que más se parecen al epiteloma glandular, es el adenoma ; pero sin embargo, es muy distinto del carcinoma ; ciertamente, el adenoma es una hiperplasia de los acinus glandulares, mientras que el cancer es una multiplicacion indefinida de los elementos epiteliales de los acini, con destruccion de los fondos de saco glandulares ; en el adenoma, los epitelium sostenidos por la pared glandular, quedan siempre encerrados en los fondos de saco de los acinus ; por el contrario, en el carcinoma, habiéndose destruido esta pared, son contenidos los epitelium en los alvéolos conectivos, y ademas, es muy distinta la edad en que se presentan estas neoplasias. Por último, se distingue del carcinoma, el condroma, por la naturaleza de sus células refringentes, que reúne una sustancia intermedia, y el sarcoma ó célula-embrioma por sus elementos de dimension relativamente pequeña, recorridos por vasos y no contenidos en alvéolos ; y respecto á las diferencias de los epitelomas pavimentoso y cilíndrico del glandular, dichas alteraciones no son, por lo demas, sino formas diversas de localizacion especial de un mismo estado patológico. El pronóstico del epiteloma glandular es sumamente grave por su infeccion, generalizacion y recidiva, y entre sus diversas variedades son éstas tanto más graves en cuanto poseen más jugos, y sus elementos formadores son más embrionarios, etc., pudiendo por lo mismo establecerse el siguiente orden desde los más graves á los menos : encefaloides, coloides, escirro.

2.º — CÉLULO-EMBRIOMA.

Esta neoplasia patológica es una de las que han recibido mayor número de nombres. En efecto, segun Galeno, la palabra *sarcoma* era aplicada á los tumores de apariencia carnosa, y con especialidad á los poliposos (y despues de algunos cambios en su significacion), se la olvidó despues por completo ; mas tuvo la suerte de volver á emplearse desde fines del último siglo, y aun á aplicarse en estos últimos tiempos á una clase de tumores por la mayoría de los patólogos alemanes, así como fué generalmente adoptada en Francia para designar una serie de formaciones patológicas que por su tendencia á la generalizacion se aproximaban al carcinoma. En tal concepto, la palabra *sarcoma*, usada en general porque su superficie seccionada, dicen, presentaba frecuentemente un aspecto comparable al de la carne (lo cual no es cierto respecto á la carne humana, pues si algun parecido pudiera tener, sería con la de conejo, y aun en este caso no revelaría nada relativamente á su textura), y confundida por autores clásicos con ciertas lesiones congénitas, que en realidad no eran otra cosa

que casos de monstruosidades parasitarias, es una voz que debemos rechazar por su impropiedad, y por que no nos recuerda su genuina naturaleza.

Hé aquí el motivo porque muchos autores han tratado de sustituirla con otra que revelase su carácter propio; mas aun en este terreno han disentido notablemente. J. Müller ha descrito en parte los sarcomas con el nombre de tumores *fibrosos albuminóideos*; Lebert, habiendo observado que muchos de estos tumores contienen en abundancia células fusiformes, los denominó tumores *fibro-plásticos*; C. Robin, considerando deber separar de los tumores fibro-plásticos otros que tienen con aquellos numerosas analogías, pero difieren por la forma redondeada de sus células, les llamó tumores *embrio-plásticos*; Paget dió á los fibro-plásticos la denominacion de *recurring-fibroid*, é incluyó en ellos á los que tenían una estructura análoga á la médula de los huesos, que denominó *myeloid tumors*, los cuales describió C. Robin como tumores de *meduloceles* y de *myeloplaxias*; Virchow separó de los sarcomas varias neoplasias, á las que denominó *glyomas* y *psammomas*; y últimamente, Lancéreaux, basando el nombre en el desarrollo del tejido conectivo que en éste neoplasma no llega á su estado completo evolutivo, le llama *fibroma embrionario*; y nosotros, que fundándonos en el mismo hecho nos encontramos con una neoplasia patológica, constituida por los elementos embrionarios del tejido conjuntivo, ó sean células, ora redondas, ó bien fusiformes (sin formacion aun del elemento fibrilar), paralizándose por circunstancias especiales el resto de su desarrollo para quedar en una de las fases primeras, creemos deba recibir el nombre de *célulo-embrioma* que le caracteriza perfectamente.

Por lo mismo, y fundándonos especialmente en los caracteres de su textura, deberemos entender por *célulo-embrioma* un neoplasma constituido básicamente por elementos celulares que corresponden á la primera ó á la segunda forma evolutiva del tejido conectivo, separados por una pequeña cantidad de una sustancia blanda y amorfa recorrida por vasos de paredes más gruesas y embrionarias, y cuyo pronóstico es en general grave á causa de su fácil y rápida extension, tendencia á generalizarse y á recidivar. Así, pues, cuando el tejido embrionario se transforma en tejido conectivo, dicen los profesores Cornil y Ranvier, sus células, de esféricas se hacen fusiformes, y se constituye una sustancia fundamental amorfa, y siendo esto una forma embrionaria del tejido conjuntivo, las neoplasias que presenten una naturaleza análoga serán sarcomatosas; mas si el tejido del sarcoma tiene su tipo en el estado normal, puede tambien encontrarse su análogo en el proceso inflamatorio. En efecto, en los mamelones carnosos desarrollados á expensas del tejido conectivo y marchando hácia la curacion, se encuentran todas las fases embrionarias del tejido conjuntivo, y ciertos sarcomas tienen una estructura semejante; ademas, si el tejido inflamatorio proviene de la médula ósea, presenta, organizándose en mamelones carnosos, células idénticas á las de la médula de los huesos, y muchas veces trabéculas óseas en vía de desarrollo; formas idénticas tienen lugar en el tejido de ciertos tumores sarcomatosos; mas las solas diferencias que encontramos entre el sarcoma y el tejido inflamatorio se refieren á un origen y á un fin distinto en los dos casos; efectivamente, cuando el tejido inflamatorio tiene por origen

una herida ó una enfermedad crónica de los huesos ó de las articulaciones, su fin será la eliminacion ó su reconstitucion al estado de tejido normal permanente; es decir, la curacion, al paso que el sarcoma continuará creciendo indefinidamente, y en cuanto á los elementos de estas dos neoplasias, son los mismos, y sólo *algunas veces* suelen ser más gruesos en los sarcomas que en las neoplasias inflamatorias (fig. 209).

El célula-embrioma se desarrolla, ora en el tejido conjuntivo, ya en los

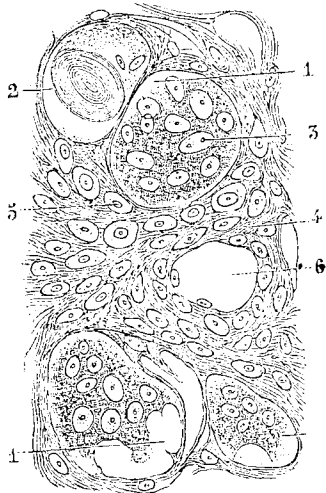


Fig. 209. — Tejido inflamatorio cuya composición es semejante á la de los sarcomas — 1, 1, 1, células embrionarias ocupando el lugar de las adiposas; una de estas células contiene aún una gotita adiposa; 2, gotita adiposa; 3, células embrionarias; 4 y 5, tejido embrionario compuesto de células y de una sustancia fundamental; 6, corte de un vaso; se ve que su pared está formada por un tejido embrionario.

huesos (médula y periostio), ó bien en las glándulas (parótida, mama, testículo), siendo modificada su fisonomía por el tejido del órgano que le sirve de punto de partida. El aspecto que ofrece este neoplasma varía notablemente; son redondeados, algunos tienen un pedículo estrecho, otros son aplanados, de superficie en general abollada ó lobulada, de volumen muy distinto, pues se les ve desde el tamaño de un guisante hasta el de una cabeza humana, y aun más; su peso es mayor en el fuso-celular; su consistencia es desde la del fibroma hasta la del carcinoma reblandecido; seccionado ofrece una superficie de un color sonrosado, y á veces blanquecino ó amarillento, y cuando se le raspa con el escalpelo, ó se le comprime entre los dedos, da en ciertos casos (si hace algun tiempo que se separó del enfermo) un jugo parecido al del carcinoma (célulo-embrioma encefaloides); mas si se le estudia estando *muy reciente* su ablacion, no

ministra apenas ningun jugo. Pero si despues de endurecido se practican secciones bastante finas y se las examina al microscopio, su textura recuerda completamente la del tejido embrionario, estando, por consiguiente, formado por células, por una pequeña cantidad de sustancia fundamental ó intercelular, y vasos que la recorren en varias direcciones.

Las células ofrecen formas y dimensiones muy distintas y poco características por sí; las unas son esféricas, otras prolongadas, fusiformes, y aun las hay planas y de contorno irregular; su volumen varía entre 0,005 á 0,0050^{mm}; carecen de ectoblasto, su protoplasma es granuloso, poseen uno ó muchos núcleos (40 ó 50 en las células gigantes ó myeloplaxias de C. Robin), provistos de nucleolos, y los cuales, cuando se les ve sueltos ó aislados, manifiestan haber tenido lugar la destruccion del órgano celular. La sustancia intercelular es casi siempre blanda, amorfa y poco abundante, y por excepcion es mucosa ó gelatinosa y más raro aún fibrilar; de manera que observamos en la textura del célula-embrioma abundantísimas células, y muy poca sustancia intercelular, la cual es en extremo blanda y casi constantemente amorfa. Por último, los vasos que recorren su masa no presentan una disposicion regular y arbori-

forme, sino más bien en redes irregulares, y no se pueden apenas aislar, por cuanto sus paredes se hallan también formadas por el tejido embrionario de la neoplasia patológica. y así es, que se rasgan fácilmente al intentar separarlos.

Existe gran divergencia entre los histólogos respecto al número de especies á que puede reducirse el célula-embrioma; la gran variedad morfológica de las células de este neoplasma ha conducido á multiplicar sus especies. Háse notado que la figura de las células es, en gran parte, producida por el carácter de la sustancia fundamental; así vemos, que cuando es semilíquida, como la presión es igual en todos sentidos, conservan su forma típica ó redondeada; si es sólida pueden comprimirse las células unas con otras y afectar formas varias, ó sufrir la presión lateralmente tomando la fusiforme, y sí lo es en una sola dirección, achatare ó complanarse; además, si ciertos célula-embriomas se hallan constituidos por un tejido embrionario puro, hay otros, en los cuales dicho tejido presenta alguna de las modificaciones, por las que pasa para convertirse en tejido adulto, y fundándose en estas diversas particularidades, han distinguido los Profs. Cornil y Ranvier seis especies de este neoplasma, bajo los nombres de sarcoma: *encefaloides*, en el cual la sustancia fundamental es blanda y poco abundante, las células ovoides ó redondas, pequeñas y casi yuxtapuestas, y vasos voluminosos, representa el tejido embrionario puro, que ofrece semejanza con la sustancia cerebral reblandecida (tumor de células embrioplásticas de C. Robin); *fasciculado*, en el cual, siendo la sustancia fundamental más abundante y sólida, los elementos celulares toman la forma fusiforme y presentan el primer estadio de la transformación de las células embrionarias en células de tejido conectivo (tumor fibro-plástico de Lebert); *mieloides*, en donde las células son planas, conteniendo gran número de núcleos, representa la médula ósea embrionaria, y se le observa especialmente en el tejido óseo (tumor de medulocelos y mieloplasias de C. Robin); *osificante*, el tejido embrionario tiene tendencia á organizarse en un tejido óseo más ó menos completo (sarcoma osificante); *nevróglia*, el tejido embrionario tiene tendencia á tomar la forma de la nevroglia, ó sea del tejido conectivo ó cementario del nervioso central (gliomas de Virchow); y *angiolítico*, que se observa en las meninges y se halla caracterizado por tomar la disposición vascular del plexo-coroides, presentando como éste vegetaciones particulares y granulaciones calcáreas (psammomas, granos de arena de Virchow).

Además de estas seis especies, admiten Cornil y Ranvier tres más, si bien no ofrecen otro carácter sino el de modificaciones puramente nutritivas de sus elementos, cuales son: el sarcoma *mucoso*, en el que sus elementos celulares han sufrido esta transformación: el *lipomatoso*, en el cual las células se hallan ocupadas por gotitas de grasa que las distienden sin destruirlas (lipo-sarcoma de Virchow), y el *melánico*, en que sus células se han impregnado de granulaciones pigmentarias, y aun describen en cada especie variedades, basadas en modificaciones de nutrición de los elementos, como la degeneración grasienta, infartus, la transformación calcárea, en quistes sanguíneos ó serosos (cisto-sarcoma), el desarrollo de fenómenos inflamatorios, etc. El profesor Rind-

fleisch divide á este neoplasma considerado en general, en sarcoma, *globo-celular* simple, linfadenoides y alveolar de Billroth ó carcinomatoso (con una variedad muy maligna ó sarcoma alveolar pigmentado ó cancer pigmentoso), y *fuso-celular*, de pequeñas células ó duro, de grandes células, y el pigmentado ó melánico; y, por último, Lancéreaux adopta también el sistema del sabio profesor de Bonn, y comprendiendo, en su virtud, que las células de los fibromas embrionarios afectan dos formas como fijas (redonda ú oval, y la fusiforme), que no son otra cosa sino un estado transitorio de lo que tiene lugar en el desarrollo completo del tejido conectivo, establece dos especies de fibromas embrionarios, globo-celular y fuso-celular, y nosotros, por idénticas razones de las expuestas por el autor citado, admitimos también dos especies de célula-embrioma, globo, y fuso-celular.

El célula-embrioma *globo-celular*, denominado tumor embrio-plástico por C. Robin, sarcoma de células redondas de Billroth, y de sarcoma encefaloides por Cornil y Ranvier, se presenta en forma de masas homogéneas, amarillas ó rojizas, blandas, elásticas, semi-transparentes y de apariencia medular; de un volumen variable, desde una lenteja al del puño, es ora solitario, ó ya múltiple desde luego, y en ciertos casos parece poder generalizarse especialmente en los órganos pulmonares. Toma origen las más veces en el seno de

las membranas conjuntivas, y principalmente en el periostio, en las cubiertas de los centros nerviosos, en la piel y tejido conectivo subcutáneo, las membranas mucosas, serosas, huesos, músculos, y aun en las glándulas, y con especialidad en las mamas y testículos. Su desarrollo es rápido y algunas veces adquiere muy pronto gran volumen, efecto de las hemorragias sucesivas que se verifican en su masa. Comprimidas ó raspadas con el escapel, suministran al principio un jugo transparente, el cual después (consecuencia de la licuefacción ca-

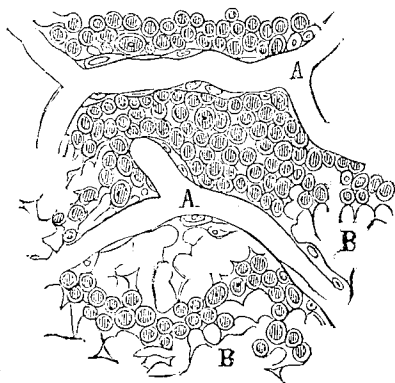


Fig. 210. — Sarcoma globo-celular linfadenoides: A, A, vasos; B, B, parénquima compuesto de células y de una sustancia fundamental reticulada.

davérica de la sustancia fundamental y del estado de libertad de células), se convierte en blanquecino y lactescente. Está compuesto de células pequeñas globulares, de protoplasma poco abundante sin ectoblasto, con un núcleo relativamente voluminoso de contornos marcados, provisto de uno á tres nucleolos, ofreciendo gran semejanza con los que componen los mamelones carnosos; de una corta cantidad de sustancia intercelular blanda y amorfa, y de vasos en general voluminosos, dilatados ó aneurismáticos, y cuyas paredes, algo más gruesas que los vasos del tejido granular, están compuestas por una sencilla capa de células, lo que determina su fácil rotura, y los equimosis ó hemorragias difusas, que con frecuencia tienen lugar (fig. 210). Las células

del célulo-embrioma, en vez de continuar desarrollándose, se llenan casi de granulaciones grasientas en los puntos que se formaron primero, constituyendo la metamorfosis grasosa; en otros casos el neoplasma es parcialmente atacado por la degeneración mucosa; mas rara vez es sitio de una infiltración calcárea y aun pigmentaria (fig. 211), en cuyo último caso se halla infiltrado por gránulos de pigmentum, que le da un tinte negruzco.

La etiología de esta especie de neoplasma es poco conocida; parece en algunos casos haberse desarrollado después de un traumatismo, y se presenta en individuos jóvenes y debilitados. Respecto al diagnóstico, se distinguirá del tejido de mamelones carnosos, porque en este caso el tejido inflamatorio se organiza completamente ó degenera, y el otro por ocupar grande extensión y por su persistencia al estado embrionario; se diferencia del linfoma por la presencia en éste de una red intercelular muy delicada, que se percibe quitando cuidadosamente sus células por el pincel; y cuando el célulo-embrioma es invadido por la degeneración mucosa, se pueden ver en los puntos no invadidos elementos embrionarios. El pronóstico es muy grave, pues formado por un tejido joven que tiende á crecer rápidamente y á generalizarse, es algunas veces el punto de partida de una infección secundaria, no siendo raro verlo recidivar después de extirpado en el mismo sitio ó en otro más ó menos distante, y especialmente en los pulmones.

El célulo-embrioma *fuso-celular*, descrito por Lebert con el nombre de tumor fibro-plástico, forma dos variedades: el simple y el melánico. El simple constituye masas de un volumen variable, pero que puede llegar al de una cabeza de adulto, dichas masas son consistentes, ora exactamente limitadas, ó ya confundidas en parte con el tejido en donde radica; y practicando secciones, las que ofrecen una superficie grisácea, blanquecina ó rosada, y examinándolas al microscopio, se observa estar compuestas de células fusiformes reunidas por una sustancia intermedia y por vasos. Las células presentan un ligero abultamiento al nivel del núcleo; las dos extremidades en que terminan son algunas veces bastante largas; el cuerpo celular, finamente granulado, carece de ectoblasto, y el núcleo es oval, con ó sin nucleolo. Estos elementos se hallan dispuestos regularmente los unos al lado de los otros, de tal manera, que el ángulo agudo que resulta de la aproximación de dos elementos vecinos es ocupado por la fina extremidad de una tercera célula, situada hácia adelante ó atrás, resultando por lo mismo una masa compacta de células paralelas formando manojos, que tienen á su vez una disposición paralela, perpendicular, radiada ó circular, á partir de un centro común. Así se comprenderá cómo en

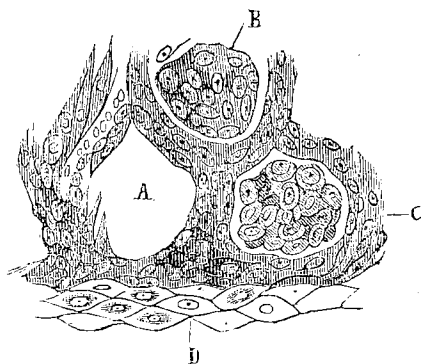


Fig. 211. — Sarcoma globo-celular alveolar pigmentado.

un corte practicado en las condiciones expuestas, se perciben torbellinos de células separados por haces longitudinales (de las mismas) que les rodean; los torbellinos representan la seccion transversal de los haces y los manojos interpuestos su seccion longitudinal (fig. 212). Estas células tienen grande

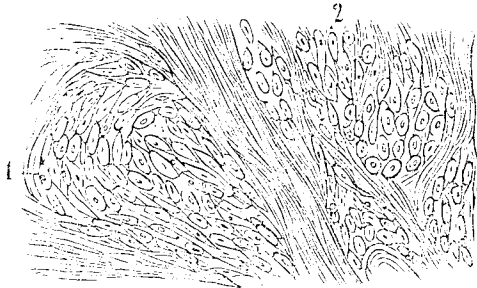


Fig. 212. — Sarcoma fuso-celular de pequeñas células.

analogía con las que forman las cicatrices, y, como ellas, están unidas por una sustancia intercelular amorfa; mas cuando esta alteracion existe en los huesos (mandíbulas), se observan entre las células fusiformes otras de forma irregular y provistas de 2 á 20 núcleos, los mieloplasias de Robin (fig. 213), jóvenes elementos que provienen de una exagerada multiplicacion, la

cual no ha sido seguida de la segmentacion correspondiente del protoplasma. Algunos describen como una segunda forma el celulo-embrioma, compuesto

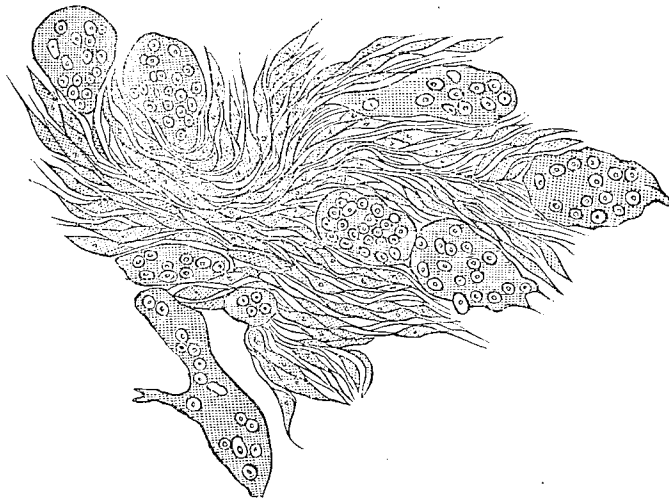


Fig. 213. — Sarcoma fuso-celular en el que se observan varias células gigantes ó mieloplasias (300 diámetros) Virchow.

de células prolongadas y muy grandes (fig. 214), puesto que pueden llegar á tener de $0,100^{\text{mm}}$ de longitud por $0,032^{\text{mm}}$ de espesor, poseen mayor diámetro al nivel del núcleo, el cual es voluminoso, oval y provisto de un nucleolo brillante y muy refringente; no parecen hallarse estas células reunidas por una sustancia intermedia, lo que les aproxima á los endotelium, en vista de lo que considera Lancéreaux á estas neoplasias como simples endoteliomas. Los vasos, en general numerosos en el celulo-embrioma fuso-celular, siguen la direccion de los haces de células mayores, y se distribuyen en red, les falta casi por completo su pared propia; se presentan muchas veces dilatados y

aneurismáticos, lo que ha inducido á algunos á llamarles sarcomas fuso-celulares telangiectásicos; su rotura produce hemorragias, que dejan en pos una pigmentacion parcial, etc.

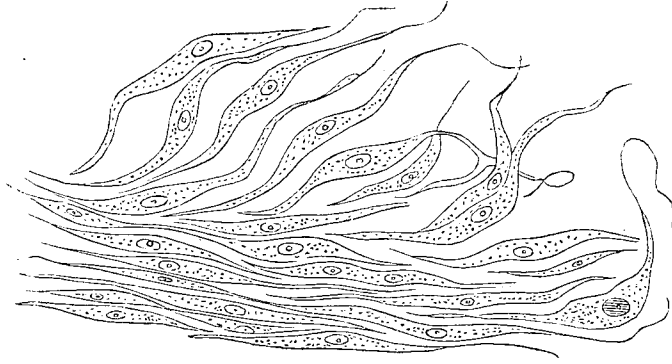


Fig. 214. — Sarcoma fuso-celular de grandes células. (Aumento: 358 diámetros) Virchow.

La segunda variedad, ó sea el célulo-embrioma fuso-celular *melánico*, se halla constituido por masas negras, generalmente múltiples y diseminadas en un gran número de órganos; en el iris y coroides se le observa muchas veces, y aun puede producirse primitivamente en otros puntos del cuerpo, y con especialidad en el periostio; este neoplasma es relativamente raro en el hombre; su volumen es desde un grano de mijo á una almendra, y se hallan formados por células fusiformes (fig. 215) (algunas veces redondeadas) y por una sustan-

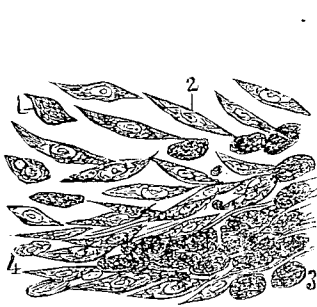


Fig. 215. — Células de un sarcoma fuso-celular pigmentado.

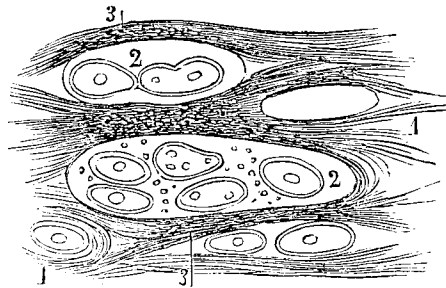


Fig. 216. — Sarcoma cuya trama se halla pigmentada. — 1, 1, 3, 3, estroma pigmentado; 2 2, células.

cia intermedia variable, las cuales son invadidas por granulaciones negras pigmentosas, refractarias al ácido sulfúrico, que les da un carácter especial. Obtenidas dichas granulaciones por el raspado con el escápel, son libres, redondas, refringentes y agitadas de movimiento Browniano, ó bien se hallan aglutinadas por una sustancia albuminoides, afectando pequeños cuerpos rodeados por una zona clara. En una seccion de este neoplasma se les ve algunas veces libres; pero las más dispuestas en el protoplasma de las células alrededor del núcleo, al que generalmente concluyen por infiltrar, y en otros casos se

encuentran las referidas granulaciones sumergidas en la sustancia intercelular (figura 216), la que se ve pigmentada en mayor escala que en las mismas células.

Las condiciones etiológicas del célula-embrioma fuso-celular son oscuras ; la adolescencia es la edad preferible para su manifestacion (desde la denticion hasta los cuarenta años) ; el trabajo de la segunda denticion favorece su localizacion en la boca y mandíbulas ; el traumatismo, como causa, exige una predisposicion preliminar, y es dudoso en el hombre el influjo de la herencia. Para el diagnóstico, ademas de los caracteres histológicos, nos dan gran luz el sitio de la neoplasia (tejido conjuntivo) y la edad del individuo enfermo (juventud y edad adulta) ; y se diferencia del endotelioma porque sus elementos celulares son más pequeños, siempre fusiformes, no afectan nunca su disposicion globular y sus reacciones químicas no son idénticas. El pronóstico es casi siempre grave, tanto á causa de la rápida extension de la neoplasia como de la posibilidad de una generalizacion y recidiva (especialmente en los pulmones), y en ciertos casos puede ser atacado de inflamacion y aun de mortificacion. De todas maneras, y aun considerando al célula-embrioma en general, manifestaremos que el desarrollo de esta neoplasia comprende : la evolucion del tumor primitivo, cuyo tipo se encuentra en la del tejido conectivo. El crecimiento del neoplasma puede depender de sus propios elementos, por invasion continua de los tejidos vecinos ó por las masas mórbidas aisladas de la neoplasia principal en forma de granulaciones que se encuentran en su contorno, cuyos dos últimos procedimientos entrañan más gravedad en su desarrollo que el primero ; y cuando nuevos célula-embriomas de igual naturaleza que el primitivo se desarrollan á gran distancia en varios órganos, existe entonccs generalizacion ó metastasis. Indicada, pues, la malignidad de este neoplasma por su extension, recidiva y generalizacion, será ademas tanto más grave en cuanto su organizacion sea más sencilla, es decir, formado por un tejido tanto más embrionario y por lo mismo más maligno el globo que el fuso-celular.

3.º— TUBÉRCULO.

Esta neoplasia, que se presenta bajo la forma de masas nodulares constituidas por el agrupamiento de la granulacion miliar ó gris semi-transparente, ó ya se la estudia en pequeños gránulos en infiltracion difusa, se puede definir, segun Virchow, diciendo *que una granulacion tuberculosa, un tubérculo, es una nodosidad generalmente redondeada, constituida por pequeñas células apretadas ó comprimidas las unas contra las otras, y ofreciendo en su centro una zona de degeneracion y en su periferia otra de proliferacion*. Ataca preferentemente los pulmones, y despues en el orden siguiente : membranas serosas, ganglios linfáticos, cerebro, hígado, riñones, etc., y sometidos á una misma influencia mórbida pueden estos diversos órganos ser simultáneamente invadidos, y algunas veces tambien varios de ellos afectados de un modo consecutivo y por propagacion del mal (los tubérculos tienen tendencia á extenderse siguiendo el trayecto de los vasos sanguíneos y linfáticos, Lepine). El tubérculo es una pro-

duccion organizada (Lancéreaux) y no, como la creían los antiguos, una masa más ó menos amarilla, ó un simple exudado, ni un elemento específico como sostenía Lebert; es una formacion patológica que se ostenta con el aspecto de una pequeña nodosidad circunscrita, notable por su volumen, que es de medio á dos milímetros, y rara vez excede á un grano de mijo, de donde ha tomado el nombre de granulacion miliar, y por su diseminacion habitual, no solamente en un órgano, sino en muchos á la vez. Las granulaciones miliares producen por su aglomeracion nodosidades más voluminosas (desde una avellana á una nuez, de forma redondeada, muy unidas al tejido ambiente, de número vario, las capas más externas grises, traslúcidas y las internas opacas) que pueden creerse al primer golpe de vista constituidas por masas homogéneas. Así, pues, las granulaciones miliares apreciables á simple vista, y ora infiltrando un órgano ó agrupadas formando nódulos, son densas, grises y dotadas de total transparencia cuando recientes; pero al cabo de cierto tiempo toman un tinte amarillo y se opacan. y ademas se observa constantemente, rodeando la granulacion, una zona vascular; y las referidas granulaciones tuberculosas forman relieve apreciable al tacto en la superficie de los tejidos.

Vistas al microscopio las granulaciones tuberculosas, ofrecen diferencias relativas á su consistencia, naturaleza de los tejidos que las contienen y varias otras circunstancias. En su principio está constituida la granulacion por un tejido que presenta gran semejanza con el tejido inflamatorio (granuloma), y que como él se halla compuesto de pequeñas células redondas de la variedad llamada por Robin *cistoblastiones*, ó ligeramente aplanadas (figura 217); en algunos puntos se comprimen mutuamente dichas células embrionarias hipotróficas, y en otras partes están separadas en grupos lineales por una sustancia brillante, refringente, ora amorfa, ó bien, segun Grancher, irregularmente fibrilada, y al lado de estos elementos existen generalmente cuerpos ocho ó diez veces más voluminosos con núcleos múltiples, á los que los alemanes han dado el nombre de *células gigantes* (*Riesenzellen*), formativas de Ziegler, ó vaso-formativas de Aufrecht, y que, segun los histólogos franceses, serían efecto de una sencilla adhesion de células primero independientes, ó bien masas intraalveolares de naturaleza fibrino-albuminosa, coloreadas ó no por la materia pigmentaria de la sangre é infiltradas por glóbulos blancos ó por núcleos procedentes de los endotelium vasculares (1); y

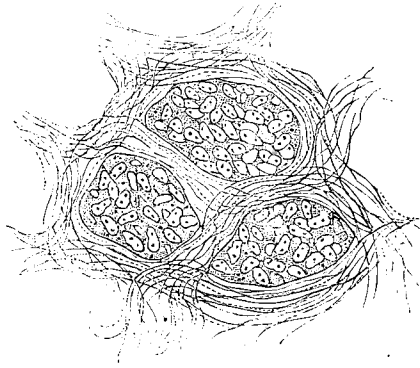


Fig. 217. — Granulacion miliar del pulmon (vista al microscopio) en una seccion practicada en este órgano y en donde se ven las células ó corpúsculos tuberculosos llenando por completo la cavidad de tres vesículas pulmonares.

(1) En las importantes observaciones que ha efectuado el Dr. Lubinoff, acerca de la histogénesis de las células gigantes en la tuberculosis (*Virchow's Archiv*, t. LXXV, 1879, pág. 71), presenta las siguientes conclusiones: « Las células gigantes se hallan dotadas de una individualidad propia, como todas las

ademas los vasos en reducido número que forman parte de la granulación tuberculosa se obliteran en general, por cuya razón se explican las diferencias que presenta la granulación según su período evolutivo; y los vasos del pulmón, los de la dura-madre, del cerebro ó del intestino presentan en los puntos donde comienza los pequeños agrupamientos de células tuberculosas, una producción de elementos celulares jóvenes ó de neocytos en su periferia, en su vaina y tejido conectivo contiguo; de manera que una aglomeración de núcleos y de jóvenes células rodean el pequeño cilindro vascular, y bien pronto se suspende la circulación por trombosis, y se observa á la fibrina coagulada en su interior, por consiguiente, resulta que debe considerarse como un hecho constante y esencial el que los tubérculos no poseen vasos permeables á la sangre.

Al describir Lancéreaux los diversos períodos de la granulación miliar, manifiesta que ésta es de color de rosa ó gris y semitransparente, quedando en este estado por cierto tiempo, lo cual constituye su primera fase ó período de crecimiento; mas después esta granulación se hace opaca, blanquecina, luego amarillenta en su centro, donde los elementos anemiados se infiltran de gránulos grasos, se deforman ó hipotrofian, mientras que en la periferia continúa su nutrición y vida, y forman el período de estado ó el verdaderamente característico del tubérculo (fig. 218); en una tercera fase reviste la granulación



Fig. 218.— Desarrollo del tubérculo del tejido conjuntivo de la pleura (Virchow).— Obsérvese la evolución desde los corpúsculos del tejido conectivo división de núcleos y células hasta la formación del nódulo tuberculoso que ocupa el centro de la figura.

miliar por todas partes un color amarillo, y constituye una masa seca, friable, caseosa, compuesta de células deformadas, de gránulos moleculares, de gotitas grasientas, y algunas veces aun de cristales de margarina y láminas romboidales de colesterina; llegado que ha sido el tubérculo á este término, cesa de

otras variedades de células. Derivan en línea recta de otros elementos celulares preformados, cuyo protoplasma gana en volumen, y sus núcleos se multiplican en los casos de peritonitis y de adenitis tuberculosa; son las células endotélicas de los conductos linfáticos que se hipertrofian, las que dan origen á las células gigantes; en la tuberculosis del testículo, éstas toman su origen á la vez de las células epiteliales que tapizan la pared interna de los conductos seminíferos, y de los corpúsculos conjuntivos comprendidos en el espesor de esta pared, pudiendo, por consiguiente, resultar de la transformación de los elementos celulares de naturaleza muy diferente. Mas esta manera de concebir la génesis de las células gigantes no implica el que las nodosidades designadas con el nombre de tubérculos tengan igualmente su origen del interior de los conductos linfáticos (Klebs) y glandulares. Por consiguiente, en la constitución del tubérculo entran, no solamente los elementos epiteliales, tales como las células gigantes, sino que también células granulosas engastadas en el estroma conectivo del órgano interesado; el tubérculo representa, pues, la resultante de las alteraciones que atacan á la vez los aparatos epiteliales y el estroma conjuntivo del órgano, en el seno del cual se desarrolla ».

vivir y se reblandece, siendo para los tejidos próximos un cuerpo extraño que les irrita, inflama y destruye, determinándose, por consiguiente, úlceras en la superficie de las membranas mucosas y excavaciones de variable extension en el parénquima pulmonar. En otros casos, degradingamente los menos, pueden los restos de la tuberculizacion preexistente enquistarse y permanecer en los tejidos, ya sufrir una degeneracion fibrosa, ó si es posible una cicatrizacion; en otros casos se observan los focos calcificados y semejantes al mástic de los vidrieros y más ó menos penetrados de sales calizas, y permanecer indefinidamente en nuestra economía; pero la regla general es que los focos tuberculosos, evacuados en parte, se hallen rodeados de granulaciones tuberculosas en desarrollo, y de esta manera la lesion tiende á crecer más bien que á cicatrizar, destruyendo los órganos que invaden, ocasionando, por último, la muerte del individuo.

Respecto al origen y naturaleza del tubérculo, manifestaremos que el profesor Baillie fué el primero que separó en el concepto anatómico el tubérculo de las lesiones escrofulosas, y luego que este sabio patólogo, así como Bayle, fijaron la atencion de los observadores sobre las pequeñas nodosidades del pulmon ó tubérculos miliars, empezó á verse algo de especial por los médicos en este importante asunto. El mismo Bayle substituyó con una diátesis tuberculosa á la enfermedad escrofulosa propiamente dicha, esbozando la independencia de la tuberculosis que consagró Laennec, el cual como especificista convencido, refirió el gran grupo de las lesiones tuberculosas á una sola y misma causa, siendo para dicho profesor los tubérculos unas producciones extrañas que existen con vida especial y propia, y por lo mismo colocó implícitamente á la tuberculosis entre las enfermedades específicas, doctrina que resistió á las avasalladoras ideas de Broussais y que pareció adquirir gran interes desde las primeras observaciones microscópicas.

En efecto, Lebert continuando en esta tendencia, creyó haber descubierto el corpúsculo tuberculoso como constituyendo la tuberculosis, elemento específico y punto de partida de todo el proceso; mas se demostró despues que el pretendido elemento específico del sabio histólogo de Zurich no era otra cosa que simples fragmentos de células epiteliales, de glóbulos de pus y de núcleos granulosos. Reinhardt en 1850 afirmó, fundándose en las observaciones micrográficas, que la infiltracion tuberculosa de Laennec no era otra cosa que una neumonía catarral; en la que el pulmon queda impotente para desembarazarse del producto de la inflamacion. El profesor Virchow, aceptando en parte la opinion de Reinhardt, establece una marcada distincion entre el tubérculo propiamente dicho y los procesos inflamatorios hiperplásicos que tienden á la caseificacion, fundando con su predecesor la teoría dualista, y manifiesta que únicamente la granulacion gris semitransparente debe conservar el dictado de tubérculo, y si bien este distinguido histólogo limitó en extremo la tuberculosis bajo el punto de vista anatómico, tuvo el mérito de hacer resaltar dos propiedades del tubérculo, su desarrollo heteroplásico y su tendencia á una erupcion múltiple, propiedades que le impulsaron á admitir un origen discrástico; mas si opina que los tubérculos son datos que revelan positivamente una in-

feccion por vecindad, que la tuberculosis se porta como una enfermedad maligna, que los tubérculos poseen una propiedad infecciosa, no sólo en su estado caseoso ó de reblandecimiento, sino que tambien en el de proliferacion, se pregunta á sí mismo si una sustancia específica, acre ó irritante de la sangre, podrá ser la causa activa de la tuberculosis, ó si la sangre alterada no obrará sino pasivamente por sus principios defectuosos de nutricion y de formacion, etc.

Así, pues, observaremos cómo en unos casos se ha dado en el tubérculo una grande importancia á la alteracion humoral y á su estructura linfática, en otros á una infeccion caseosa que proviene de un producto inflamatorio degenerado, á una proliferacion de las células epitéllicas de los vasos linfáticos, ó de las células de los capilares sanguíneos, y respecto á su localizacion, y sabiendo como ha demostrado Ranvier, que los haccillos conectivos se hallan tapizados de verdaderos endotelium comparables al que reviste las serosas y alvéolos pulmonares; podrá observarse en un epiplon tuberculoso y en la proximidad de las granulaciones, como indica Grancher, células desprendidas de los haccillos y conteniendo un cierto número de núcleos, que no son otra cosa que células gigantes de donde salen probablemente por division sucesiva las pequeñas células constitutivas de la granulacion, y teniendo el epiteliun pulmonar y el de las vainas linfáticas la mayor semejanza con el de la serosa peritoneal, darse cuenta de la localizacion del tubérculo en la trama conjuntiva de los órganos, en la pared de los vasos y en la de los alvéolos del pulmon, etc. Asimismo trabajaron en busca de un elemento característico del tubérculo Schüppel, Friedlander y Langhan, concediendo á la célula gigante un papel de tanto interes como de ser el punto de partida del tubérculo, lo cual no se ha confirmado, encontrándose los *Riezenzellen* en otros estados patológicos distintos, y de igual manera se creyó por Charcot y su escuela que el folículo tuberculoso con su célula gigante central y sus dos zonas, de las cuales la más interior, epiteliode, y la más externa, embrionaria, formaban su característica, lo cual tampoco lo es por encontrarse estas circunstancias en casos distintos del tubérculo verdadero, segun ha demostrado H. Martin con la falsa tuberculosis.

Pero un acontecimiento notabilísimo tuvo lugar en el período desde 1860 á 70, en que Villemin demostró por una serie de experimentos en extremo interesantes, que cuando se introduce sustancia tuberculosa en el cuerpo de un animal, éste adquiere una tuberculosis verdadera, resultando que esta enfermedad reconocerá por causa una de carácter específico, representada por un virus especial, que vendrá de afuera á dentro á infestar el organismo. En efecto, desde este importante y trascendental descubrimiento de Villemin, en que este patólogo creyó primero que la granulacion gris era solamente inoculable, pero que bien pronto reconoció con Herard y Cornil que la materia caseosa gozaba de igual propiedad de infeccion; multitud de distinguidos observadores, entre los cuales descuellan Colin, Bouley, Klebs, Valentin, Cohnheim, Fraenkel, etc., confirmaron plenamente los estudios y aseveraciones del distinguido profesor francés. Asimismo y en el terreno experimental demostró Chauveau y comprobaron Aufrecht, Klebs, Parrot, Bollinger, etc., que la ingestion de

la materia tuberculosa en diversos animales produce la tuberculosis ; Tappeine y Giboux que el virus ó partículas tuberculosas que se introducen en la economía por inhalacion, determinan el tubérculo, y Musgrave-Claye, Landouzy, Debove, Flint, Reich y Verneuil citan diversos y notables casos del contagio de la tuberculosis en la vida comun de varios individuos y especialmente durante el acto del coito, etc., datos todos que parecen concurren á establecer que la afeccion tuberculosa es de la clase de las infecciosas, como tambien sucede con las recientes observaciones histológicas que parecen indicarnos la existencia de un agente especial, que ora puede inflamar la pared arterial (endo-vascularitis de H. Martin ó peri-arteritis de Cornil) ó por diapedesis inficionar el organismo.

Ya desde 1878 los interesantes trabajos de Cornil, Thaon, Granchet y Charcot habían restablecido definitivamente la unidad de la tisis, saliendo victoriosa la doctrina de Laennec ; por consiguiente, los unicistas triunfantes continuaron defendiendo las teorías del maestro, aun teniendo en cuenta el descubrimiento de Villemain, el cual, interpretado de cierta manera, no es un argumento contradictorio, y sostienen que la lesion tuberculosa es una bajo formas diversas, ó sea una neoplasia capaz de extenderse y generalizarse por las vías de la circulacion é indefectiblemente infecciosa.

Mas el Dr. V. Hanot ha manifestado que el tubérculo es una lesion de carácter inflamatorio especial y específico y muy diferente de la inflamacion clásica ordinaria, habiendo determinado las observaciones necesarias para basar en esta idea un estudio comparativo del tubérculo y de la flogosis ordinaria, llegando por lo mismo al punto de partida intravascular de la inflamacion y preparado el descubrimiento del agente de la infeccion tuberculosa ; es decir, que en virtud de esta serie de trabajos y establecida la unidad de origen de las lesiones tuberculosas, éstas se deberán referir á una inflamacion específica subordinada á la presencia en el interior de los vasos de un agente irritante y específico, y por lo mismo opinan los profesores Cornil y Ranvier que el tubérculo deberá colocarse entre las inflamaciones específicas, al lado de la sífilis, del muermo y de la lepra, á pesar de lo cual habrá, sin embargo, algunas diferencias como por ejemplo lo que ocurre entre la sífilis, que en su período inicial ofrece inflamaciones productivas ó plásticas que pueden llegar á la formacion de un tejido adulto, al paso que las inflamaciones de naturaleza tuberculosa son destructivas y seguidas de mortificacion, como observamos en las pulmonías caseosas ó tuberculosas, enteritis, etc. Igualmente, segun H. Martin, si bien las lesiones tuberculosas entran en la definicion de la inflamacion dada por Cornil y Ranvier, ofrecen la diferencia de que las producidas por irritantes físicos ó químicos gastan rápidamente su accion y pierden su propiedad por el hecho mismo de su permanencia en el organismo; pero la materia tuberculosa, por el contrario, los conserva indefinidamente y hasta parece experimentar una especie de germinacion de producciones tuberculosas, advirtiéndose que la específica en el tubérculo no es la lesion anatómica, ó sea la manera como reacciona el organismo, sino el agente cuya presencia determina la lesion, y el cual se comporta como la materia viva que se implanta en nuestros

tejidos, siendo por lo mismo la cuestion capital el aislamiento de este agente que no se nos había revelado sino por sus efectos.

Las cosas á esta altura, y contando con la influencia cada vez mayor en la ciencia de la teoría parasitaria, así como con el resultado de los experimentos de inoculacion, ingestion é inhalacion de dicha materia tuberculosa, de las observaciones respecto al contagio de la enfermedad y con los trabajos más modernos de histología patológica que conducían á admitir *à priori* la existencia de un agente infeccioso, virulento ó parasitario que era necesario aislar, el profesor Koch, de Berlin, anunció al mundo sabio en 1882 haber realizado este propósito con el importantísimo descubrimiento de la bacteridia de la tuberculosis.

A pesar de todo, es justo manifestar que varios experimentadores, algunos años antes, intentaron ya aislar el parásito de la tuberculosis, separándole de toda otra cosa por el proceder de los cultivos y de la inoculacion inmediata. Efectivamente, en 1877 el profesor Klebs, de Praga, aplicó á la observacion del microbio del tubérculo el método pastoriano, sirviéndose como terreno de cultivo de la albúmina del huevo, y observó varios elementos vivos, como granulaciones móviles y dos clases de bastoncitos, tambien móviles, de los que unos eran cortos, delgados y de dos milésimas de milímetro de diámetro, que denominó *monas tuberculosum*, resultados que fueron confirmados por Reistandler; y Toussaint, siguiendo el mismo procedimiento, realizó varias observaciones en 1880 con la sangre y despues con los pulmones y ganglios pulmonares de vacas tuberculosas, y dice haber observado simples granulaciones, solas ó reunidas en grupos, de los cuales por la inoculacion determinaron en algunos casos en los conejos síntomas de la tuberculosis.

Pues bien, despues de estos trabajos preliminares, es necesario venir al 24 de Marzo de 1882, en que, como antes hemos indicado, Roberto Koch presentó á la Sociedad Médica de Berlin su trascendental Memoria acerca del parasitismo de la tuberculosis (*Die Etiologie der tuberculose*), en la que manifiesta, entre otras cosas, que se valió para las observaciones de este parásito de un líquido tintorial compuesta de 200 centímetros cúbicos de agua adicionada de un centímetro cúbico de una solucion alcalina concentrada de violeta de metilo y de dos centímetros cúbicos de una solucion al 10 por 100 de potasa cáustica, mixtura que para ser buena debe permanecer límpida por muchos dias, y en la que se colocarán las partes que deban examinarse por espacio de veinticuatro horas, ó para abreviar esta operacion, será calentada dicha solucion por una hora y á una temperatura de 40° centígrados; y puesto el corte en la lámina portaobjeto se le tratará por una solucion acuosa concentrada de la vesubina, la que debe ser filtrada cada vez que se use. Observada al microscopio dicha preparacion aparecerá morena, á excepcion de las bacteridias tuberculosas, las que únicamente serán coloreadas de un hermoso azul. Debe advertirse que examinadas las bacterias de todas las enfermedades por este proceder adquieren, exceptuando las de la lepra, el color moreno de la vesubina. Las secciones de los tubérculos deben aclararse por la esencia de clavo, y debe tenerse en cuenta que los bacilos tuberculosos se coloran por los otros colores de la anilina, y di-

chas bacterídeas son delgadas como bastoncitos rígidos, su longitud no excede de un cuarto del diámetro de un glóbulo de la sangre (6 milésimas de milímetro de longitud por un quinto de su largo de ancho), se parecen mucho á las de la lepra; pero son más finas y tienen sus extremos más delgados, mas no por eso dejan de ser redondeados en las mismas como carácter propio, encontrándose dichas bacterias en gran cantidad en todos los puntos en donde el proceso tuberculoso se halla en su principio y en vía de desarrollo activo, así como desapareciendo cuando éste ha terminado. Además se observarán también estos seres en las células gigantes, reunidos en variados ángulos por sus extremos ó cruzados en aspa, si es que éstas existen en el tejido tuberculoso (fig. 219).

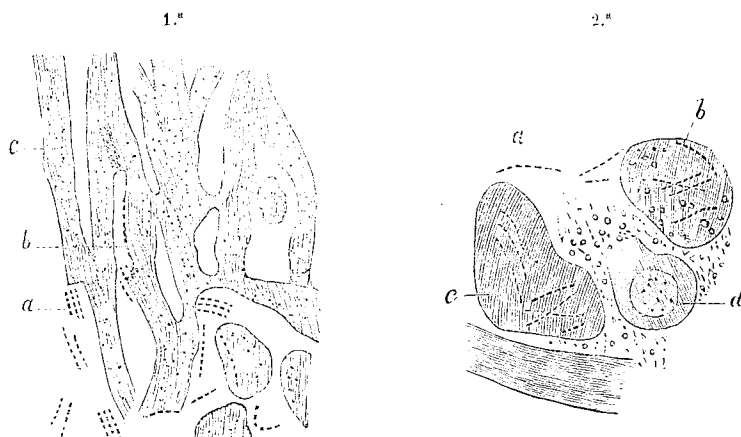


Fig. 219. — *Bacillus de la tuberculosis*: 1.º Bacillus de la tuberculosis crónica en un esputo. — a, bacillus en bastoncitos en aglomeración; b, tocándose por sus extremos; c, mucus y células de los esputos. — 2.º Esputos en un caso de tuberculosis aguda. — a, bacillus libres; b, célula pigmentada conteniendo bacillus; c, grande célula conteniendo bacillus. (Cornil y Babès, Jour. de l'Anat., 1883.)

No contento Koch solamente con estas comprobaciones anatómicas, recurrió á la experimentacion é inoculó con éxito diferentes materias tuberculosas en varios animales, y respecto al método que adoptó para los cultivos de estos micro-organismos de la tuberculosis tomó suero de sangre de buey y de carnero, lo más puro posible, y llenó frascos que sometía á la ebullicion por una hora á la temperatura de 58° por seis dias consecutivos, y esterilizado así el suero lo calentaba despues por muchas horas á 65° hasta que se coagulaba en masa, la cual se tornaba en amarillo ambarino, transparente, tenía algo de opalescencia y de aspecto de jalea, no daba origen á ninguna bacteridia, aunque se le mantuviera por muchos dias á la estufa, y si se calentaba por descuido hasta los 75°, ó por demasiado tiempo, el líquido se tornaba turbio y opaco. Para cultivar las bacterias dejaba dicha gelatina de suero coagularse en vasos planos de gran superficie ó en cristales de reloj, y entonces tomaba con precaucion pequeñas masas tuberculosas del pulmon ó de los ganglios de varios animales que situaba en la gelatina; y colocando estas vasijas en una estufa con temperatura entre 37 y 38° centígrados, se ofrecían á la simple vista á los diez dias, pequeños puntos de color gris ó amarillo, que indicaban la multiplicacion de las bacterias del tubérculo, las cuales llegaban al cabo de algunas semanas á su máximum, sus-

pendiendo el fenómeno despues. Si deseaba continuar la cultura, y para activarla, trasplantaba las bacterias á otra vasija que contenía de la misma gelatina. De todo lo cual dedujo que la tuberculosis se halla unida á la existencia de una bacteria especial, la cual se deja aislar por un conveniente cultivo, y que puede producir por su inoculacion la tuberculosis ó sea la enfermedad de donde ella proviene.

No faltaron algunos médicos, que como el húngaro Spina, los anglo-americanos Cutter, Salisbury y Schmidt y los profesores Rollin, Gregg, Formad, Beneke, Cramer, Balogh y aun Klebs, pusieron en duda y objetaron á las observaciones de Koch; mas un gran número de eminencias científicas comprobaron y pudieron confirmar los estudios del célebre médico de Berlin. Malasser y Vignal, en tres notas presentadas á la Sociedad de Biología de Paris (sesiones del 12 y 19 de Mayo y 16 de Junio de 1883), han estudiado una forma de tuberculosis que parece debida al desarrollo, no de bacillus, sino de zoogleas (tuberculosis zooglética), y en su virtud consideran como posible que sus masas zoogléticas y el bacillus de Koch no sean sino estados diversos de desarrollo de un mismo micro-organismo, y en caso de no ser así admiten dos parásitos de la tuberculosis que responden á sus diferentes formas clínicas.

Mas, en Abril de 1883, los profesores Cornil y Babes presentaron á la Academia de Medicina de Paris una importantísima nota acerca de la topografía y papel del bacillus en la anatomía patológica de la tuberculosis, que ha venido á completar los resultados obtenidos por el sabio médico prusiano, y cuyas conclusiones, basadas en cuarenta observaciones anatómicas, fueron: «1.º el número considerable de los bacillus de la tuberculosis en las producciones tuberculosas, de las cuales, granulaciones ó infiltraciones fueron encontradas, explica perfectamente la génesis de las lesiones de la inflamacion crónica que constituyen la tuberculosis, siendo tan manifiestamente enlazadas á las bacterias como los nódulos de la lepra, enfermedad en la que el papel de los parásitos se halla tan bien demostrada como en el carbunco; y la propagacion de estos micro-organismos por los vasos sanguíneos y linfáticos está probada por su situacion en el interior y alrededor de estos vasos. Esta categoría de hechos es absolutamente asimilable á las experiencias de inoculacion, en virtud de las que habiendo inyectado Koch á centenares de animales diferentes las bacterias de la tuberculosis purificadas y aisladas por muchos cultivos, llegó á reproducir constantemente la enfermedad tuberculosa; 2.º en una segunda serie de hechos han sido poco numerosos los bacillus característicos de la tuberculosis, pero existían siempre uno ó muchos en las células gigantes, es decir, en medio de las granulaciones tuberculosas, debiendo creer que allí han tenido tambien los bacillus el punto de partida de la inflamacion nodular, puesto que se sitúan en su centro, siendo á la vez el contorno de los pequeños vasos su sitio de eleccion.»

»Algunas veces, en vez de los bacillus ó al lado de ellos, se han encontrado gránulos que se coloreaban del mismo color y por igual serie de manipulaciones, pero que no eran los elementos vistos por Klebs y Toussaint, y 3.º en otra serie de observaciones relativas á la tuberculosis crónica, los bacillus

que se hallan casi siempre en las células linfáticas emigradoras, y que sólo se encontraron en la pared de las cavernas ó de los bronquios ulcerados, no se han visto en general en las partes en degeneracion caseosa, y si en el contorno de estas masas caseiformes, en la zona que encierra granulaciones más recientes y algunas veces existían agrupaciones de algun modo enquistadas en los tubérculos fibrosos muy antiguos, rodeados de depósito de carbon. Y debe tenerse en cuenta que para explicar los casos en que el reducido número de bacilus encontrados parece no dar razon de las lesiones observadas en la autopsia, debemos creer que han sido eliminados ó destruidos despues de la lesion determinada en la parte afecta, siendo transportados por las células emigradoras, teniendo lugar una constante eliminacion por los esputos, por la superficie de las ulceraciones del intestino y por las orinas. En vista de lo cual y teniendo en cuenta las numerosas causas predisponentes de la tisis, dedujeron no poderse negar, apreciando en su justo valor los descubrimientos de Villemin y de Koch, que el parasitismo sea la causa esencial de esta dolencia.»

Ademas en 7 de Julio de 1883 Babés comunicó á la Sociedad Anatómica de Paris el resultado de sus observaciones sobre el modo de propagacion de los bacilus de la tuberculosis inoculada en el peritoneo, lo cual se efectúa por las vías linfáticas hasta los ganglios ó á los folículos linfáticos. Asimismo es de grande interes bajo el punto de vista clínico la observacion de los bacilus en los esputos, como lo han demostrado Fraentzel y Balmer, Hille, Lichtheim y Giacosi, Heron, Cochez, etc.; mas este último, despues de dos meses de estudio en el servicio de Straus, del hospital Tenon, ha sacado las siguientes conclusiones: «1.^a un examen suficientemente profundo de los productos de la expectoracion de los tísicos demostrará constantemente la presencia de los bacilus de la tuberculosis; 2.^a el número máyor ó menor de bacilus podrá suministrar datos acerca de la marcha de la afeccion; 3.^a recíprocamente la ausencia de bacilus comprobada muchas veces en los productos de la expectoracion permitirá en un cierto número de casos apartar la idea de tuberculosis, y 4.^a los esputos de los tísicos constituyen un medio de cultivo favorable á los bacilus de la tuberculosis, y por lo mismo es importante recurrir á precauciones antisépticas minuciosas para desinfectar los lienzos ó vasijas que se hayan manchado ó bien en las que se ha recogido la expectoracion de los enfermos. Deduciendo, por último, que es un hecho indiscutible la existencia en los tejidos y en las secreciones de los tísicos de un microbio inmóvil, de forma especial, denominado bacillus tuberculosum, y que todo concurre á admitir que este parásito goza un papel predominante en el proceso tuberculoso, siendo muy probable que el porvenir dará definitivamente razon á la teoría actual de la tuberculosis», cuya opinion de Cochez adoptamos completamente.

Sólo nos resta para terminar decir dos palabras sobre la técnica del bacilus de la tuberculosis. En un párrafo anterior hemos expuesto el procedimiento de que se valió Koch para descubrir el bacilus tuberculoso, pero despues han sido varios los propuestos por los microbiologistas. En efecto, en una nota presentada por el Dr. Vignal á la Sociedad de Biología de Paris en Mayo de 1883 y cuya lectura recomendamos, ocupándose de la técnica que hay que emplear

para la coloracion de los bacilus de la tuberculosis, ha reunido catorce de los métodos para colorar dichos bacilus, como los de Koch, Ehrlich-Weigert, Rindfleisch, Baumgarten, Aufréché, F. Ziehl, Van Ermergen, Gibbes, Brun, Balmer y Frantzel, Babes, Zenkevitch, Chyne, todos los que, excepto el de Koch, de Baumgarten y de Ziehl, no son otra cosa que modificaciones más ó menos felices del de Ehrlich. Mas habiendo ensayado comparativamente todos estos medios, ha deducido que para la observacion de los bacilus de Koch en los esputos, el método preferible es el de Gibbes por su rapidez, y el cual consiste en la preparacion de un líquido formado por dos partes de cristales de Magenta, veinte de anilina é igual cantidad respectivamente de agua y alcohol, en el cual sumerge el cristal porta-objeto bañado por el esputo (y desecado convenientemente) durante un cuarto de hora, despues se le lava en agua destilada y á continuacion se decolora la preparacion en el ácido nítrico á 3 por 100, y quitando el exceso de ácido por el agua se colora el fondo con una solucion acuosa saturada de crysoidina y se monta dicho preparado en el bálsamo despues de lavarle de nuevo en agua y de tratarle por el alcohol y el aceite de clavo. Este método tiene la ventaja de colorear con intensidad al cabo de cinco ó seis minutos, lo cual es importante para el clínico, no hay necesidad de montar la preparacion en el bálsamo, pues el examen en el agua y la glicerina bastan para las preparaciones temporarias, y á falta de anilina podrá remplazársele por el ácido fénico, método de Ziehl en las proporciones, segun Vignal, de cien partes de agua, una de ácido fénico cristalizado y diez de solucion alcohólica concentrada de violeta de genciana ó de metilo 5 B, sólo que mientras que el líquido de Gibbes colora los esputos (bacilus en rojo y fondo amarillo) en cinco ó seis minutos, el líquido precedente necesita al menos una hora y media.

Para los preparados con secciones de tejidos enfermos, se prefiere en general el líquido de Ehrlich, consistiendo el método de este autor en lo siguiente: se añade gota á gota á una solucion concentrada acuosa de anilina del comercio (mezcla de toluidina y de anilina) una solucion concentrada alcohólica de fuscina, de violeta, de metilo ó de otro color de anilina, hasta que se forme en la superficie del líquido un precipitado de aspecto metálico. Efectuados los cortes en tejidos endurecidos en el alcohol son colocados por espacio de media ó una hora en la solucion dicha y á la temperatura ambiente; despues se les saca y lava en agua y se les sitúa en el ácido nítrico á 3 por 100 hasta que pierdan casi el color; mas si se desea colorar el fondo de la preparacion, se pone ésta por algunos instantes en una solucion acuosa de azul de metilo, de vesubina ó de crysoidina, segun se han coloreado los bacilus con azul ó rojo, y tratada por el alcohol se la monta en el bálsamo de Canadá. Si se examinan esputos, se les extiende en delgada capa sobre un cristal, la cual se deja secar al aire libre, y se pasa finalmente la lámina de cristal dos ó tres veces sobre una llama á fin de coagular la albúmina, coloreándola en seguida de igual manera que para los cortes ó secciones de tejidos. El máximo de coloracion de los bacilus se obtiene á las veinticuatro horas de estar los cortes ó materias de examen en la solucion referida. Este método se ha hecho más sencillo y exacto desde que Weigert formuló las cantidades de la solucion en 100 cc. de solu-

cion saturada acuosa de anilina que se la mezcla con 11 cc. de solucion alcoholica saturada de fuscina, ó de violeta de metilo, la cual será filtrada y lleva la denominacion de soluto de Ehrlich-Weigert.

En tal concepto, la mayoría de los histólogos están conformes en preferir el procedimiento de Ehrlich con solucion dosificada Weigert, siendo éste fundamentalmente el seguido por los profesores Cornil y Babes y por Malassez; sin embargo, estos histólogos han suprimido la segunda coloracion, de manera que despues de extendido el esputo sobre el cristal cubre-objetos en una capa delgada que se deja desecar ligeramente por unos minutos, y pasando dos ó tres veces despues el referido cristal por la lámpara de alcohol para coagular la albúmina del esputo y adherirle al cristal, se le coloca en un vidrio de reloj y en la solucion recién preparada de Ehrlich-Weigert durante veinticuatro horas á la temperatura ordinaria ó algunas horas si se la eleva 35° á 40°, se la lava despues en agua destilada y se la decolora, teniéndola pocos segundos en una mezcla de una parte de ácido nítrico oficial por dos en volumen de agua destilada; decolorada, se la lava en agua para separar el exceso de ácido, se la deja desecar ó se deseca por una corriente de aire, se la aclara con una gota de esencia de clavo y monta en el bálsamo de Canadá ordinario ó ya la resina d'Ammar (sin estar disueltos por el cloroformo); y siguiendo este procedimiento es como ha ejecutado el jóven ayudante Dr. Lopez García varias preparaciones del bacillus de esputos de tísicos para las demostraciones de la cátedra de histología de esta Facultad.

El profesor Orth (*Berliner K. Wochenschrift*, 1883, número 28, 9 Julio), propone, en vez de decolorar la preparacion, segun el método de Ehrlich con el ácido nítrico fuerte, colorear el fondo de la misma con una solucion de carbonato de litina carminosa ó de picrocarminato de litina, luego que se hayan entintado los bacilus con el azul de metilo, siendo montadas dichas preparaciones en la resina d'Ammar, y no en el bálsamo de Canadá disuelto en el cloroformo, puesto que este último decolora los bacilos. Podríamos indicar tambien el método de Peters (*Berl. Kl. Woch.*, 1883 Junio); pero nos bastará, por último, el procedimiento del Dr. Ramon y Cajal, cuya exposicion hemos hecho al tratar en general de la técnica de los microbios, y que, como se sabe, comprende la desecacion espontánea, sobre el cristal porta-objeto, del líquido sospechoso, la coloracion (por dos ó tres minutos) con una solucion acuosa de anilina á la que se adiciona otra solucion alcoholica concentrada, de violeta de dalia al 2 por 100, decoloracion por el agua comun y fría (cuatro á seis segundos), desecacion posterior y espontánea, y conservacion del preparado en el bálsamo seco ó sea la trementina del Canadá privada por evaporacion de su aceite esencial y momentáneamente derretida por el calor, nos servirá perfectamente para el objeto que nos proponemos resolver.

Ya hemos indicado antes los caracteres que ofrece el tubérculo para que no pueda ser confundido con ninguna otra lesion; Laboulbène dice que toda nodosidad, sea cualquiera su volumen, cuyo centro sea opaco y amarillento, es de ordinario un tubérculo; además, el tubérculo, segun el expresado autor, se caracteriza, como el epiteloma, por la formacion de neoplasmas, en donde

dominan los elementos celulares. En la tuberculosis, los neocytos pasan apenas por un estado fibroide, pues muy pronto se calcifican y destruyen, y en el epiteloma ó en el carcinoma vegetan de una manera activa y se descomponen de un modo diferente por mortificacion, con difluencia ordinariamente icorosa. El diagnóstico de las granulaciones tuberculosas aisladas es fácil á simple vista ; mas cuando son confluentes y en completa transformacion caseosa, es necesario recurrir al microscopio á no ser que rodeando dicha masa se observe una zona en la que las granulaciones sean reconocibles ; ademas, en los tubérculos la masa transformada se disocia en grumos, siendo aislables de los tejidos que las rodean, y todos los vasos están obliterados por una masa granulosa. El pronóstico es casi siempre muy grave, pues prescindiendo de los raros casos de enquistamiento, de calcificaciones y de granulaciones sumamente aisladas, es una lesion destructora y que se propaga á órganos distantes entre sí por una especie de generalizacion.

4.º — SIFILOMA.

Esta neoplasia patológica, llamada tambien *goma sifilitica* y *nódulo ó tumor gomoso*, se puede definir diciendo *es un neoplasma de volumen vario, de superficie de seccion grisienta, rosácea y sin jugo, cuando le apreciamos á simple vista, y que por el microscopio se le observa compuesto de una serie de nódulos, con indivi dualidad propia y formados por elementos celulares, de los que los de la periferia son voluminosos, redondos ó fusiformes, conjundiéndose con el tejido embrionario vecino, y los del centro, pequeños, hipotróficos y en detritus molecular, y cuyos nódulos se hallan separados por tejido conjuntivo embrionario ó más bien fibrilar, por el que se distribuyen los vasos y las ramificaciones de los que contienen sangre, aunque el centro nodular se halle en degeneracion hipotrófica.* El sitio más frecuente de desarrollo de esta neoplasia es la piel, el tejido conjuntivo subcutáneo, el hígado, los huesos, los testículos, los riñones, los músculos, el periestio y las membranas que cubren al sistema nervioso ; es decir, segun Lancéreaux, en el seno de los tejidos de sustancia conjuntiva, ora á expensas de los elementos celulares, ó bien de los elementos de la túnica externa de los vasos y de las paredes de los capilares. Las gomas son, ó nodosidades redondeadas, semilunares, muchas veces múltiples, aisladas ó asociadas formando relieve algunas veces en la superficie de los órganos en donde se desarrollan, de un volumen variable, desde el de una lenteja al de un huevo de pava, de consistencia densa, pero que disminuye conforme son más antiguos, y compuestos de una porcion exterior indurada y grisienta y de un núcleo amarillo y central ; ó ya se les ve en infiltraciones difusas, poco extensas, bastante homogéneas, y las más veces limitadas á una porcion del órgano. Variables, relativamente á su consistencia y coloracion, las nodosidades gomosas son generalmente densas, grises, lisas al corte, húmedas, si bien no contienen jugo, cuyo carácter, así como el de la densidad de tejido, les diferencia de los mamelones carnosos ; rara vez son blandas y formadas por una masa incolora, viscosa y análoga á una espesa solucion de *goma*, y en tal caso, esta forma, que le ha

valido á estos productos el nombre que llevan y y que es más frecuente en los órganos exteriores, y especialmente en la proximidad de los huesos, es el resultado de la transformacion mucosa del tejido gomoso.

Por el raspado de la neoplasia, valiéndonos de un escalpel, se separan pequeños fragmentos, en donde se encuentran por medio del microscopio células de diversas formas y dimensiones, que no pueden definir el neoplasma gomoso. Para esto necesitamos secciones muy finas de un sifiloma en vía de evolucion, y estudiarle por medios amplificadores, en donde se aprecie la asociacion de sus elementos y fases de su desarrollo; entonces se observarán una serie de nódulos que posee cada uno un centro de formacion, una individualidad propia. Estos nódulos, más ó menos distintos por su forma y por su límite, se reconocen, porque en cada uno de ellos los elementos celulares de su parte central son pequeños y se encuentran en detritus molecular, al paso que los correspondientes á la periferia son voluminosos, redondos ó fusiformes, y se confunden con el tejido embrionario próximo, y por un tejido conectivo embrionario ó fibroso intermedio á los nódulos; por el cual se extienden los vasos que penetran por la periferia de cada nódulo para ramificarse, siendo permeables, y por lo mismo, conteniendo sangre, aunque el centro del referido nódulo se halle en degeneracion hipotrófica.

Si no nos fijamos sólo en la textura del goma antiguo, como se ha hecho generalmente por los autores describiendo estos productos cuando han llegado á un estado avanzado de regresion, y nos proponemos además apreciar los matices que ofrece esta neoplasia en su evolucion para cuyo estudio tenemos que valernos del hígado con gomas de los recién nacidos, observaremos que en su *primera* fase consiste en la proliferacion del tejido conectivo ó de un tejido análogo; por ejemplo, la sustancia medular de los huesos; y en la *segunda* las células se multiplican, disminuyen de volumen, se comprimen mutuamente y se produce de este modo por placas, pequeños nódulos ó islotes irregulares, en los que las células del centro se hipotrofian y granulan, mientras que las periféricas son mayores y presentan los caracteres de las células embrionarias. Por consiguiente, vemos cómo en la periferia de estos pequeños nódulos, cuya asociacion forma la neoplasia, apreciable á simple vista, se encuentran las células mayores, que son otros tantos elementos celulares embrionarios (1), y entre ellos aparecen las fibras conectivas (fig. 220), y una pequeña cantidad de sustancia mucosa intercelular; en una capa más interna se ven células más pequeñas separadas por la sustancia fundamental

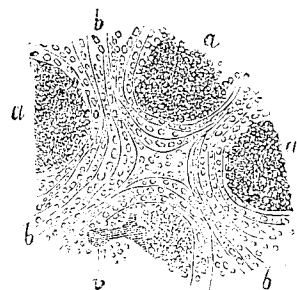


Fig. 220.—Seccion microscópica de un sifiloma del hígado.— *b, b, b*, periferia de los nódulos compuesta de grandes células mezcladas con fibras conectivas; *a, a, r*, centro de los nódulos compuesto de células que ya han experimentado la degeneracion granulo-grasienta; *v*, abertura vascular.

(1) El Dr. Browicz ha encontrado en dos casos de gomas del corazon y de la laringe un gran número de células gigantes (*Centralblatt f. méd. Wiss*, núm. 19, pág. 337, 1878). Baumgarten, cita tambien en el mismo periódico, núm. 22, pág. 386, 1877, la existencia de muchas células gigantes en varios casos de gomas.

mucosa y por alguna que otra fibra conectiva; más hácia adentro sólo existen células en completa degeneración granulo-grasienta, que forman en el centro un detritus granular con muchas gotas de grasa, y el cual puede ser reabsorbido, determinando la constitución de cavidades.

El virus sífilítico es la causa eficiente de las producciones gomosas, y cuya aparición se favorece por causas ocasionales múltiples, como traumáticas, fisiológicas é higiénicas; y ya sabemos no puede ponerse en duda la transmisión hereditaria de la sífilis y de sus manifestaciones.

Además, el profesor P. Birch-Hirschfeld (*Centralblatt für die Medic Wissenschaft*, 1882, núm. 33-44) ha examinado al microscopio cierto número de gomas sífilíticas y ha encontrado constantemente en ellos la presencia de microorganismos. Dice este autor: estas bacterias existían especialmente en gran cantidad en el límite del tejido de granulaciones y hácia las partes en desagregación granulosa de los infiltrados que se hallaban más hácia el centro de la goma, eran sobre todo visibles en los sitios en donde las células fusiformes y las redondas del tejido de granulación formaban capas delgadas, y faltaban, en general, en los puntos más fibrosos de los sífilomas, así como en los focos fibrosos completamente cicatrizados. En los sitios en donde las bacterias se veían libres en el seno de los tejidos, estaban siempre dispuestas en pequeñas agrupaciones asemejándose á colonias; y es necesario no olvidar que ha encontrado bacterias intercelulares cuya presencia ha sido igualmente comprobada en los tumores gomosos. Las células conteniendo bacterias, eran de los elementos del tejido de granulación, redondas, ovals y aun fusiformes, estaban repartidas muchas veces en grande extensión de las secciones, mas, sin embargo, era mucho más considerable en la neoplasia el número de células sin bacterias. Pero los productos figurados, cortos y gruesos, que se encuentran en las células, y que se parecen á pequeños agrupamientos, ora les llenan completamente ó ya que están esparcidos en forma de anillo en la periferia de las células.

No deben considerarse á estos microorganismos como bastoncitos ó bacillus, sino como coccus que se han reunido en capitel; su articulación es menos visible que en los micrococcus dispuestos en esta forma, mas en general los coccus no son redondeados sino que ofrecen una forma oval prolongada, siendo más bien monococcus y diplococcus, reunidos rara vez en número de dos ó tres individuos. Pueden descubrirse fácilmente los agrupamientos de bacterias que se hallan fuera de los elementos; para esto, las secciones practicadas con el microtomo en porciones endurecidas en el alcohol absoluto, se las coloca por un corto tiempo en el vinagre glacial, se las examina después en la glicerina, y entonces pueden verse los focos de bacterias en el tejido, distinguiéndose por un cierto brillo hácia las partes pálidas y tumefactas del tejido. Mas si usamos una solución acuosa concentrada de fuscina, se colorearán las bacterias en agrupación, y con especialidad los bastoncitos intracelulares en rojo, que es de nuevo destruido por el ácido acético concentrado. Es preferible aclarar el corte con una solución de potasa cáustica, y después de esto se ven los coccus en los tejidos en forma de corpúsculos que refractan fuertemente la luz.

Háse examinado por el mismo procedimiento los tumores gomosos endurecidos en el alcohol absoluto (del cerebro; de los pulmones de un adulto, y de un recién nacido, del hígado, cápsulas suprarenales, paredes del estómago y del intestino), y ha respondido siempre el resultado, á pesar de ofrecer la cantidad de bacterias considerables oscilaciones, encontrándose en algunos casos piezas con escasísimos coccus. Como punto de comparacion ha examinado fragmentos tomados en el vivo (los cortes se practicaron con el microtomo y aclararon con el vinagre glacial), como condilomas planos, úlcera indurada, sífilide papulosa, y se han encontrado agrupaciones de pequeños diplococcus muy refringentes, viéndose especialmente en gran número en un condiloma plano que ocupaba las células de la red de Malpighio y el tejido conjuntivo del cuerpo papilar; y pueden apreciarse los micro-organismos en estos productos sífilíticos incindiendo un condiloma plano, fresco y no ulcerado á partir de su base. De manera que la existencia de estas mismas bacterias en el interior de los focos gomosos de diversos órganos, da verosimilitud á la hipótesis de que estos micro-organismos son realmente los conductores del contagio sífilítico. Peschel ha descrito elementos semejantes, y Robert Morisson ha visto bastoncitos cilíndricos que considera como bacterias de la sífilis. (Véase para mayores detalles la monografía titulada *La Syphilis bacterienne, par le professeur A. Neisser*, traduit et annoté par P. Diday et A. Doyon. (*Extrait des Annales de Dermatologie et de Syphiligraphie*. Paris, 1885, de 54 páginas) (1).

(1) En la sesion del 21 de Noviembre de 1884, de la Academia de Medicina de Viena, primero, y despues en el Congreso de Medicina interna de los médicos alemanes, que se ha verificado en Wiesbaden, desde el 8 al 12 de Abril de 1885, ha presentado el 8, el Dr. Sigmund Lustgarten, de Viena, una nota (más ampliada que la primera) sobre los *bacillus de la sífilis*, en la cual manifiesta: que examinando productos sífilíticos ha llegado á descubrir la constante presencia de micro-organismos desconocidos hasta el presente y perfectamente característicos, los cuales se asemejan bastante por sus propiedades morfológicas y colorantes á los bacilos de la lepra y de la tuberculosis, con los que tienen de comun el existir en las granulaciones. A beneficio de un procedimiento, que despues indicaremos, se observa representan estos micro-organismos varitas ó bastoncitos rectos ó encorvados, algunas veces doblados irregularmente, y de un color azul intenso. La longitud de los referidos bacilos es en general de 3.5 á 4.5 μ , sin embargo los hay más cortos, y próximamente de 2.3 μ , rara vez más largos de 7 μ , y su grosor puede apreciarse ser desde $\frac{1}{4}$ á $\frac{5}{10}$ μ . Observados á un debil aumento, presentan contornos regulares y lisos, y sus extremos se hallan provistos de ligeros abultamientos en forma de boton; y si se examinan á la inmersión homogénea ($\frac{1}{20}$ Reichert) ofrecen en su superficie contornos irregulares, undulantes, y provistos de ligeras entalladuras, mas sin perder por esto la forma y naturaleza de bastoncitos; además, y á este mismo aumento, se ven esporos que se ostentan como partes ovales, claras y brillantes en los bacilos vivamente coloreados, los que se hallan á distancias iguales y en número de dos á cuatro, en un solo bacilo.

Dichos bacilos no se encuentran nunca libres, sino incluidos en células redondeadas, ovales ó poligonales, de volumen casi doble de los glóbulos blancos, y que poseen muchas veces un núcleo central ó periférico, que ofrece el aspecto de una mancha clara. Encuéntranse los bacilos en estas células agrupadas en número de dos á nueve y aun más, ensortijados entre sí, y en ciertos casos en masas apretadas, y dichas células (células portadoras de los bacilos) se las observa rara vez en medio de la infiltración celular, siendo su colocación más frecuente en los bordes de la infiltración y el tejido próximo en apariencia normal. Además se han visto en las papulas incluidas en la capa de Malpighio, *entre las células espinosas*, y en una esclerosis, contenidas en la cavidad de un amplio vaso linfático, hallándose fuera de toda duda que son células emigradoras dotadas de activa locomoción.

Dice el Dr. Lustgarten, que para llegar al resultado anterior se ha servido de un nuevo procedimiento, y partiendo del punto de vista de aplicar en la técnica microscópica los procederes de lavado usados con éxito en la química, y en la técnica, ha conseguido buen resultado despues de numerosos ensayos con el hipermanganato de potasa y el ácido sulfuroso. Hé aquí el proceder: se tienen los cortes de las preparaciones endurecidas en el alcohol, y durante doce á veinticuatro horas á la temperatura ordinaria é inmediatamente despues, por espacio de dos horas, á la temperatura de 70° en una solución de violeta de genciana de Ehrlich-Weigert (100 partes de agua de anilina y 11 de una solución alcohólica concentrada de violeta de genciana). Para decolorar la sección es necesario lavarla muchos minutos en el alcohol

Respecto al lugar que deben ocupar las gomas sífilíticas entre las neoplasias, los autores se hallan en gran discordancia, para lo cual bastará sólo recordar las opiniones de los principales patólogos. En efecto, para Ricord, son el resultado de un derrame de linfa plástica; Lebert no pudo encontrar en ellas un elemento específico; C. Robin las considera como caracterizadas por 80 por 100 de cytoblastiones; Fœrster las coloca entre las neoplasias de células linfáticas; Virchow, como neoplasmas constituidos por un tejido de granulación; Lancéreaux, como una proliferación del tejido conectivo; Billroth, como un tejido puro y simplemente inflamatorio; y Wagner, que les dió el nombre de sífiloma, las considera como formadas por un tejido particular compuesto de pequeños elementos celulares encerrados aisladamente en una cavidad limitada por la sustancia fundamental (la más aceptable), etc.

Ya nosotros hemos expuesto su desarrollo y sus caracteres micrográficos, y, por consiguiente, puede establecerse una notable proliferación en las células del órgano, en donde radica este proceso; mas la evolución de estos elementos es muy distinta; unas células llegan al período adulto formando tejido conjuntivo; otras quedan embrionarias (en su periferia), pero no tardan en hipoplasar y después colocarla, á beneficio de una varilla de cristal ó aguja de platino, dentro de un cristal de reloj que contenga próximamente 3 centímetros cúbicos de una solución de hipermanganato de potasa á 1 $\frac{1}{2}$ por 100. Entonces se forma un precipitado coposo de peróxido de manganeso que cubre la preparación, que se la deja por diez segundos, y retirándola en seguida, se la introduce en una solución de ácido sulfuroso puro, en donde se desembaraza casi instantáneamente, ó en muy poco tiempo, según la concentración del ácido sulfuroso, del peróxido de manganeso. En este estado parece la preparación ya decolorada en algunos puntos, quedando otros aún con coloración intensa; practicado lo dicho, se lava la sección en el agua destilada y se le introduce de nuevo en el hipermanganato de potasa; mas esta vez, lo mismo que las siguientes, se la deja sólo por tres ó cuatro segundos, para después tratarla nuevamente por el ácido sulfuroso. Esta maniobra se repetirá muchas veces hasta tanto que la preparación parezca incolora (lo cual ocurre en general después de tres ó cuatro); en cuyo caso se le sustraerá el agua por medio del alcohol, se aclarará por el aceite de clavo ó de alelí, y montará por último, en el bálsamo del Canadá.

Este proceder de decoloración, al cual resisten los bacilos de la lepra y tuberculosis, no tiene sólo la ventaja de poner en evidencia los micro-organismos de la sífilis, sino la de presentar para los mismos una reacción característica, puesto que de una parte los bacilos de la sífilis se decoloran, al contrario de lo que ocurre con los de la lepra y tuberculosis, que con rapidez tiene esto lugar por los ácidos nítrico y clorhídrico, y por otra, no se ha obtenido éxito por el indicado proceder en la demostración de otros schizomicetes, como en el examen de la pústula maligna, del muermo, fiebre tifoidea, endocarditis ulcerosa, neumonía fibrinosa, diversas secreciones bucales, contenido de las pústulas del acné, de la sarna, y, en fin, de los tejidos normales, y asimismo tampoco se ha encontrado la presencia de los referidos bacilos en dos úlceras blandas.

Este proceder de decoloración, al cual resisten los bacilos de la lepra y tuberculosis, no tiene sólo la ventaja de poner en evidencia los micro-organismos de la sífilis, sino la de presentar para los mismos una reacción característica, puesto que de una parte los bacilos de la sífilis se decoloran, al contrario de lo que ocurre con los de la lepra y tuberculosis, que con rapidez tiene esto lugar por los ácidos nítrico y clorhídrico, y por otra, no se ha obtenido éxito por el indicado proceder en la demostración de otros schizomicetes, como en el examen de la pústula maligna, del muermo, fiebre tifoidea, endocarditis ulcerosa, neumonía fibrinosa, diversas secreciones bucales, contenido de las pústulas del acné, de la sarna, y, en fin, de los tejidos normales, y asimismo tampoco se ha encontrado la presencia de los referidos bacilos en dos úlceras blandas.

Ha examinado por este procedimiento 16 casos, en los que figuran muchos cortes de dos esclerosis de una glándula linfática, 3 eflorescencias papulosas y 4 productos del período gomoso, así como secreciones de 3 esclerosis y de 3 sífilides papulosas húmedas (papulas mucosas), y en todos estos casos el resultado ha sido positivo y el número de bacilos variable, pero en general bastante numeroso, pareciendo, sin embargo, variar según la fecha de la infección y el tiempo transcurrido desde la misma. Así se ha visto que en las dos esclerosis y en una goma perióstica de sífilis congénita existían uno ó muchos grupos de bacilos, al paso que en otros casos era necesario examinar una serie de secciones para encontrar la presencia de los referidos bacilos, pudiendo concederse en el análisis de las secreciones á la presencia del bacilos de la sífilis en las mismas, igual importancia, respecto al diagnóstico, que tienen los bacilos de la tuberculosis en los esputos de los tísicos.

Por último, el Dr. Lustgarten manifiesta que como ha encontrado constantemente en los productos sífilíticos una especie de bacilos que se distingue por su forma y su reacción colorante de los bacilos conocidos hasta hoy, y por lo mismo representando una especie específica de la sífilis, y como por otra parte, en las demás enfermedades infecciosas hay derecho á considerar la presencia constante de los micro-organismos característicos como la causa de dichas afecciones, cree, con grandes probabilidades, este microbiologista que los bacilos que ha descrito son los agentes de la sífilis. Esto es lo que la ciencia nos ofrece hoy como más notable en esta importante cuestión, y que debe ser conocido por nuestros lectores, esperando entre tanto que nuevas observaciones, el cultivo puro y la inoculación contribuyan á confirmar las relaciones etiológicas de los bacilos de la sífilis.

trofiarse por la dificultad del riego nutritivo (casi en su centro), y la sustancia fundamental que las separa se transforma en material mucoso; los elementos hipotróficos degeneran en grasa, formando el detritus que se observa en el centro de la nodosidad, el cual puede reblandecerse y ser eliminado por medio de una ulceracion, quedando una cavidad que se ocupa luego por mamelones, dando motivo á una cicatriz retráctil, fruncida é indurada durante algun tiempo y cuyos fenómenos de eliminacion, muy frecuentes para las gomas de la piel y del tejido conectivo subcutáneo, se observan alguna vez en órganos profundamente situados, como el pulmon, hígado, etc. En otras circunstancias la degeneracion grasosa de las gomas puede subsistir por mucho tiempo sin la menor alteracion, especialmente en los órganos interiores, ser reabsorbidas lentamente por los vasos que las rodean, y aun excepcionalmente incrustarse de sales calizas, permaneciendo indefinidamente en el seno de las partes.

El diagnóstico de las gomas sifilíticas no es difícil en general, teniendo en cuenta sus caracteres histológicos y los antecedentes del enfermo; no se le puede confundir con los fibromas constituidos por un verdadero tejido fibroso, por cuanto presentan centros de proliferacion que terminan por hipotrofia granulograsienta; y respecto á los tubérculos, en lo cual podría haber alguna duda, la goma sifilítica es un neoplasma de un volumen mayor en general, que la anterior, posee una trama conectiva abundante, especialmente en la periferia, en donde forma á la masa amarilla central una especie de concha, de la cual es posible algunas veces enuclearla; los vasos se encuentran vacíos ó contienen hematias, y ademas tiene elementos celulares y nucleares, ordinariamente mas voluminosos y menos hipotróficos y miserables que los de las producciones de la tuberculosis. Y el pronóstico es grave, no porque produzcan la muerte por su generalizacion y su número, que es generalmente reducido, sino porque destruyen los tejidos, en donde se desarrollan, y que convierten finalmente en tejido cicatricial; así, pues, en el hígado pueden determinar todos los síntomas y la terminacion de la cirrosis; en los huesos, necrosis, cicatrices indelebles y pérdidas de sustancia, como, por ejemplo, las perforaciones de la bóveda palatina y de los huesos del cráneo, resultando por lo mismo sus desastrosos efectos sobre las funciones de los órganos que invaden.

5.º — LINFOMA.

Este neoplasma, constituido por el tejido adenóideo de His (fig. 221), ha recibido multitud de nombres. Desde que Virchow y Bennet en 1845 descubrieron la leucocitemia, no se tardó en observar producciones particulares en el hígado y en otros varios órganos; y luego que Bonfils reconoció que los ganglios linfáticos y el bazo podían hallarse hipertrofiados sin que hubiese aumento del número normal de los leucocitos, se descubrieron á su vez nuevas neoplasias en el hígado y riñones, en la adenia de Trousseau; pero considerando los Profs. Cornil y Ranvier que la leucocitemia y la adenia constituyen dos variedades de una misma especie mórbida, las lesiones esenciales de los diferentes órganos eran, en efecto, las mismas en todos estos casos. es decir, neoplas-

mas reproduciendo la estructura del tejido adenóideo de His, y á los que llamaron *linfadenomas*; también ha recibido el nombre de linfo-sarcoma, glioma, gliosarcoma, sarcoma globo-celular, y de *simplemente linfoma* por Lancéreaux, cuya denominación representa bastante bien á estas neoplasias ó vegetaciones linfáticas. Por consiguiente, entenderemos por linfoma, como dice Lancéreaux un neoplasma *caracterizado por una trama reticulada, en el seno de la cual se acumulan en mayor ó menor abundancia los elementos linfoides.*

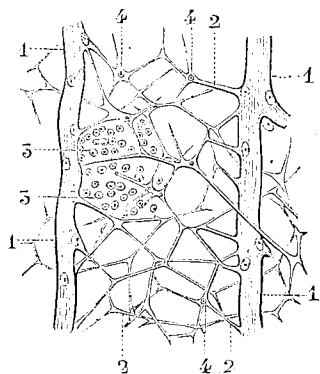


Fig. 221. — Tejido adenóideo ó reticulado de un folículo linfático (Frey). — 1, 1, vasos capilares sembrados de núcleos y de los que se ven desprender las fibrillas conectivas; 2, 2, 2, red de fibrillas conectivas; 3, 3, células linfáticas ocupando las mallas de la red formada por las fibrillas conectivas; 4, 4, núcleos situados al nivel del punto de entrecruzamiento de estas fibrillas.

El asiento de los linfomas, es: los ganglios linfáticos, el tymo, aun en la edad en que sufre una atrofia casi completa y bajo la influencia de la leucocitemia ó de la adenia, el bazo, el hígado, los riñones, el estómago y la mucosa intestinal, las membranas serosas, pulmones, nevroglia cerebral (muchos gliomas deben entrar en el grupo de los linfomas, Lancéreaux), en los huesos, piel, el tejido conjuntivo subcutáneo é intermuscular, etc.

Estos neoplasmas, segun los profesores Cornil y Ranvier, ofrecen un volumen vario desde el de una granulación miliar hasta una naranja ó más; rara vez son solitarios, casi siempre mal limitados en el tejido de los órganos, de manera que en los ganglios linfáticos pasan fácilmente por una simple hipertrofia cuando no son demasiado voluminosos; mas si son invadidos á la vez muchos ganglios próximos, se les ve fusionarse en una masa comun; tienen una apariencia medular encefaloídes, blandos, grisáceos, con puntos rojizos correspondientes á dilataciones vasculares ó á pequeños focos hemorrágicos, y presentan algunas veces porciones opacas, caseosas ó lardáceas; no tienen ninguna tendencia á la ulceracion, y á la presión suministran un jugo más ó menos abundante y lactescente que recuerda al del carcinoma, y el cual está constituido por células redondas, pequeñas (0,0010^{mm} de diámetro) con un solo núcleo, y por otras células más voluminosas en menor número que las anteriores de 0,0020^{mm} de diámetro y que contienen muchos núcleos. A nivel de los puntos coloreados encierran pigmentum sanguíneo en diferentes grados de coloracion, como sucede en la pulpa esplénica, y ademas células aplanadas, de apariencia fusiforme con núcleos ovales, y que provienen de la pared de los vasos, y por último, glóbulos rojos y núcleos libres, resultado de la rotura de las células que les contenían. Mas para definir perfectamente estas neoplasias es necesario endurecer en el alcohol pequeñas porciones, y practicando despues cortes sumamente finos someterlos á la inspeccion microscópica, observándose entonces como se hallan constituidas por un estroma característico y por elementos celulares.

Si sustraemos por medio de un pincel los elementos celulares libres que existen en la laminilla separada, se aísla el estroma, el cual se presenta bajo

la forma de un tejido reticulado partiendo de los capilares, y el que ofrece al nivel de los entrecruzamientos núcleos ovales (fig. 222); las mallas de esta red aprisionan las células linfáticas y son recorridos por vasos más ó menos dilatados, conteniendo, ora glóbulos rojos, en cuyo caso la composición de la sangre no es sensiblemente modificada sino por una disminución general del número de los hematíes, y entonces el linfoma se denomina anémico, y la enfermedad á la que se refiere es descrita con el nombre de adenia; ó bien glóbulos blancos, los cuales se encuentran en gran abundancia en la sangre y en los capilares, el linfoma es llamado leucémico, y la enfermedad que le ha producido leucemia ó leucocitemia; todo lo cual pudiera inducir á suponer existiese en estos dos estados diferencias considerables en la textura de los neoplasmas linfáticos; mas parecen hallarse constituidas la adenia y la leucemia por las mismas lesiones esenciales, es decir, el tejido adenoides forma la base principal. Sin embargo, Lancéreaux cree que en los casos de leucemia hay una participación de ciertos elementos, los de los pequeños vasos en particular en el proceso mórbido.

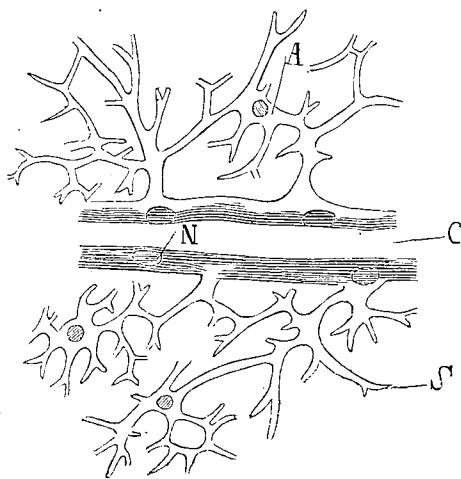


Fig. 222. — Tejido de un ganglio linfático en la adenia. — A, nudo fertil conteniendo un núcleo; S, estroma reticulado; C, vaso capilar; X, núcleo de capilares (500 diámetros).

En los individuos atacados de linfomas múltiples, la sangre, en virtud de sus íntimas relaciones con el sistema linfático, se encuentra siempre más ó menos modificada. En efecto, dicha modificación tiene lugar especialmente respecto á los glóbulos blancos, cuyo número se halla generalmente aumentado, y á veces de una manera extraordinaria (leucemia); los hematíes disminuyen en número y volumen; la albúmina y fibrina se hallan también disminuidas, y aumentadas en cantidad las materias grasas y extractivas, y la hipoxantina, leucina, etc., modificaciones que contribuyen á producir hemorragias. Los linfomas presentan numerosas variedades, de las cuales las unas se refieren al predominio de sus elementos constitutivos y las otras á influencia local.

En el primer caso puede ocurrir que sus elementos celulares se multipliquen de una manera lujuriente, desapareciendo casi el tejido reticular, y los vasos se rompan y produzcan hemorragias (linfomas anémico y leucémico); otras veces domina la vegetación de los elementos del estroma, y si este tejido queda al estado embrionario, el neoplasma es más blando y peligroso (linfosarcoma), puesto que puede generalizarse y aun recaer; y relativamente al segundo caso, ó sea á la influencia local, los linfomas ofrecen diferencias muy marcadas, segun la region que ocupan, y de cuyo punto no podemos ocuparnos por no excedernos de los verdaderos límites de un tratado elemental.

Esta neoplasia no es casi nunca congénita, su frecuencia es desde los ocho á los veinte años, lo cual nos induce á creer no deja de tener relacion con el desarrollo del sistema linfático; y es muy frecuente en los escrofulosos y en los raquíticos. El mecanismo de la evolucion de este neoplasma es difícil para los que radican en los ganglios linfáticos, en donde parecen vegetar todos los elementos celulares; mas Cornil y Ranvier admiten que la primera fase evolutiva del linfoma de los huesos consiste en la producción de una masa de tejido embrionario á expensas de la médula ósea, mientras que este desarrollo tiene por punto de partida en algunos otros órganos al tejido conectivo intersticial. La segunda fase se halla representada por la formación dependiente de las células embrionarias de prolongaciones, que llegando al contacto las unas de las otras, se sueldan y componen los espacios reticulados, y las células embrionarias que no experimentan estas modificaciones, forman las células linfáticas. El crecimiento de los linfomas, generalmente uniforme, es continuo, se verifica por la multiplicación de los elementos linfáticos y por la extensión de dicha alteración á las partes próximas; tienen estas neoplasias poca tendencia á degenerar, se ulceran rara vez, no llegan nunca á una resolución completa, y no determinan ninguna fusión purulenta de los puntos afectos.

Como los linfomas son neoplasias mal circunscritas, se les puede confundir fácilmente con las hiperplasias flemáticas; pero mientras que la neoformación de la linfadenitis se halla destinada á perecer por degeneración grasienta, caseosa, ó por fusión purulenta, la de los linfomas continúa viviendo y desarrollándose, y persiste indefinidamente á pesar del tratamiento mejor dispuesto; ya sabemos que la comprobación en cortes practicados despues del endurecimiento y tratados por el pincel de un estroma reticulado, es de un carácter verdaderamente decisivo. El pronóstico de este neoplasma es grave; sin embargo, presenta grados que se hallan en relacion con las numerosas variedades de las neoplasias linfáticas; el linfosarcoma es muy grave por su tendencia á la infección y recaídas, y las otras variedades menos malignas son las más veces fatales por su tendencia á la diseminación; además es tanto más peligroso este neoplasma en cuanto aparece en individuos de menos edad; su desarrollo más rápido, afecta un mayor número de órganos, y se acompaña de una alteración más profunda de la sangre.

B.

6.º — MIXOMA.

Esta neoplasia patológica, que se halla representada por las formas que afecta el tejido mucoso ó gelatinoso, ha recibido los nombres de tumores coloides ó gelatinosos, collonema (J. Müller) ó *mixoma* (Virchow), y se puede definir por los caracteres que corresponden al tejido mucoso diciendo : es un neoplasma *constituido por células redondas y generalmente estelares y anastomóticas separadas por una sustancia fundamental homogénea, blanda ó líquida, que contiene mucina ú otra sustancia análoga.* El punto de radicación de esta neoplasia es variable ; se puede encontrar en la placenta (molas hidatídicas de la placenta) ; en los embriones y niños recién nacidos se observan mixomas en el trayecto é inserción del cordón umbilical ; en el adulto, en los sitios en donde existe bastante cantidad de tejido celulo-adiposo, ó tejido laxo conocido con el nombre de dartóico ; en el tejido conjuntivo de los músculos ; médula de los

huesos ; bajo el periostio ; en la superficie del peritoneo ; de la aracnoides ; en la nevroglia cerebral (collonema de J. Müller) ; en el perineuro (neurroma de ciertos autores) ; en las papilas de la sustancia tubulosa del riñón ; glándula mamaria ; grandes labios ; escroto, etc. Este neoplasma se presenta en forma de masas, las más veces temblorosas, circunscritos, de volumen variable, lisos, redondeados, muchas veces lobulados y aun pediculados (pólipos mucosos), de consistencia en general gelatinosa ; la presión y el raspado con el lomo de un escalpel (especialmente en los mixomas de las fosas nasales y útero) y la sección del mismo le hacen rezumar, no un jugo lactescente, sino un líquido incoloro ó ligeramente amarillento parecido á una solución de goma arábica ó á la clara de huevo ; de manera que por este solo examen se podría creer se trataba de un quiste ; líquido que, químicamente considerado, se porta como el mucus, es decir, que precipita por el alcohol concentrado, y se redisuelve por la adición del agua ; y si estas neoplasias mucosas contienen cierta proporción de sustancia fundamental fibrosa, son susceptibles de dar gelatina por la cocción.

Este tejido puede ser estudiado en piezas frescas, y después de una primera



Fig. 223. — Sección á través de un mixoma puro.

seccion de la neoplasia la superficie seccionada se eleva en su parte media, mas se aplana por una segunda seccion, y la referida parte media, á pesar de ser gruesa en su centro, es bastante delgada en su borde para poderla someter al examen. Entonces se observa al microscopio hallarse constituida por grandes células prolongadas ó bien estelares que poseen uno ó muchos núcleos, pálidas, de contornos poco marcados por cuanto son vistas en una sustancia casi tan refringente como ellas mismas, que se anastomosan entre sí (fig. 223) y forman una red en cuyas mallas se encuentra la sustancia intermedia, transparente y gelatiniforme; á esta red celular, presentada con gran pureza por medio de una solucion de iodo ó de carminato de amoniaco, hay que adicionar generalmente células más pequeñas, redondas, aisladas, es decir, sin ninguna conceccion con las próximas á ellas mismas y situadas en medio de un líquido mucoso. En determinados casos, en vez de ser celular, se encuentra formada la red por haces de fibrillas conjuntivas ó elásticas circunscribiendo espacios en donde se encuentra contenida la sustancia mucosa y las pequeñas células redondas (tambien se observan algunas células adiposas), y los vasos relativamente poco abundantes (red de vasos capilares) se hallan alojados en los manojos más gruesos, contribuyendo á formar las mallas que encierran á la sustancia fundamental, (contienen hematies); en sus paredes se pueden ver los núcleos y aun las células epiteliales de su cara interna, y seccionados que han sido en el corte del neoplasma, permiten la salida á los glóbulos rojos que se encuentran en el líquido obtenido por presion del mixoma, comunicando á la parte seccionada un tinte sonrosado.

La variedades del mixoma, por cierto bastante numerosas, se refieren las

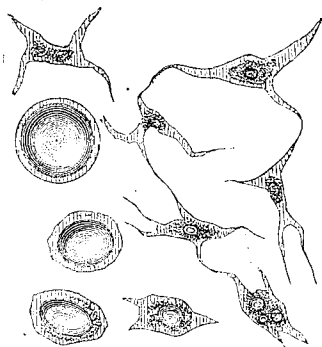


Fig. 224. — *Mixoma lipomatoso*. — Arriba se ven las células estelares propias del tejido mucoso; las de la derecha empiezan á cargarse de grasa, y las tres de la parte inferior se han transformado ya en vesículas adiposas.

unas á ciertas modificaciones de sus elementos constitutores, y las otras á la naturaleza del tejido de donde proceden. Entre las primeras, observamos algunas veces que las células que constituyen esta neoplasia se transforman en verdaderas células adiposas, tomando entonces el neoplasma un aspecto y un tinte blanco amarillento, y forma el *mixoma lipomatoso* (fig. 224); otras veces las células que le componen experimentan una degeneracion mucosa, produciéndose puntos líquidos y fluctuantes, que forman el *mixoma cistoides*; en algunos casos sucede, que la sustancia intercelular abundante en elementos fibrosos, comunes y elásticos, constituye manojos resistentes, que dan al neoplasma un tinte blanquecino y opa-

co, asemejándole al fibroma, lo cual caracteriza al *mixoma fibroso*, elástico ó fibro-celular de Paget; y en otros domina el elemento vascular, y si los vasos mal sostenidos por la sustancia intermedia, muy blanda, se dilatan ó rompen, se llama al *mixoma telangiectásico* ó *hemorrágico*. Entre las segundas, nos encontramos á los mixomas de la placenta, la mola hidatídica de Virchow (fig. 225).

La causa íntima del mixoma escapa á nuestra investigacion ; el traumatismo es sólo una circunstancia etiológica coadyuvante ; y sólo sabemos de la patogenia de esta neoplasia, que es una vegetacion del tejido conjuntivo en una de sus formas evolutivas (mucoso). En efecto, el mixoma proviene de un tejido embrionario nacido á expensas de las células del tejido mucoso ó de otra variedad del conectivo ; se desarrollan, ora por extension del tejido conjuntivo próximo, ó ya por multiplicacion de los elementos de su propia masa. Estos neoplasmas crecen lentamente ; mas en algunos casos lo hacen con rapidez, especialmente si contienen muchos vasos y su tejido es muy jónen ; se hallan poco expuestos á degeneraciones, pero se inflaman con facilidad, y cuando radican en la piel ó en su proximidad, se ulceran algunas veces ; rara vez se generalizan y recidivan despues de su ablacion si ésta ha sido completa, y en general no determinan, ni infeccion ni caquexia.

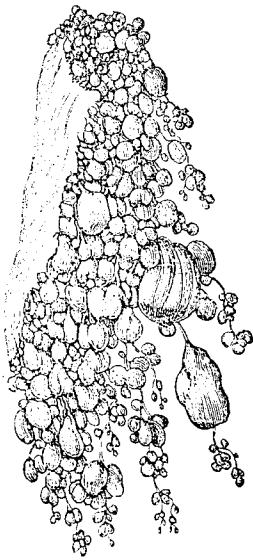


Fig. 225.—Mixoma hidatiforme de la placenta (Virchow).

El diagnóstico anatómico de esta neoplasia no ofrece dificultades ; en un celulo-embrioma (sarcoma), con transformacion mucosa, se observará que los puntos en degeneracion se hallarán las células destruidas, y en el resto del neoplasma se apreciará la estructura propia del celulo-embrioma, y la presencia de fibras elásticas ó de células adiposas en el mixoma, aunque ofrezca islotes de tejido embrionario, no podrá confundirle con la anterior neoplasia ; y no se le confundirá con los quistes mucosos, porque en éstos el mucus no entra como parte constituyente del tejido, sino como producto segregado. Por último, el mixoma no es muy peligroso sino por el trastorno que puede determinar en las funciones de órganos importantes como el cerebro ; sin embargo, en algunas circunstancias, y en particular cuando se localiza en los troncos nerviosos, tiene tendencia á generalizarse y produce vivos dolores, y parece tanto menos grave, en cuanto contiene más tejido fibroso, ó adiposo.

7.º — CONDROMA.

Antes, eran designados estos neoplasmas con el nombre de tumores cartilaginiformes ó cartilaginosos y de condroides ; pero se comprendía en ellas, producciones diversas, de las cuales sólo un reducido número se hallaban constituidas por cartílago ; mas J. Müller, valiéndose del microscopio en el estudio de los tumores, analizó la textura de éstos y dió á este neoplasma el nombre de *condroma*. Actualmente, Lebert y Virchow, y otros varios patólogos han efectuado un detenido estudio de estas neoplasias, y observado que no son jamas, ni contiguas ni adherentes al tejido cartilaginoso, y por lo mismo, que es conveniente separar de los condromas ciertas producciones cartilaginosas

que se forman sólo y á expensas de los cartílagos permanentes, llamadas *condrosis* por Virchow, cuyas vegetaciones, que se parecen más bien á una tumefacción difusa del cartílago por crecimiento de una parte más ó menos extensa de su periferia, se observan, en general, á nivel de las articulaciones enfermas, principalmente de las que son atacadas de reuma crónico, sobre los cartílagos costales, constituyendo pequeños nódulos en los raquíuticos, y en el cartílago tiroides y tráquea en vegetaciones pisiformes; son susceptibles de diversas modificaciones en su sustancia, como el desarrollo de una verdadera osificación, metamorfosis regresivas, grásienta ó amiloides, y la irritación que generalmente precede al principio de estos trastornos, lo cual conduce, según Lancéreaux, á aproximarlas á las inflamaciones, apartándolas por lo mismo de los verdaderos condromas.

El condroma, pues, *es una neoplasia patológica constituida por tejido cartilaginoso, y la cual se desarrolla en órganos, en donde no existe el cartílago al estado normal, si bien tiene su origen en un tejido del grupo de las sustancias conjuntivas.* Los condromas se desarrollan, especialmente en los huesos, y ora el neoplasma cartilaginoso, nacido en el centro del hueso, se separa por compresión excéntrica, y se forma una verdadera cáscara (encondroma), bien los islotes cartilagosos se hallan diseminados en el espesor del hueso (condroma difuso), ó ya la neoplasia se encuentra situada en la superficie del hueso debajo del periostio (pericondroma; y el orden de frecuencia de

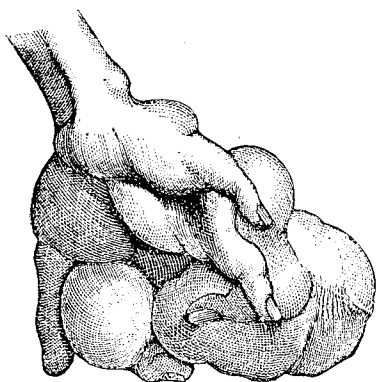


Fig. 226.—Encondroma de los dedos (Follin).

esta lesión en el esqueleto, es en las falanges de la mano (fig. 226), los metacarpianos, pelvis, mandíbula inferior, extremidades del fémur, y de la tibia, cara, cabeza, etc.; en las partes blandas tiene su evolución en el tejido conjuntivo de los músculos, en la parótida, testículo, y excepcionalmente en la mama, glándula submaxilar, ovario, etc., mas no lo hacen en general, al estado de simplicidad, pues, las más veces se encuentran formas complejas y se hallan combinadas las diversas variedades del tejido cartilaginoso.

Los condromas forman neoplasmas redondeados, perfectamente circunscritos, lobulados (de superficie abollada), rara vez constituidos por un solo lóbulo, principalmente si tiene algun volumen, pues entonces se halla formado por muchas masas cartilagosas distintas y separadas por tejido conectivo; estos lóbulos pueden tener un tamaño desde una avellana á un huevo, y aun más, advirtiéndose en algunos casos pequeños islotes en la proximidad de la masa principal; la consistencia es mayor ó menor, segun predomine el elemento celular ó la sustancia intermedia, y no se halle metamorfoseado ó sea puro; es denso, resistente y elástico; tiene cierta movilidad cuando ha tomado su origen en partes blandas, y su sección ofrece una superficie más ó menos pálida, segun su vascularidad. Estudiando por el microscopio lamini-

tas muy finas separadas de un condroma, observaremos hallarse constituidas por células, ora redondas (con uno ó dos núcleos), como en el embrión, fusiformes ó estelares como en el adulto, más ó menos voluminosas que las del cartílago normal, comprendidas en una cápsula (condroplasmas), y por una sustancia fundamental ó intercapsular, ora transparente y homogénea, ó bien fibroides ó fibrosa (fig. 227). En muchos casos las porciones cartilaginosas se

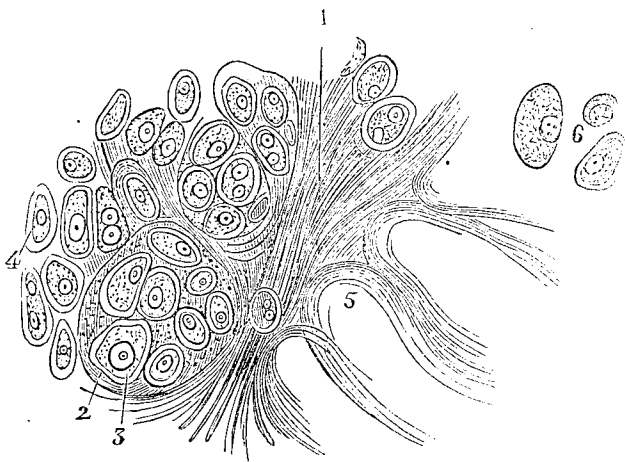


Fig. 227. — Elementos del condroma.

hallan circunscritas por una membrana conjuntiva que envía multitud de proyecciones filamentosas en la profundidad de la neoplasia, limitando alvéolos, en donde se encuentra contenida la sustancia cartilaginosa dispuesta en forma de lóbulos, y algunos vasos y nervios que se distribuyen por estas especies de tabiques. Los condromas, dice Lancéreaux, no ofrecen siempre la homogeneidad perfecta de los cartílagos normales; muchas veces la sustancia fundamental que pertenece á una masa cartilaginosa difiere de la de otro grupo; así, vemos ciertos lóbulos formados por cartílago hyalino, y otros por cartílago mucoso, fibro-cartílago, y aun cartílago de células ramificadas como el de los cefalópodos; la mayor parte son revestidos por una membrana fibrosa que les sirve de pericondro, y por la cual serpean los vasos que sirven para su nutrición; por debajo de esta membrana existe una capa de cápsulas lenticulares aplanadas en el sentido de la superficie; despues, cápsulas globulosas, y en el centro grandes cápsulas conteniendo muchas generaciones de células; y cuando los condromas se combinan con los tejidos que componen otros neoplasmas, la cartilaginosa es siempre accesoria.

Presentan los condromas muchas variedades en relacion con la diferencia de estructura del tejido cartilaginoso, y son más numerosas que las del tejido cartilaginoso normal en el hombre, puesto que se encuentra entre ellas la que se refiere al cartílago de células ramificadas que se estudia en los cefalópodos. Entre estas variedades, las principales son: cuando presentan una composición muy sencilla, están formados por un sólo lóbululo de cartílago hyalino.

envuelto por una membrana fibrosa, contienen en su superficie cápsulas lentificulares, y en su centro cápsulas semejantes á las de los cartílagos permanentes del adulto, se denominan *condromas hyalinos unilobulados*; si se hallan constituidos por cierto número de lóbulos semejantes á la neoplasia precedente, y separados por tejido conectivo, son los *condromas hyalinos lobulados*; si la trama fibrosa predomina entre los lóbulos cartilaginosos, se llamará entonces *condroma fibroso* ó *condro-fibroma*: cuando el condroma está formado por tejido cartilaginoso de células ramificadas, no estando contenidas en cápsulas, sino sumergidas en una sustancia fundamental homogénea, como el que se aprecia segun ya hemos manifestado en los cartílagos de los cefalópodos, es el *condroma de células ramificadas*; si el neoplasma cartilaginoso se infiltra de sales calcáreas, será el *condroma osificante*; si en el centro de algunos lóbulos la sustancia fundamental es mucosa, en cuyo punto las cápsulas nadan libremente en un líquido, como se observa en el estado normal, en el centro de los discos intervertebrales, forma el *condroma mixomatoso*; y destruyéndose muchas veces los elementos celulares, en cuyo caso, el lóbulo cartilaginoso presenta en su periferia una capa resistente, siendo transformado en un quiste, es el *cisto-condroma de Virchow*; por último, las más veces, estas varias formas de condromas se hallan diversamente combinadas, constituyendo el *condroma mixto*; y no admitimos el condro-sarcoma de Virchow, puesto que no es otra cosa que condromas, cuya trama se halla formada de tejido conectivo en vía de desarrollo.

Son los condromas lesiones propias de la juventud; se les observa desde los diez años (en los huesos), á los veinte (partes blandas) y en la edad adulta; y es muy rara en la vejez; algunas veces es congénita, y, segun Paget y O. Weber, la herencia ha ejercido en ciertos casos una influencia muy marcada; el traumatismo es sólo una causa determinante de su desarrollo. La evolucion de los condromas no se hace nunca directamente á expensas de un tejido adulto, sino despues del paso de éste al estado de tejido embrionario. Oigamos acerca de este punto á los Profs. Cornil y Ranvier: «Cuando el condroma toma origen en el tejido óseo, obsérvanse desde luego fenómenos semejantes á los de la osteitis, proliferan las células de la médula y las adiposas, y las embrionarias que resultan se separan pronto entre sí por la interposicion de una sustancia transparente; los trabéculos óseos próximos se presentan con escotaduras, en las que vegetan los elementos embrionarios de nueva formacion; en el sitio en donde es más antiguo el tejido embrionario, las células se hallan separadas por la sustancia fundamental, transparente y cartilaginosa, en términos de formar un pequeño islote de cartílago en el centro de una cavidad medular ensanchada, y alrededor de esta pequeña masa de cartílago vegetan las células embrionarias mientras se completa el trabajo de medulizacion del hueso, al mismo tiempo se reabsorben los trabéculos óseos, abriéndose las unas en las otras las cavidades óseas, en términos de constituir una más grande en el centro de la que, se halla un nódulo cartilaginoso. Este se ensancha por la adicion de las células embrionarias que le rodean, y despues el tejido embrionario próximo se transforma en fibroso, constituyéndole un verdadero pericondro; en-

tonces se hacen lenticulares las cápsulas periféricas del islote cartilaginoso, se aplanan bajo la influencia de la presión del tejido conectivo; al paso que las células cartilaginosas centrales se redondean ó se multiplican, dando origen á las células y cápsulas secundarias en el interior de grandes cápsulas primitivas».

«Igual fenómeno se verifica cuando el condroma nace en el tejido conjuntivo; se multiplican los elementos celulares contenidos en las células conectivas, la sustancia fundamental se reblandece y disuelve, de manera que forma islotes de células embrionarias, á expensas de las que se origina el cartílago, según su tipo ordinario de evolución; mas en ciertos casos, cuando el movimiento formador es muy lento, persiste la sustancia fundamental fibrosa, las células se rodean de cápsulas, constituyéndose un fibro-cartilago (fig. 228). El crecimiento de islas cartilaginosas bien circunscritas y rodeadas de un pericondro, tiene lugar por una multiplicación de las células cartilaginosas en su interior, y siendo, en general, los elementos de estos islotes nódulos muy voluminosos, se pueden seguir todas las fases de esta multiplicación, viéndose entonces que el núcleo se prolonga y estrecha en forma de reloj de arena; se efectúa en seguida la segmentación completa de estas dos partes del núcleo, el protoplasma de la célula rodea á cada una de estas dos mitades aisladamente, y crea cada célula alrededor de sí una cápsula secundaria». Este sistema de crecimiento permite comprender la generalización de algunos condromas, por cuanto la influencia que preside á la formación de estos nódulos puede dar lugar á la aparición de focos independientes en los huesos vecinos, y algunas veces, aun en las partes blandas envolventes; de este modo se explica la existencia de condromas en muchos de los huesos de la mano y pié, en las extremidades próximas aunque separadas por una articulación, hallándose principalmente expuestos el fémur y la tibia á esta generalización.

Tienen los condromas una marcha lenta, y algunas veces intermitente, pudiendo permanecer en los tejidos por veinte y treinta años, sin ocasionar desórdenes de importancia. Su carácter es local; mas la infección condromatosa, que no debe confundirse con la generalización que no afecta nunca sino un sólo sistema orgánico, parece debe admitirse (Paget, Virchow, Lancéreaux), habiendo sido el pulmón el sitio de la metastasis. Los condromas se hallan sometidos á metamorfosis de diversa naturaleza: las hay progresivas como la vascularización y osificación, y regresivas (siempre parciales), como la transformación grasienta, la amiloidea, la mucosa, etc. Es fácil el diagnóstico anatómico del condroma; en efecto, su forma lobulada, los nódulos densos,

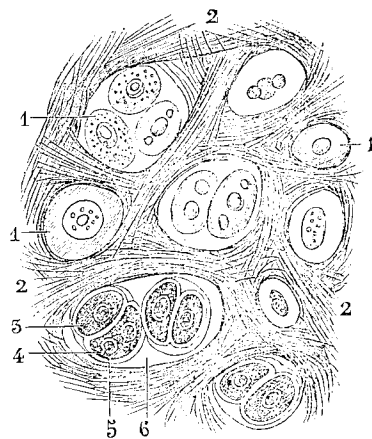


Fig. 228. — Condroma en via de evolucion. — 1, 1, 1, cavidad excavada en el cartilago y conteniendo células de formas diversas; 2, 2, fibras (sustancia fundamental) separando estas cavidades; 3, 4, 5 y 6, células cartilaginosas en proliferacion.

blanquecinos y brillantes que les constituyen, y además, la no adherencia á la piel (y lentitud en su desarrollo), no podrán admitir confusión. Si el condroma ha sufrido una transformación mucosa (mixoma), la cuestión se resolverá pronto, fijándose en que aun en este caso, dicha transformación no es completa, y podrán verse sitios en donde el condroma ofrecerá sus genuinos caracteres; pero si el condroma existe en órganos profundos, las dificultades aparecen por doquiera. Respecto á su pronóstico, podremos decir que fuera de su acción local, puede el condroma producir en algunos casos la infección del organismo (O. Weber); de todas maneras, conforme sean los elementos de esta neoplasia más jóvenes, y rápido su desarrollo, son más graves, y, por el contrario, si se aproximan más sus elementos á la edad adulta, se hallan aislados por un tejido fibroso, y su marcha es lenta, serán entonces menos, ó poco graves; así, pues, si en el contorno de un condroma que se acaba de extirpar, existen líneas de tejido embrionario ó de cartílago en vía de evolución, y si no hay pericondrio, se debe temer la recidiva en la misma superficie que ocupó la neoplasia, ó nuevas producciones en diversos órganos.

C.

8.º — LIPOMA.

Este neoplasma, llamado lupia por Littre en 1709, se le conoce actualmente por el de *lipoma*, y ha sido considerado por Morgagni como una verdadera excrescencia de la membrana adiposa; para Lancéreaux es un tumor hiperplásico que procede en general del tejido célula-adiposo preexistente; más si tratamos de definir esta neoplasia formada por los elementos del tejido adiposo, es de absoluta necesidad aceptar las ideas emitidas por los Profs. Cornil y Ranvier, para poder diferenciar las acumulaciones grasientas en varios puntos del organismo que se observan en sujetos obesos, y las masas adiposas que reemplazan á un órgano hipotrófico, que pudieron creerse como lipomas, de las verdaderas neoformaciones grasientas patológicas; según los autores citados entenderemos por *lipoma las masas circunscritas de tejido adiposo, que tienen hasta cierto punto una vitalidad independiente del resto del organismo, y lo cual se halla demostrado, por cuanto si un individuo que padece de un lipoma enflaquece, la neoplasia no disminuye de volumen, mientras que esto se verifica en las otras producciones del tejido adiposo*. El sitio más común del lipoma es en el tejido conjuntivo subcutáneo, y especialmente en los puntos en que la piel es más laxa; se les observa algunas veces en los músculos, huesos y órganos glandulares; además en todos los sitios en donde existe gran cantidad de grasa, y también en otros en donde no se la ve normalmente, como en el estómago, intestinos (tejido submucoso), serosas (túnica vaginal), en el escroto, riñones, cerebro, etc.

La forma de los lipomas es lobulada, de límites difusos ó exactamente circunscritos, de modo que se halla separada de los tejidos próximos por una capa condensada de tejido conectivo, siendo fácil desprenderle de las partes

vecinas, y la que se modifica según el órgano en donde radica; siendo en el tejido subseroso polipiformes, etc. Su volumen es muy variable, desde el de una cereza hasta el de la cabeza de un adulto y aun más; de un peso hasta de 18 á 23 kilogramos; son solitarios ó múltiples, y Weber ha contado hasta 200 en el mismo individuo; su consistencia es blanda y elástica, y hasta se percibe una falsa fluctuación característica; su coloración amarilla blanquecina; su aspecto á simple vista, su semejanza perfecta con el tejido célula-adiposo subcutáneo, hace rara vez necesario el uso del microscopio para su conocimiento, á no ser que tratemos de apreciar ciertas formas ó variedades y sus modificaciones de nutrición. La estructura, pues, del lipoma es semejante á la del tejido adiposo normal, y por lo mismo comprende dos elementos principales: vesículas adiposas dos ó tres veces mayores que en el estado normal (Vernueil), formadas de un ectoblasto delgado y transparente, y de un contenido grasiento, poseen un núcleo propulsado á la periferia, y que sólo se ve por medio de varios procedimientos técnicos, y un estroma de tejido conectivo intercepta arcolas, en el interior de las cuales se hallan colocadas las vesículas adiposas, formando el contenido de las areolas dichas otros tantos pequeños lóbulos (paquetes adiposos), los que son más gruesos en el lipoma que en el tejido adiposo normal (fig. 229); y, por último, vasos en número vario se extienden por el estroma fibroso formando algunas redes.

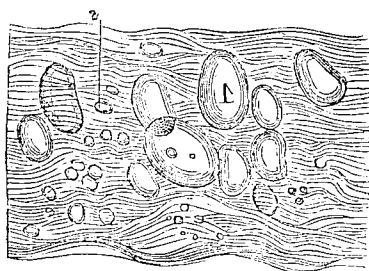


Fig. 229.— Tejido propio del lipoma.

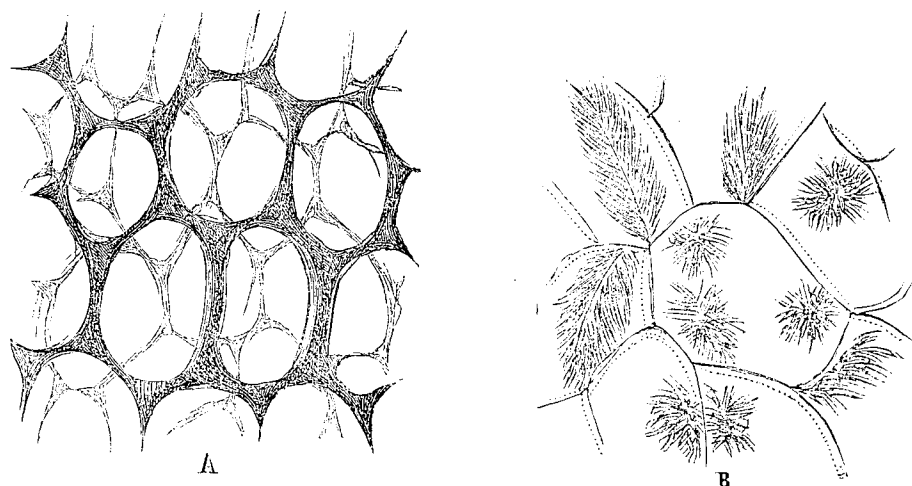


Fig. 230. — A, dos capas de células grasientas de un lipoma, percibiéndose á través de la capa superior, las células de la inferior; B, células desecadas de un lipoma en donde se ven agujas de ácido márgárico.

El notable predominio de uno de los elementos del lipoma á expensas de los otros, es la causa de sus variedades; en efecto, en unos casos el elemento

adiposo es muy abundante, mientras que el tejido conectivo y los vasos se les ve apenas (fig. 230), y entonces esta neoplasia es blanda, flácida, casi fluctuante, y se denomina *lipoma blando ordinario*; en otros, el tejido conjuntivo muy abundante y apretado, aprisiona granos adiposos muy finos, y el neoplasma, elástico y resistente, da la sensación de una gran dureza y se llama *lipoma fibroso*; y, por último, puede adquirir un gran desarrollo el elemento vascular en varios puntos, y formar el *lipoma telangiectásico*. El lipoma se desarrolla en todas las edades, pero especialmente desde la de treinta años; no conocemos la modificación general ni local del organismo que da origen á esta neoplasia; pero no puede negarse la influencia de la predisposición hereditaria. Procede el lipoma de un tejido embrionario (Förster), que sigue todas las fases de desarrollo del tejido adiposo, ó bien proviene del tejido mucoso (Virchow), cuyos elementos celulares se llenan poco á poco de grasa, llegando á un volumen mayor que el de las células del tejido adiposo próximo, y los Profs. Cornil y Ranvier manifiestan que bien las células embrionarias ó mucosas hayan marcado el primer paso de la neoplasia, las conectivas aparecen bien pronto, siendo en su interior en donde la grasa se deposita, y crecen lentamente por multiplicación de estos elementos, y además poseen una resistencia vital considerable é independiente en cierta medida del resto del organismo. El lipoma es también susceptible de diversas modificaciones parciales ó generales; como la transformación grasienta, cosa distinta de la infiltración que constituye esta neoplasia, y en este caso el tejido afecto es opaco, gris, de una consistencia particular, que le asemeja al escirro en degeneración grasienta; la gangrena, cuando se rompe el pedículo del lipoma, y éste cae en una cavidad como el peritoneo, determina la peritonitis, etc.; la infiltración calcárea; y como consecuencia de la frecuente exposición á las presiones y traumatismo, se halla también expuesto á la inflamación.

El diagnóstico del lipoma no ofrece dificultades; su forma lobulada, su consistencia, coloración y semejanza con el tejido célula-adiposo subcutáneo, permiten reconocerle á simple vista, y si además nos valemos después del microscopio, éste nos dará la confirmación definitiva. El pronóstico no es grave á no ser por su inflamación ó ulceración, ó por los trastornos que su volumen determina sobre funciones importantes, y como estos neoplasmas pueden ser múltiples y ofrecer un desarrollo sucesivo, hay que tener esto muy en cuenta en el caso de aparecer un nuevo lipoma después de extirpado el primero, sin que en esta circunstancia intervenga lo más mínimo la infección general.

9.º — FIBROMA.

Muchos nombres ha recibido esta neoplasia patológica; se han llamado tumores fibroides ó dermoides por su semejanza con los ligamentos; por su dureza les denominó J. Müller esteatoma, palabra en extremo vaga, aplicada á muchas especies diferentes de cuerpos fibrosos; de innoma por Paget; de fibroma

adulto de Lancéreaux; y de simplemente *fibroma* por Verneuil, con cuyo nombre se le conoce hoy por la generalidad de los patólogos. Los fibromas, pues, son neoplasmas compuestos por tejido fibroso, es decir, por el desarrollo más perfecto del tejido conectivo, que, como sabemos le constituyen haces de fibras hyalinas, que ofrecen relacion por su exterior con las células conectivas ó fijas; y en los intersticios que resultan entre los haces con las móviles ó linfáticas. Esta neoplasia puede desarrollarse en todos los puntos donde se encuentre un tejido de sustancia conectiva; mas los sitios en donde se desenvuelven con más frecuencia, son en la piel y membranas mucosas, el tejido conjuntivo subcutáneo, las aponeurosis, el periostio, cuerdas vocales, nervios, próstata y los ovarios. Preséntanse estos neoplasmas en forma redondeada, lobulados, polipiformes, grisientos ó de un blanco rosado, de un volumen variable desde una nuez á un huevo y mucho más; secos, resistentes y de una dureza tal, que crujen al corte; nacarados; cuando se les raspa con un escalpel separa éste algunas pequeñas porciones, las que, disociadas y vistas al microscopio, nos muestran células de forma fibro-plástica ó con prolongaciones irregulares; mas este sistema de estudio es en extremo incompleto, puesto que estos elementos fibrilares pueden encontrarse en la gran mayoría de las neoplasias, siendo temerario, como manifiestan Cornil y Ranvier, el emitir una opinion acerca de la naturaleza de una neoplasia de este género por este solo procedimiento; así, pues, es de absoluta necesidad el practicar secciones de la masa del fibroma despues de suficientemente endurecida por los procederes conocidos; de este modo podremos apreciar la mutua asociacion de los elementos de la neoplasia, pudiendo resolvernos entonces despues de este examen.

En efecto, vistas por medios amplificantes laminitas muy finas de este neoplasma, se observará hallarse compuesto por una aglomeracion de lóbulos duros, aisladamente constituidos por una *sustancia fundamental fibrilar*, la cual aparecerá en haces de fibras que se entrecruzan en diversas direcciones como en el dermis, los unos segun su longitud, los otros en direccion transversal, ó se hallan dispuestos en círculos alrededor de muchos centros (forma en cada uno de ellos una eminencia cónica), que no son otra cosa que vasos obliterados ó nervios más ó menos destruidos (fig. 231). Cada uno de estos haces (fibroma fasciculado de Cornil y Ranvier), está compuesto por fibrillas muy finas, muy próximas entre sí, y que disociadas forman un magnífico bucle de cabellos (no existen sino rarísima vez fibras elásticas), constituidos químicamente por materia colágena: células. las unas

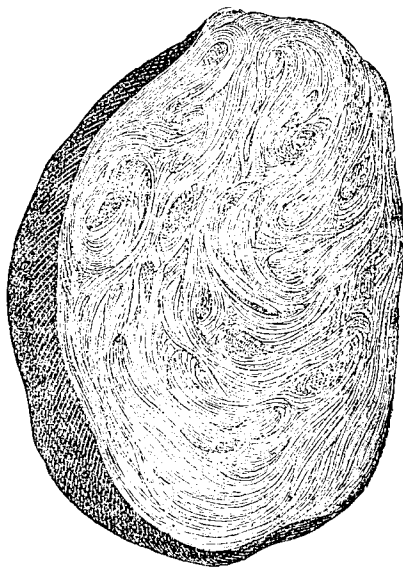


Fig. 231. — Corte de un fibroma.

pequeñas, redondeadas, con núcleos brillantes, y las otras prolongadas, fusiformes ó estrelladas, y aun complanadas, sin ectoblasto y con un núcleo ovóideo, siendo éstas las que tapizan los hacecillos fibrosos (fig. 232). La vascularidad del fibroma es variable; así, pues, los hay que apenas tienen vasos; otros encierran muchos vasos arteriales y venosos, y en algunos la red venosa es tan amplia que parece cavernosa; las arterias y venas confunden sus paredes con el tejido del tumor; en muchos casos carecen de túnica adventicia, y hallándose muy adheridas á la masa de la neoplasia, cuando se interesan por una herida, no pueden contraerse, queda su cavidad abierta y sobrevienen hemorragias más ó menos graves.

La proporción en que se encuentran los elementos constituyentes de los fibromas, da lugar á diversas variedades, así como también dependen del sitio de esta neoplasia patológica. Los Profs. Cornil y Ranvier admiten como una

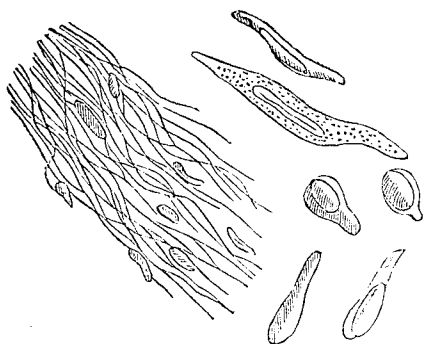


Fig. 232. — Elementos constitutivos de un fibroma.

variedad el fibroma de células aplanadas y sustancia fundamental amorfa, que comprende las placas difusas, traslucidas y más ó menos resistentes, que cubren el peritoneo (por ejemplo), que reviste á ciertas vísceras, como el hígado y el bazo y dispuestas en forma de láminas paralelas casi como las capas de fibrina en el interior de un saco aneurismático; dichas placas tienen una estructura que las aproxima á la córnea, y como esta membrana, presentan espacios, comunicando entre sí; mas su sustancia

fundamental, que es amorfa, difiere de la de la córnea que contiene fibrillas. Para Lancéreaux, esta alteración, que no es raro observar, puede entrar por sus caracteres anatómo-patológicos, tanto en el grupo de las flegmasías como en el de las neoplasias patológicas, y nosotros creemos, además, no puede comprenderse entre los fibromas, por cuanto falta el principal carácter de este neoplasma que son los manojos fibrilares del tejido conectivo firme, al paso que en ella sólo se ven células y una sustancia intercelular amorfa que corresponde á las primeras evoluciones del tejido conjuntivo.

Respecto al sitio en que radica el fibroma, observaremos si es á nivel de las partes superficiales del dérmis cutáneo, afectan la forma papilar y son los *fibromas papilares*; si toman su origen en la profundidad de la piel, constituyen neoplasmas, las más veces pediculadas, formadas por elementos semejantes á los del dérmis, y constituyen, por consiguiente, una especie de hiperplasia parcial del tegumento, en la que su sustancia fundamental se halla infiltrada de serosidad como en el edema (*moluscum fibrosum*), *fibroma moluscoide*; los fibromas del periostio tienen por sitio frecuente los huesos del cráneo y cara, y especialmente la parte inferior del esfenoides, desde donde se extienden en *forma poliposa* en las fosas nasales, faringe, etc.; y sobre los ner-

vios, afectando una disposicion monoliforme ó plexiforme, y contienen gran número de filetes y muchos en vía, ó completamente hipotrofiados, descritos por Cyerny y Christof con el nombre de *fibroma plexiforme*; y, por último, se puede asociar el tejido propio del fibroma á células grasientas, cartilaginosas, ó ya experimentar una metamorfosis mucosa.

El fibroma es una lesion que se presenta casi siempre en la edad media de la vida; congénito en ciertos casos; este neoplasma se ostenta en forma de una hiperplasia difusa de la piel ó en la de una neoplasia pediculada (*moluscum fibrosum*); la herencia puede tener influjo; ciertos agentes químicos ó mecánicos parecen provocarlo, como sucede en los fibromas papilares ó condilomas de las partes genitales, producidos algunas veces á consecuencia de un derrame leucorréico, contacto de un líquido sifilítico, etc., como causa de excitacion y desórden nutritivo, bastante para dar origen á vegetaciones; mas las causas traumáticas no gozan otro papel que el de coadyuvantes. No siendo los fibromas sino una forma evolutiva completa del tejido conectivo, su desarrollo se efectúa segun las mismas leyes, y atraviesa las mismas fases que el tejido normal. La presencia en estas neoplasias de islotes de tejido embrionario, parecen indicar que cada uno de sus lóbulos posee un desarrollo autógeno distinto.

Crece lentamente, su duracion es larga, son poco accesibles á las degeneraciones; si le invade la metamorfosis grasienta es siempre de un modo parcial; la infiltracion calcárea podrá transformarle más ó menos completamente en una masa pétreo; y si se hallan superficialmente situados estando expuestos á la accion de los agentes exteriores, pueden inflamarse y aun ulcerar; son aislados ó múltiples, y en este último caso se presentarán simultáneamente, ó los unos en pos de los otros, pero no son nunca efecto de una infeccion local ó general. El diagnóstico anatómico de los fibromas no es difícil; el modo de implantacion, la forma y consistencia de la neoplasia, permiten reconocerle; siendo las más veces un neoplasma circunscrito, no penetra los tejidos, en lo que se distingue de los embrionarios ó sarcomas. Las solas neoplasias patológicas que podrían confundirse con ciertos fibromas mucosos, serán los sarcomas y mixomas quísticos, mas en estos casos se resolverá el problema examinando las partes situadas en la periferia de los quistes. El fibroma puro no es grave á no ser que llegue á dificultar una importante funcion; es las más veces solitario y tiene muy poca tendencia á recidivar, pero el retrofaríngeo hace excepcion á esta regla; mas antes de proclamar la gravedad y la recidiva de esta alteracion es necesario asegurarse que ha sido totalmente avulsionado. El moluscoide ofrece alguna gravedad, debida á su mucha extension y volumen considerable.

10.— OSTEOMA.

Los osteomas son neoplasmas constituidos por los elementos del tejido óseo normal en sus diversas manifestaciones. Por consiguiente, representa al tejido óseo en sus variedades de eúrneo, compacto y esponjoso. Esta neoplasia patológica puede radicar, segun Cornil y Ranvier, en los huesos, ó lejos del tejido óseo.

En el primer caso se forman en la periferia del hueso y se llaman *éxostosis*, los cuales se dividen en *epífisarios*, que se observan en todos los huesos, pero especialmente en la superficie de los del cráneo, y en *parenquimatosos*, que han tomado origen en el espesor del hueso; y *enostosis*, constituidos habitualmente por tejido compacto, que llena en más ó en menos el conducto central del hueso, siendo, ora simples nódulos, ó ya difusos. En el segundo, ó sean los osteomas heteroplásticos de Virchow (1), proceden, en general, de los tejidos conectivo y cartilaginoso. Segun Cornil y Ranvier, no son todos verdaderos neoplasmas, y que Lancéreaux refiere especialmente á la dura-madre, aracnoides, aponeures, músculos, tendones y cartílagos. Los osteomas, propiamente dichos, son formaciones óseas, muchas veces aisladas y circunscritas, generalmente únicas, de forma y volumen vario, las más veces redondeadas, cuando es parenquimatoso, en cuyo caso puede tener una base de implantacion más ó menos extensa, en algunos casos aplanados, lameliformes más ó menos irregulares, de uno solo ó de varios nódulos, sus diferencias están frecuentemente subordinadas al sitio de implantacion que, como ya hemos dicho, es el tejido óseo, ó bien el conjuntivo; y practicando secciones del neoplasma que someteremos á la observacion microscópica, su sustancia será de igual naturaleza que la ósea que conocemos por la histología normal, en sus respectivas variedades.

Para apreciar debidamente las variedades del osteoma, admitiremos con Cornil y Ranvier la necesidad de referirlas á las modificaciones que experimenta el tejido óseo normal en sus formas compacta, ebúrnea y esponjosa. En efecto, si este neoplasma se halla formado por tejido óseo, que recuerda al de la diáfisis de los huesos largos, la sustancia ósea se halla dispuesta en láminas concéntricas, rodeando los conductos vasculares, y se distinguen de la diáfisis de los huesos largos en que los conductos de Havers, en vez de ser paralelos, tienen una direccion más irregular, y formará entonces el *osteoma compacto*. Si se compone de laminillas concéntricamente paralelas á la superficie de la neoplasia, y en medio de ella se ven osteoplasmas cuyos conductillos (calcóforos) se dirigen casi todos á la periferia, como en el cemento de los dientes, y no se perciben vasos, cuya forma de lesion ha sido encontrada por Virchow en la superficie interna de los huesos del cráneo, se llama *osteoma ebúrneo*; si la neoplasia se halla constituida por tejido esponjoso y la médula forma entonces la mayor parte del neoplasma, será el *osteoma esponjoso ó mieloides*; y fundándose C. Robin en el predominio de los elementos celulares característicos de la médula (medulocelos y mieloplasia) los divide en formados por medulocelos, si éstos dominan, ó por mieloplasias, si estas células exceden en número á las anteriores. Y puesto que en las divisiones que antes hemos presentado de los osteomas segun su sitio, ofrecerán éstos diferencias en cuanto á la disposicion de los elementos que las constituyen, seguiremos tam-

(1) Ya sabemos que, segun Virchow, la sustitucion de los tejidos se efectúa á beneficio de uno de mismo grupo (*homología*), ó por un tejido de un grupo diferente (*heterología*), y, por consiguiente, que cuando una célula nueva lleva por objeto la reconstitucion del tejido en el cual se ha desarrollado, aunque haya pasado por fases varias, se denominará *hiperplasia*, y cuando, por el contrario, lleva por fin el formar un tejido diferente del generador, se dice que hay *heteroplasia*.

bien en este punto á los Profs. Cornil y Ranvier, haciendo una ligera reseña de la textura de los osteomas.

En la superficie de los huesos presentan los exóstosis conductos de Havers que llevan una direccion generalmente perpendicular á la de los conductos haverianos del hueso antiguo (fig. 233); el periostio es elevado por el neoplasma de modo que hay continuidad perfecta entre el del hueso y el del exóstosis; y respecto á la direccion perpendicular de los conductos de Havers, se explica del siguiente modo; en los exóstosis, cuando la médula subperióstica se transforma en tejido óseo, son los vasos osteo-periósticos, que como se sabe se dirigen perpendicularmente á la superficie del hueso, los que determinan la direccion de los conductos de Havers y disposicion de las láminas. Los *exóstosis* suelen presentar acodados varios conductos de Havers y contienen muy poca cantidad de médula. En los osteomas que se presentan en las partes blandas, han de reunir los caracteres de textura del tejido óseo, para que sean realmente tales.

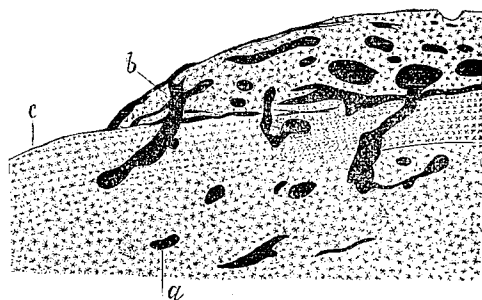


Fig. 233.— Osteoma compacto del frontal bajo la forma de exostosis.— *a*, conducto de Havers del frontal; *b*, conducto de Havers del exostosis penetrando inferiormente en la masa del frontal; á la derecha se observan otros conductos del mismo orden que afectan igual disposicion; *c*, láminas paralelas del tejido óseo perióstico del frontal cubiertas por el exostosis. En esta figura se aprecia que los conductos de Havers del osteoma (*b*) siguen una direccion perpendicular á la de los mismos conductos (*a*) del hueso antiguo, representado aqui por el frontal.

El osteoma es una afeccion de la juventud; el mayor número de casos se observa entre quince y treinta años (los exóstosis que se desarrollan durante el crecimiento del individuo en las epífisis, son múltiples y simétricos, se llaman exóstosis osteogénicos de Goulier): el traumatismo y las irritaciones son una causa determinante. Los osteomas se desarrollan como el tejido óseo, ora á expensas de un tejido cartilaginoso preliminarmente formado, ó de un tejido conjuntivo embrionario, y, por consiguiente, su evolucion se opera segun el método fisiológico. Antes hemos expuesto el mecanismo de desarrollo de los exóstosis: mas digamos ahora algo acerca de la evolucion de los llamados epifisarios y de los parenquimatosos. Los epifisarios tienen habitualmente su desarrollo bajo el periostio, y efecto de una proliferacion de la médula subperióstica; entonces se forman trabéculas óseas segun el mecanismo ordinario, y en algunos casos raros el exóstosis es revestido de una laminilla continua de cartílago á expensas de la cual se desarrolla el tejido óseo; así se encuentra sucesivamente de la periferia al centro: el periostio convertido en pericondro, el cartílago, una capa de proliferacion y el hueso (Cornil y Ranvier),

Los exóstosis parenquimatosos nacen, según Cornil y Ranvier, de la siguiente manera: á consecuencia de una osteitis rarefaciente se produce en el hueso una pérdida de sustancia, la cual se llena por un tejido medular inflamatorio que se hace él mismo el punto de partida de una producción ósea exuberante: en este caso es fácil reconocer el hueso antiguo del nuevo: éste se desarrolla alrededor de los vasos del tejido embrionario que vegeta en la superficie de la pérdida de sustancia inicial, resultando, que sus conductos de Havers tienen una dirección general perpendicular á la de los conductos del hueso antiguo. No pueden confundirse los osteomas anatómicamente con ninguna otra neoplasia; así, pues, se distinguen de los fibromas incrustados de sales calizas, porque en los referidos fibromas faltan los osteoplasmas con sus células y los conductos de Havers, que necesaria y constantemente existen en los osteomas; y el pronóstico de esta lesión depende de los desórdenes que determina como, por ejemplo, desgaste de los huesos, compresión y alteración de las partes blandas.

II. — ANGIOMA.

Este neoplasma, cuyo tipo se encuentra en el sistema vascular, ha recibido diversas denominaciones: Dupuytren los llamaba tumores eréctiles; angiosis y equimoma por Alibert; y asimismo *navus vascular*, *telangiectasia*, *fungus hematoides* ó *vascular*, por varios autores; etc. Mas para que merezcan el nombre de neoplasmas es de absoluta necesidad que los vasos que le constituyan sean de nueva formación. Así, pues, los gruesos vasos sanguíneos y linfáticos que experimentan algunas veces dilatación con ó sin engrosamiento de sus paredes, no vegetan, y, por lo mismo, no pueden constituir esta neoplasia los aneurismas, las simples dilataciones vasculares, las várices venosas con engrosamiento de estos vasos, ni las várices arteriales de Breschet descritas entre los angiomas, por Virchow, bajo el nombre de *angioma racemosum*; así pues, los sistemas capilares sanguíneo y linfático, cuya composición es muy sencilla, podrán dar verdaderamente origen á formaciones anormales de vasos reunidos por una pequeña cantidad de tejido conjuntivo. Por consiguiente, deberá definirse el angioma diciendo: *es un neoplasma constituido por neoformaciones vasculares, ora sanguíneas ó linfáticas, representado por vasos nuevos simplemente dilatados, flexuosos y apilotonados en gran número, ó ya en la forma cavernosa, y reunidos ó asociados por tejido conectivo*. De aquí se deduce que estas neoformaciones vasculares pueden radicar en los vasos sanguíneos, constituyendo los *hemangiomas*, ó en los vasos linfáticos, y de ahí los *linfangiomas*. En los primeros se representan los diferentes tipos de transformación del sistema arterial en venoso, la cual tiene lugar de dos maneras: ó por el intermedio de vasos capilares (*angioma simple* ó *capilar*), ó ya que por medio de un sistema lagunario análogo al eréctil (*angioma cavernoso*); y en los segundos se presenta unas veces en redes linfáticas (*linfangioma simple* ó *capilar*), y en otras preferentemente en los ganglios linfáticos (*linfangioma cavernoso*). En este supuesto comenzaremos por hacer la descripción de los

angiomas propiamente dichos (Cornil y Ranvier), ó *hemangiomas* (Lancéreaux), y adoptaremos la division clásica de simples y de cavernosos.

El *angioma* ó *hemangioma simple* (Cornil y Ranvier), capilar (Lancéreaux), *nævi congenito*, vascular ó telangiectasia, se desarrolla generalmente en el dermis y tejido conjuntivo adiposo subcutáneo y sólo por excepcion avanza en los tejidos más profundos, músculos, huesos, etc. Se ostenta en forma de neoplasmas planos (simple mancha ó de una rubicundez difusa) ó de pequeña elevacion, ó poliposos, ora deprimidos, ya abultados, su color de un rojo intenso ó de azul (de acero) violados, segun se encuentre más ó menos profundo en la piel ó en los órganos. Su volumen varía desde una cabeza de alfiler hasta un guisante ó una pequeña almendra; es ademas reducible, es decir, que se vacía más ó menos lentamente por la presion para volver á su primitivo estado desde que aquella cesa; sin embargo, en algunos casos persiste al menos en parte cuando entra en su composicion en alguna abundancia el tejido conjuntivo ó el grasiento. Se le ve en la superficie de la piel y ordinariamente en la cara, la órbita, el cuello, permitiendo apreciar á simple vista y á traves de la epidermis pequeños vasos dilatados y flexuosos (fig. 234).

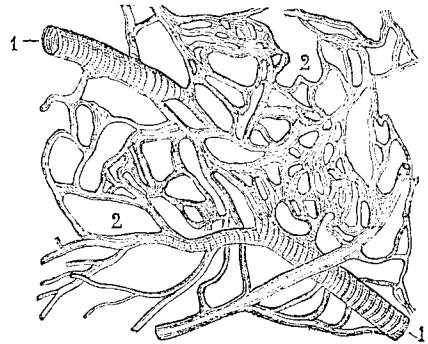


Fig. 234.—*Angioma capilar*. — 1,1, arteriolas; 2,2, reunion de capilares dilatados.

Despues de la extirpacion y cuando la sangre ha salido, no presenta nada de anormal, á menos de ser algo voluminoso, en cuyo caso la superficie de seccion nos ofrece una sustancia rojopálida, blanda y compuesta de lóbulos; pero dice el Dr. Lancéreaux: si se inyecta, se observa que está configuracion lobulada resulta de la vegetacion simultánea de pequeños sistemas vasculares de las glándulas sudoríparas, de las sebáceas, de los lóbulos grasientos y folículos pilosos tan distintos entre sí; y en algunos casos estas pequeñas neoplasias se acompañan de un considerable desarrollo del sistema piloso, efecto de la gran cantidad de sangre que le baña.

El simple angioma se halla formado esencialmente por capilares de nueva formacion, los cuales ofrecen dilataciones regulares, ampuliformes ó cirsoides, y dichos vasos se hallan dispuestos generalmente en tirabuzon y son muy flexuosos. Practicando una sección del neoplasma se observa que las paredes de estos vasos son transparentes, muy ricas en núcleos, tienen de 1 á 2 centésimas de milímetro de espesor, conservando la sencilla estructura de los capilares, y dichos vasos se hallan comprendidos en un estroma fibroso ó conectivo-adiposo. Estos neoplasmas son congénitos y muy comunes, pues, segun el profesor Depaul, un tercio de los niños nacidos en su clínica han venido al mundo con *nævi congenitos* que suelen desaparecer espontáneamente en los primeros meses de la vida. Para explicar su desarrollo tendremos que los vasos punto de partida de los angiomas tienen una estructura muy sencilla; los capilares presentan primero una dilatacion cilíndrica, pero bien pronto es se-

guida de una vegetación de sus paredes y de la formación de nuevos conductos ; de este modo se desarrollan, según el tipo fisiológico, vasos capilares á expensas de los vasos preexistentes ; y estos conductos se unen por un tejido conectivo de nueva formación con ó sin pelotones de grasa, y después, si las capas de nuevas células vienen á depositarse en su contorno, pueden transformarse en venas y arterias. Crecen los angiomas capilares, no sólo por su centro, sino que también por su periferia, y destruyen más ó menos profundamente los órganos que invaden.

El *angioma* ó *hemangioma cavernoso*, tumor eréctil de Dupuytren, *naevus cavernosus*, de Plinck, fungus hematodes de un gran número de autores, se encuentra generalmente en el tejido conjuntivo subcutáneo, pocas veces en la piel y músculos, casi nunca en los huesos, y con bastante frecuencia en el hígado (principalmente en su superficie), bazo y riñones. Cornil y Ranvier dividen los angiomas cavernosos por su sitio en *externos*, que toman su origen en la piel (dermis y tejido conectivo-adiposo subcutáneo), y pueden propagarse en el tejido conjuntivo inter ó intravascular y aun en los huesos (Virchow les llama lipógenos cuando nacen en el tejido adiposo ; flebógenos si lo efectúan á expensas del *vasa vasorum* de las venas, y fisurales si en los orificios mucosos, (labios por ejemplo) ; y en *internos*, que radican en el hígado (muy frecuentes) riñon y bazo. Estas neoplasias son generalmente redondeadas, del volumen de un guisante, de una nuez ó de un huevo, de un color rojo ó azulado, elásticos y susceptibles de disminuir por una presión prolongada, aumentan de volumen por una emoción ó por el ejercicio ; incindidos, se deprimen y ofrecen con exactitud el aspecto de los cuerpos cavernosos del pene ; en efecto, su tejido reticulado, blanco, denso y resistente, encierra algunas veces por placas coágulos rojos, decolorados ó aun pequeñas concreciones redondas y calcificadas (flebolitos), y muchas veces está limitado por una membrana fibrosa que le forma como una bolsa quística (hígado principalmente, angioma capsular de Virchow), y en otros casos se halla confundido con los tejidos próximos.

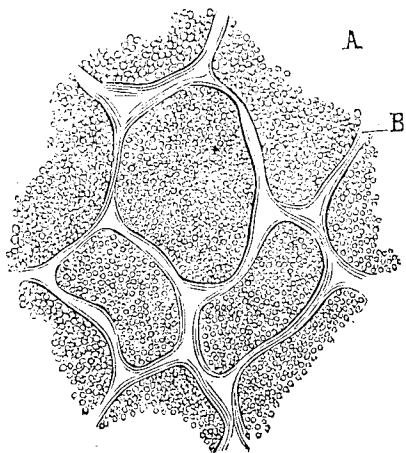


Fig. 235. — *Angioma cavernoso*. — A, espacio ocupado por la sangre ; B, trabéculas.

Analizando la textura de los angiomas cavernosos, veremos se hallan constituidos por un tejido que difiere muy poco del cavernoso ordinario ; los tabiques que circunscriben los alvéolos están formados por tejido conectivo denso, en el que se distinguen por la coloración por el carmin, y tratándole después por el ácido acético, células conectivas, tienen también fibras-células y aun fibras estriadas en los casos en que la neoplasia se desarrolle en un músculo de los miembros ; vesículas adiposas y algunas veces vasos que les sirven de *vasa vasorum* ; y Esmarch no ha encontrado nervios. Los alvéolos que comunican

entre sí, están tapizados de una capa de células aplanadas, de apariencia fusiforme, semejantes al endotelium de las venas; y estas cavidades se hallan ocupadas por sangre normal (fig. 235), que se escapa en el momento que se practica una incision, deprimiéndose considerablemente el neoplasma y quedando sólo el estroma que representa una especie de esponja.

Si, por el contrario, la sangre se coagula en masa, lo cual tiene lugar cuando se ha puesto la pieza en alcohol, y practicando entonces secciones, se puede estudiar el estado de la sangre y de la circulacion en el momento mismo de la muerte; observándose á 200 diámetros los trabéculos, los alvéolos, y su contenido que consiste en glóbulos rojos, los que han adquirido una forma exagonal muy regular; existen pocos leucocitos, y cuando se les colora por el carmin y se trata la laminita por la glicerina, se podrán contar los glóbulos blancos, apreciar su reducido número, y que no se hallan de preferencia á lo largo de los tabiques, lo cual demostrará la actividad de la circulacion en estos neoplasmas, y asimismo se probará por la observacion clínica durante la vida, conviniéndoles en este caso el nombre de neoplasias eréctiles. Mas, segun Cornil y Ranvier, estos neoplasmas no son todos eréctiles, puesto que si lo han sido realmente durante cierto tiempo, pueden dejar de serlo, de manera que la denominacion de angioma cavernoso que expresa el estado anatómico constante, le conviene mejor.

La etiología de los angiomas vasculares sanguíneos es enteramente desconocida; las ideas del vulgo, que refiere el *nævus congenito* á la imaginacion de la madre, no tiene más valor que el que se le atribuye á la formacion de las monstruosidades; no existen condiciones de salud ó de herencia á las que se pueda hasta el presente referir los angiomas congénitos, y si aparecen despues del nacimiento es casi siempre de una manera espontánea. Cuando se les ha visto desarrollarse á consecuencia de una contusion ó irritacion mecánica se puede creer que el traumatismo ha sido una simple causa determinante; bajo otro concepto la multiplicidad de los angiomas en ciertos individuos indican la existencia de una predisposicion general de parte del sistema sanguíneo. Estos neoplasmas se observan en todas las edades, principalmente en la juventud, y sobre todo en el curso de la vida intrauterina. La verdad es que el desarrollo del sistema vascular goza cierto papel en la evolucion de esta neoplasia, como ya antes hemos indicado. En la localizacion de ciertos *nævi*, y en particular de aquellos que se acompañan de una hipertrofia papilar llamados verrugosos, ¿podrá corresponder á la distribucion de los cordones nerviosos? No aceptando la opinion de Rokitansky, diremos que todo tumor cavernoso empieza por una formacion de capilares que se dilatan, se confunden con el tejido fibroso que les rodean y establecen entre sí sobre muchos puntos despues del desgaste de tejido intermedio, anchas comunicaciones que por último dan lugar á un tejido areolar, y cuyos hechos conducen á un importante resultado en que se demuestra que el angioma cavernoso no es una variedad, sino más bien un segundo grado del angioma capilar simple.

Cierto número de angiomas cavernosos crecen lentamente, pero de un modo continuo; otros permanecen sin sufrir ningun cambio por muchos años, y de

repente aumentan efecto de una irritacion mecánica, ó sin causa conocida; algunos curan espontáneamente en virtud de un trabajo flojístico, dejando en pos un tejido inodular, cuya retraccion determina la coarrugacion de la neoplasia que imitamos quirúrgicamente para curar los angiomas. Estos se hallan expuestos á sufrir diversas modificaciones, como las concreciones sanguíneas y calcáreas que tienen lugar en las paredes de los vasos de los neoplasmas cavernosos; y los quistes en los *navus* de la cara y en el hígado, que no son otra cosa que porciones de venas ó de lagunas transformadas en cavidades cerradas, en las que tiene lugar una absorcion y exhalacion que modifican poco á poco su contenido. ¿Los angiomas, pueden convertirse en carcinomas ó en sarcomas? No se ha explicado dicho fenómeno sino como consecuencia de un error; para evitarlo bastará analizar el tejido de la neoplasia y referirla al neoplasma á quien corresponda. Separados, por consiguiente, los angiomas de las afecciones con las cuales se pueden confundir, no son aptos á generalizarse ni á recurrir; su gravedad se refiere á los desórdenes locales que determinan como compresion, ó bien hipotrofia de los órganos próximos; sin embargo, segun Broca, cuando son difusos pueden extenderse en un momento dado y deben por lo tanto someterse á una grande vigilancia.

Los *linfangiomas* (Virchow) llamados tambien linfangiectasia ganglionar, linfaneurisma, adenolinfocele ó linfadenectasia que, como ya sabemos, *son neoplasmas constituidos por una neoformacion de vasos linfáticos*, las hemos dividido, segun Lancéreaux, y en correspondencia con las variedades del hemanjioma, en linfangioma simple ó de redes linfáticas, y linfangioma cavernoso. El *linfangioma simple ó capilar* es una neoplasia que radica generalmente en el pánículo célulo-grasiento subcutáneo (elefantíasis de los árabes) blanda, elástica, depresible, grisácea, y cuando se halla situada superficialmente es semitransparente en ciertos casos. Está constituida por una red de vasos linfáticos, comunicando en general entre sí y pudiendo abrirse al exterior en términos de permitir fluir á la linfa. Dilatados estos vasos ordinariamente en forma arrosariada tienen sus paredes gruesas y circunscritas por un tejido fibroso. En algunos casos existen á un mismo tiempo dilatacion de las redes formadas por los espacios linfáticos y aun de las cavidades ó lagunas tapizadas por un epiteliun semejante al de los linfáticos normales; más estas cavidades caracterizan más especialmente la neoplasia linfática cavernosa.

El *linfangioma cavernoso* ocupa de preferencia los ganglios linfáticos, pudiendo ser intra ó extra-ganglionar, siendo algunas veces las dos variedades simultáneas y en relacion la una con la otra, pero puede tambien no ser ganglionar y tener un sitio muy vario. Se le ha observado en los labios (macroquilia de Virchow), en la lengua (macroglosia de Virchow), en el cuello, en la region sacra, en algunos otros puntos del cuerpo donde ocupa, ora las partes superficiales, ya las profundas, y entre éstas especialmente el riñon, cuyo hecho es de gran importancia en el concepto de la patogenia, siempre oscura, de la quiluria. Forma de ordinario neoplasmas cubiertos de una atmósfera grasienta. Estas neoplasias, que durante la vida dejan fluir por incision un líquido linfático, son diferentes de aspecto y volumen, segun se

encuentren los vasos llenos por la linfa, y, por consiguiente, abultados, ó ya vacíos, y deprimidos despues de la muerte. Están rodeados de una cubierta fibrosa que proyecta tabiques en su espesor, en donde se observa todo un sistema de conductos y lagunas, disposicion que recuerda al corte la textura de los tejidos eréctiles. Por otra parte, los vasos linfáticos, penetrando en el ganglio, pierden repentinamente su túnica contráctil, mientras que ésta adquiere un espesor considerable en los vasos aferentes y eferentes, segun Anger; pero en otros órganos no ganglionares, como la lengua, el neoplasma linfático cavernoso ofrece la misma estructura anatómica que la neoplasia sanguínea, con la diferencia que en las mallas existe en vez de sangre un suero linfático.

Los linfangiomas ganglionares se presentan de ordinario en la juventud, y las más veces en los individuos sometidos á la accion de climas cálidos, los no ganglionares son en su mayoría congénitos, como los de los labios, lengua y cuello. El desarrollo de estas neoplasias ha sido hasta ahora poco estudiado; pero, sin embargo, parece tener mucha semejanza con la de los angiomas sanguíneos, teniendo lugar á expensas de las elementos que provienen de la vegetacion de los capilares linfáticos. Su crecimiento es algunas veces rápido; pero en general es bastante lento; su ablacion es rara vez seguida de accidentes; sin embargo, su recidiva ha sido observada por Virchow; y lo mismo que el angioma sanguíneo es algunas veces punto de partida de quistes múltiples (en el cuello y region sacra); en ciertos casos se acompaña de un engrosamiento fibroso. El diagnóstico anatómico del linfangioma descansa en la composicion química del líquido que encierra, y en los caracteres del epiteliom que tapiza sus vasos y lagunas; su pronóstico no es grave; sin embargo, los ganglionares se acompañan de cierto grado de anemia, que se ha comparado por Anger á la caquexia de los individuos atacados de linfoma; y, ora solitarios, ó ya múltiples, no producen la infeccion del organismo.

12. — MIOMA.

Este neoplasma *constituído por tejido muscular en sus dos principales formas de fibra lisa ó estriada, y conocido con la denominacion general de mioma*, ha recibido por Zenker un nombre especial, como el de rabdomiomas las neoplasias de los músculos estriados, y de leiomiomas las de los músculos lisos (y para Lancéreaux ciertos neoplasmas ofrecen elementos de transicion entre estas dos especies de fibras). En este supuesto estudiaremos el mioma en estas dos variantes.

Los *rabdomiomas ó miomas de fibras estriadas* son bastante raros; la primera observacion publicada acerca de esta neoplasia se debe á Rokitansky, el que nos refiere el hecho de un tumor congénito del testículo (de esta índole) y del volumen de un huevo de paloma; Billroth publicó despues un hecho análogo; Recklinghausen refiere el caso de un tumor de naturaleza carnosa estriada, del tamaño de un huevo de paloma que formaba eminencia tanto en el interior como en el exterior del corazon; Virchow ha observado hechos análogos al

anterior en fetos y niños recién nacidos, pero en los que la muerte se había verificado á consecuencia de lesiones sífilíticas; y en los casos de macroglosia está la neoplasia algunas veces constituida por una hiperplasia de las fibras musculares de la lengua; por consiguiente, el corazón, la lengua y el testículo son los órganos en donde se ha observado en los niños, y de una manera congénita, esta neoplasia patológica. No existe ningún hecho absolutamente cierto de miomas de fibras estriadas en el adulto, pues los de Buhl son dudosos, pero sí puede entrar como elemento accesorio en la composición de neoplasmas de diversa naturaleza; y es también de importancia saber que el desarrollo de los rhabdomiomas en puntos en donde no existen músculos en el estado normal, es un fenómeno de los más raros. Tratándose, pues, de estas neoplasias en general, se sabe son de una consistencia regular, de forma redondeada, ricas en vasos, y vistas microscópicamente nos revelan los caracteres histológicos del tejido carnoso de fibra estriada, que extensamente hemos expuesto en la primera parte de esta obra.

Los *leiomiomas* ó *miomas de fibras lisas* radican generalmente en la matriz, pudiendo ostentarse bien como cuerpos intersticiales lobulados y enquistados en medio del tejido uterino enucleables por una incisión, ó bien como pólipos formando eminencia en la superficie correspondiente al peritoneo ó en la cavidad de la matriz; algunas veces se les ha visto en el hombre adulto en la próstata, en el escroto (Virchow y Förster); también se les ha estudiado en los labios mayores de la vulva (Demarquay); bajo la piel en los sitios donde existen fibras lisas, en la parte inferior del esófago, estómago, ó intestinos, en forma poliposa (Rokitansky), y que son primero intersticiales para después hacerse poliposos y formar eminencia en la cavidad intestinal ó en la del peritoneo. Estas neoformaciones de aspecto carnoso, se presentan bajo la forma de neoplasmas redondos ú ovals, lisos ó ligeramente lobulados, de un volumen variable desde una nuez hasta la cabeza de un individuo adulto ó más (como el que hemos analizado hace pocos días inserto en la parte inferior de la cara externa y anterior de la matriz, y que fué extraído por la gastrotomía); de consistencia densa ó aun cartilaginosa; son casi siempre circunscritos, rodeados de una cápsula de tejido conjuntivo y rara vez difusos y como perdidos en los tejidos próximos. Si se practica una sección del neoplasma, se observará su superficie lisa, recorrida por líneas fibrilares, grises, morenas ó blanquecinas y algunas veces dispuestas en forma de círculos concéntricos alrededor de un núcleo común.

Para estudiar microscópicamente esta neoplasia recomiendan Cornil y Ranvier macerar laminitas en una solución de ácido nítrico (20 por 100), ó en una mezcla de ácido nítrico y de clorato de potasa, después de lo cual podrán observarse aisladas las fibras-células por la disolución de las fibras conjuntivas, y cuyas fibras-células se las verá en forma fusiforme, pero los núcleos no se distinguirán claramente; para esto se las colorea por el carmin, se las lava después y trata la preparación por el ácido acético, que abulta y transparenta la masa del protoplasma. De este modo podremos apreciar que los leiomiomas están formados por haccillos de fibras-células, que marchan ó

en la misma direccion, ó entrecruzados en diversas direcciones, de tal suerte, que en una misma laminita se ven hacecillos de fibras-células cortados segun la longitud de estas mismas; y otros al traves constituyendo dos círculos concéntricos, de los cuales el más pequeño ó sea el interno, frecuentemente coloreado en rojo, representa el corte del núcleo (fig. 236). Mas los referidos hacecillos fibro-celulares se encuentran colocados en el seno de una trama fibrosa más ó menos densa que posee células conectivas y vasos en corto número, los cuales, dilatados en algunos casos, suelen dar al neoplasma la apariencia de un tejido cavernoso (mioma telangiectásico).

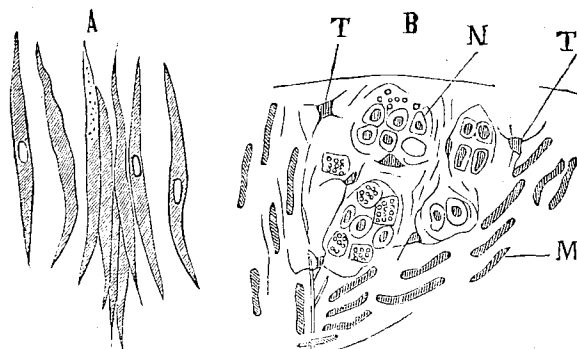


Fig. 236. — Elementos de un mioma de fibras musculares lisas. — A, fibras-células aisladas; B, corte del neoplasma.

Para completar este análisis es necesario apreciar estas neoplasias durante la vida, lo cual es fácil en los miomas vulgarmente llamados cuerpos fibrosos del útero, pues presentan una propiedad muy interesante, cual es la contractilidad que ha estudiado perfectamente Virchow, y á la cual refiere el que tengan una consistencia muy diferente cuando se les examina vivos, por cuanto se les observa unas veces blandos y en relajacion, y en otros casos duros y por lo mismo en contraccion. No deberemos, por último, olvidar que Billroth y Rindfleisch no consideran como miomas los neoplasmas descritos con este nombre, puesto que sostienen que los elementos designados con la denominacion de fibras-células no son sino un grado en la serie evolutiva de las células de tejido conectivo, y las cuales pueden quedar estacionarias ó transformarse en tejido conjuntivo; mas si, independientemente de los caracteres de estos neoplasmas, se tiene en cuenta su punto de partida especial en los órganos musculares, se halla uno naturalmente impulsado, dice Lancéreaux, á considerarles como vegetaciones de los músculos, sobre todo reconociendo que al lado de los elementos musculares, existen siempre elementos de tejido conectivo jóvenes ó adultos.

Ademas, Cornil y Ranvier, en oposicion á la opinion de Billroth y Rindfleisch, acerca de este punto científico, dicen, 'tratando del mioma uterino: «su estructura en este caso consiste, ora en un tejido muscular joven, ó bien en un tejido carnosos invadido y como envuelto por la produccion de tejido conjuntivo muy abundante, y dominando de tal manera, que sería casi un fibroma si en la denominacion de los tumores no subordinásemos el tejido más comun á aquel que le da sus caracteres especiales. El tejido muscular

es, en efecto, de nueva formacion en estos tumores, lo cual lo prueba que ciertos miomas desarrollados en las paredes uterinas contienen más elementos contráctiles que el útero en totalidad, etc. » en este concepto, dichos histólogos no pueden aceptar con los autores últimamente referidos, que los elementos musculares sean accesorios en estas neoplasias, que á ejemplo de Virchow consideran como miomas ; nosotros seguimos en este punto las opiniones de Lancéreaux y de Cornil y Ranvier.

No encontramos inconveniente alguno en aceptar como variedades de los miomas de fibras lisas ; los constituidos por una masa carnosa homogénea ó *no lobulados*, los cuales son blandos, poseen fibras-células voluminosas y sus haccillos llevan habitualmente una misma direccion ; y los miomas *lobulados* ; éstos tienen algunas veces vasos voluminosos con el caracter de senos, lo cual hizo creer á Cruveilhier, que sólo poseían venas ; y en casos muy raros, dilatándose dichos vasos, pueden constituir una variedad llamada eréctil, que avanzando podría determinar hemorragias. Las causas de los miomas son poco conocidas ; opinan varios patólogos, se desarrollan efecto de un estado diatéxico ; las flegmasías crónicas de las membranas mucosas parecen obrar como causas determinantes ; su aparicion más frecuente es en la edad adulta, y los miomas del útero, cuando este órgano adquiere su completo desarrollo y actividad. Segun Lancéreaux, el desarrollo de los miomas parece tener lugar de un tejido embrionario, cuyas células se transforman en elementos contráctiles ; y para Cornil y Ranvier, los miomas consisten siempre en una neoformacion de células musculares (de una transformacion directa de las células embrionarias), y no en la hipertrofia de las células carnosas preexistentes, pues como toda célula fija en su forma, la muscular no ofrece nunca la division de su núcleo ni la segmentacion de la célula. Su crecimiento tiene lugar principalmente á expensas de la masa primitiva, y tambien por la formacion de nuevas masas, lo cual parece indicar los numerosos nódulos que entran en la composicion de estas neoplasias.

Los leiomiomas solitarios ó múltiples son generalmente enquistados, y no se propagan á las partes próximas ; sin embargo, alguna vez parecen poder infectar el organismo, como de ello cita un caso Lancéreaux ; su marcha es lenta y progresiva ; pueden quedar estacionarios ; no desaparecen espontáneamente, pero pueden ser expulsados por las contracciones del órgano que les encierra (útero). Los leiomiomas tienen poca tendencia á experimentar degeneracion grasienta ; algunas veces se infiltran de sales calizas, formando entonces las piedras ó cálculos del útero ; en otras se asocia á la dilatacion de los vasos en los miomas la transformacion mucosa, la cual produce la destruccion de cierto número de elementos, y constituye cavidades ó quistes mucosos descritos por Cruveilhier con el nombre de geodas (miomas del útero) ; y se hallan poco expuestas á la inflamacion y á la gangrena. Su diagnóstico anatómico exige imperiosamente el auxilio de los reactivos antes indicados, y del microscopio, por cuyo medio se efectúa con facilidad ; y su pronóstico no ofrece gravedad, á menos que por su volumen y sitio no determinen lesiones de los órganos próximos ú obstáculos á las funciones de órganos importantes.

13. — NEUROMA.

Las interesantes y recientes observaciones de Philipeaux y Vulpian han dejado hoy fuera de toda duda la propiedad que poseen los nervios de regenerarse en ciertas condiciones despues de haber sido destruidos; y si no se ha podido demostrar aún la regeneracion de los ganglios nerviosos, Flourens y Brown-Sequard han comprobado en los animales la vuelta del movimiento en los miembros despues de una seccion transversal de la médula espinal. Asimismo, Schiff ha observado la reaparicion de la actividad funcional despues de la seccion de ciertos puntos del encéfalo, y Demme ha encontrado una vez en los centros nerviosos tubos nérveos neoformados en el seno de una sustancia conjuntiva; por consiguiente, la realidad de estas formaciones, tanto en los nervios como en los centros encefálicos, es ya un hecho incontestable, y por lo mismo, dichas neoformaciones, en el concepto patológico, pueden realizarse y se verifican en efecto constituyendo un órden de neoplasmas, á los que se les conoce con el nombre de *neuromas*. En efecto, entenderemos por tal alteracion, segun Cornil y Ranvier, *las neoplasias patológicas constituidas por un tejido de nueva formacion, cuyo tipo se encuentra en el nervioso*. Mas como el tejido nervioso, en el estado normal se presenta bajo dos aspectos, cuales son al estado de tejido medular en el centro cefalo-raquídeo, y al de tejido nervioso fasciculado, cuyo tipo existe en los nervios, ó sea su porcion periférica, de ahí Færster, cuya opinion han seguido varios autores, ha establecido dos formas del neuroma, segun se representen patológicamente, las indicadas antes respecto al tejido nervioso normal; es decir, que el neuroma puede ser medular ó ganglionar, y fasciculado.

El *neuroma medular ó ganglionar* es sumamente raro; Virchow cita un caso observado por Günsburg, en donde el tercero y cuarto nervio sacro del lado izquierdo se terminaba cada uno por un abultamiento blanquecino, pisiforme, de 2 milímetros de longitud por 1 centímetro de ancho, y $\frac{1}{3}$ de centímetro de espesor, mientras que los del lado derecho salían de un abultamiento menor; éstos se hallaban constituidos por fibras nerviosas y tejido intersticial, con numerosas células planas transparentes, etc. Rindfleisch hace mérito de un caso del Dr. Simon, que bien pudiera ser una hipertrofia de un ganglio del gran simpático. Existen observaciones, á decir de los patólogos, de neuromas del encéfalo, de los que algunos son congénitos, y cuyas observaciones se deben á Rokitanski, Virchow, Griesinger, etc.; mas analizando los casos clínicos, ¿no podrán corresponder, como dice Lancéreaux, á hechos de heterotopia ó de mala conformacion de la sustancia nerviosa? La verdad es que en la actualidad no se puede considerar como cierta la existencia de un neuroma tal del cerebro. De todas maneras, el neuroma medular ofrecerá poco volumen, su color será el de la sustancia gris nerviosa, blando y de forma próximamente redondeada y compuesto de células nerviosas, cjes centrales de Remak, nevrogia y vasos.

El *neuroma fasciculado* es un neoplasma compuesto principalmente de fibras

nerviosas de simple ó doble contorno, y de tejido conectivo, y que no hay que confundir con los tumores de distinta índole desarrollados en cualquier punto del trayecto de un nervio. pues para que sea un verdadero neuroma, se necesita

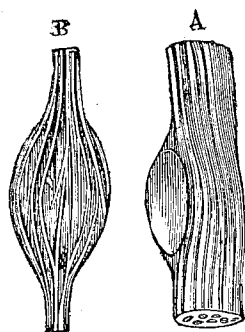


Fig. 237. — Neuomas. — A, periférico.
B, interfibrilar.

que haya neoformación de tubos nerviosos. El sitio más frecuente de este neoplasma es en la extremidad de los nervios cortados en los muñones; y fuera de todo traumatismo en el trayecto de los nervios, y desarrollados en un tejido análogo á ellos mismos. Se presentan los neuomas fasciculados en forma de un simple abultamiento, de una nodosidad redonda ú oval, del volumen de una lenteja, de una nuez y hasta de una pequeña manzana, muchas veces múltiples (se localizan en muchos nervios), denso, sólido, liso en su superficie, perfectamente circunscrito en muchos casos; puede desarrollarse en la periferia del nervio,

al nivel del neurilema, llamándosele entonces periférico (fig. 237), y en otros casos, se origina en el centro del nervio, en cuyo casos rodean los tubos de éste al neuroma, y se le llama interfibrilar (véase la letra B de la figura anterior).

Seccionando este neoplasma, su tejido parece fibroso y seco, y cuando se comprime ó se pasa por su superficie la hoja de un escalpel. se obtiene un jugo blanquecino y grasiento, que visto al microscopio, se halla formado por gotitas de mielina de los tubos nérveos; y si despues de haber endurecido convenientemente este neuroma en una solución de ácido crómico, se practican secciones que se las colora por el carmin, se las trata despues por el alcohol absoluto y se las examina microscópicamente en la trementina, nos demostrarán hallarse compuestas por tubos nerviosos semejantes á los normales, diversamente entrecruzados y separados entre sí por tejido conectivo más ó menos rico en elementos celulares; y segun que contengan tubos nerviosos de doble contorno, ó simplemente fibras de Remak, han sido designados por Virchow los neuomas, cuya forma estamos estudiando, con los nombres de *myelínicos* á los constituidos por tubos nérveos de doble contorno, ó con mielina, y *amyelínicos*, á los que lo están por tubos nerviosos sin mielina ó fibras de Remak; y el mismo Virchow admite, ademas de los neuomas puros, en los cuales los elementos nerviosos predominan, neuomas telangiectásicos, en los que es abundante el elemento vascular, y segun la naturaleza del tejido intersticial, neuomas fibrosos, gliomatosos y mucosos, divisiones que no se aplican sino á variedades. Labbé y Legros han observado neuomas caracterizados por la hipergenésis é hipertrofia de los corpúsculos terminales de los nervios. Tambien se han llamado neuomas dolorosos á pequeños tumores subcutáneos que determinan vivísimos dolores, que Dupuytren denominó fibromas dolorosos, contienen probablemente nervios englobados y comprimidos en el tejido conectivo de nueva formación, y que Virchow

les dió la denominacion de *neuromacia*; y, por último, Verneuil ha descrito con el nombre de neuromas *cilíndricos plexiformes* una afeccion del sistema nervioso periférico, la cual no es verdaderamente un neuroma, pues no existe neoformacion de elementos nerviosos, sino del tejido fibroso.

La etiología del neuroma es muy incierta; el traumatismo y la herencia han podido ser considerados en algunos casos como la causa de cierto número de neuromas fasciculados; y respecto al neuroma medular, su origen nos es actualmente desconocido. Segun Fœrster, el neuroma fasciculado se desarrolla á expensas del tejido conectivo; las fibras nerviosas provienen de células fusiformes que se prolongan, anastomosan por sus extremos, y concluyen por encerrar la médula nerviosa. Su evolucion es lenta, y muchas veces se paraliza al cabo de cierto tiempo. El diagnóstico anatómico es difícil en los neuromas amielínicos, pero muy fácil en los casos que les constituyan fibras nerviosas con médula; y para que un neoplasma merezca el nombre de neuroma, no basta que contenga tubos nerviosos; es necesario aún, que por su considerable número, permita suponer una neoformacion de elementos nerviosos. Es el neuroma una neoplasia únicamente grave por el sitio que ocupa, por los dolores que ocasiona, y algunas veces por su multiplicidad; parecen tener por punto de partida habitual un traumatismo, y no son nunca susceptibles de generalizarse en los diversos tejidos de la economía.

14. — ADENOMA.

Los adenomas han sido confundidos con otras neoplasias bajo la denominacion de tumores adenoides, poliadenomas, heteradenomas, etc.; parecen corresponder á las hipertrofias glandulares descritas por Lebert; mas Cruveilhier notó que entre los tumores de la mama englobados bajo el nombre de cánceres, se encontraban algunos que diferían considerablemente, y los designó con el nombre de tumores fibrosos (teniendo en cuenta su aspecto de cuerpos fibrosos), los cuales Velpeau creyó formados por derrames sanguíneos consecutivos á las contusiones, dándoles el nombre de fibrinosos. Tambien se les ha llamado tumores adenóideos, cuando Lebert hubo demostrado la presencia en su interior de fondos de saco semejantes á los que constituyen la glándula; y de *adenomas*, por la generalidad de los autores. En efecto, por *adenoma* deberemos entender, segun Lancéreaux, una neoplasia *glandular homoplástica ó típica, es decir, que tiene la misma estructura que las glándulas, y que no manifiesta ninguna tendencia á la ulceracion, ni á la infeccion del organismo*. Representando, pues, el adenoma la estructura de las glándulas verdaderas, y ostentándose éstas bajo dos formas principales, cuales son en racimo (con *epithelium* poligonal esférico) y en tubo (con *epithelium* cilíndrico): dividiremos á su vez los adenomas en acinosos y tubiformes.

Los *adenomas acinosos*, que por cierto han recibido diversos nombres, tienen su sitio habitual en la mama, en las glándulas cutáneas (sebáceas y sudoríparas), en la próstata, glándula lagrimal, parótida y demas salivales, en las glándulas bucales, palatinas y faríngeas, y, segun Lancéreaux, tambien en

el cuerpo tyroides, donde constituye ciertos bocios, y en los ovarios, en donde algunas veces engendra los quistes. En las glándulas bucales y palatinas, y en todas aquellas que se hallan compuestas de un sólo lóbulo, su invasion es general, y, por el contrario, en las glándulas voluminosas como la mama y parótida, la alteracion es parcial, localizándose muchas veces en uno solo de los lóbulos. El neoplasma que resulta de esta alteracion varía, segun la glándula afecta, y extension de la lesion; su volumen es el de una almendra ó de un huevo de gallina, es denso, elástico, liso ó abollado, algunas veces polipiforme en la superficie de la piel y de las mucosas bucal y palatina; en unos casos perfectamente limitado, y en otros se confunde con el tejido sano (mama); no da jugo al cortarlo, y es menos vascular que los adenomas tubulosos. Elementos glandulares y un estroma fibroso entran en su composicion: si separamos laminas de una porcion de esta neoplasia previamente endurecida, y las sometemos al examen microscópico, observaremos que los elementos glandulares consisten en una membrana hyalina muy pura, tapizada por una capa epitelial pavimentosa y regular, conocidos con el nombre de fondos de saco (fig. 238) glandu-

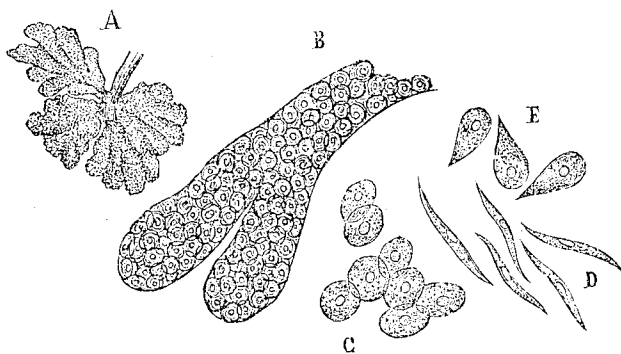


Fig. 238. — Adenoma arracimado. — A, grupo de lobulillos vistos con una simple lente; B, fondo de saco doble de un lobulillo, en cuyo interior se ven las células epiteliales; C, estas mismas células aisladas y aumentadas de volumen por la acción del agua; E y D, deformaciones diversas que sufren estas células epiteliales, efecto de su reciproca compresión.

lares, los que encierran con mucha frecuencia un líquido en donde nadan algunas células granulosas desprendidas de la pared; y el estroma interpuesto entre cada uno de estos elementos se halla formado de hacecillos fibrosos recorridos por vasos cuya disposicion varía en cada glándula especial, y algunas veces en los puntos donde la glándula vejeta se halla constituida por un tejido conectivo imperfectamente desarrollado. No hay que olvidar, que á pesar de una estructura tan semejante á la normal, y aparte de cierto grado de hipertrofia de sus elementos, los adenomas no desempeñan ninguna funcion determinada.

Son numerosas las variedades de los adenomas acinosos, y resultan, ora del marcado predominio de uno ú otro de sus elementos constituyentes, ó del sitio de la neoplasia, pues los fondos de saco glandulares del adenoma están siempre en conformidad de textura con los de la glándula afecta. Así veremos, que si el elemento glandular es el predominante hallándose el estroma hipo-

tráfico, el adenoma se parece al carcinoma, y el neoplasma es entonces algo blando y voluminoso; si, por el contrario, es el elemento fibroso el que se halla en mayor cantidad, el adenoma se parece al fibroma y constituye neoplasmas duros, que apenas tienen tendencia á crecer cuando el tejido conectivo ha adquirido su desarrollo completo, pero que pueden permanecer blandos y con gran volumen, si este tejido se encuentra al estado embrionario. Si nos fijamos en el sitio de la neoplasia, observaremos que el adenoma mamario, por ejemplo, que afecta uno solo ó muchos lóbulos, muy rara vez la totalidad de la glándula, y forma en las jóvenes, neoplasmas circunscritos, densos, que crecen con lentitud, dando algunas veces lugar á dolores vivos y lancinantes, se hallan constituidos por una hiperplasia de los elementos epiteliales que se acumulan en los fondos de saco glandulares, y los distienden. Algunas veces sufren una degeneracion grasienta ó mucosa, produciendo quistes ateromatosos ó mucosos; y su tejido intersticial, muchas veces hipertrofiado, es en ciertos casos embrionario. El crecimiento de estas neoplasias es central, empujan los tejidos próximos en vez de invadirlos, y no determinan jamás alteraciones metastáticas en las glándulas linfáticas. En los adenomas de las glándulas sebáceas y sudoríparas se apreciará la formacion de eminencias superficiales, densas, abolladas, constituidas por fondos de saco glandulares, de un volumen que varía desde un guisante hasta el de un huevo de gallina ó de pava, etcétera, etc.

El adenoma acinoso es una lesion propia de la juventud, como ha demostrado Broca en una interesante estadística: algunas veces se le observa poco despues del nacimiento, y la actividad del órgano mamario parece predisponer al desarrollo del adenoma (gestacion y lactancia); el traumatismo tiene muy poca ó ninguna importancia. Es muy probable que estas producciones sean una vegetacion que se origina, si no en el momento de la formacion, al menos en el del desarrollo de las glándulas acinosas, y á cuya vegetacion glandular se añade un tejido conjuntivo nuevo, cuya evolucion se halla de alguna manera subordinada á la del elemento secretor, siendo fibroso en ciertas partes, y embrionario en otras. El crecimiento de los adenomas acinosos es lento, generalmente cesa al cabo de cierto tiempo, quedando estacionario. Su generalizacion no está demostrada; la degeneracion grasienta es bastante rara ó incompleta la coloides, no presentándose especialmente en los casos en que es jóven y abundante el tejido intersticial, y tambien se observa entonces la formacion de quistes. Con respecto al diagnóstico, manifestaremos que la hipertrofia simple de las glándulas, siempre acompañada de una exageracion de secrecion, no puede confundirse con el adenoma en el cual no existe acto alguno funcional.

Las neoplasias conjuntivas de estos mismos órganos, á las cuales se añade algunas veces una hipertrofia de los fondos de saco y tubos excretores son más difíciles de distinguir: así observamos que varios autores, para evitar inconvenientes, han admitido los adeno-sarcomas; «mas, manifiesta Lancéreaux, á nuestro entender, estas producciones mixtas no existen; un tumor es primitivamente epitelial ó conjuntivo, y en todos los casos en que el epitelium se en-

cuente en cierta cantidad, no dudamos en declararlo epiteloma, en razon de la aptitud relativamente mínima á la proliferacion de los elementos epiteliales; y, ademas, las vegetaciones conjuntivas, lejos de favorecer la hipertrofia de los epitelios, concluyen generalmente por impedir la». Recuérdese lo que tenemos dicho al tratar del diagnóstico de los epitelomas glandulares, comparando esta alteracion con el adenoma, y se verá como este último es una hiperplasia de los acinus glandulares, cuyos epitelium, limitados por la pared glandular, quedan siempre contenidos en los fondos de saco del acinus, al paso que en el carcinoma hay una multiplicacion indefinida de elementos epitólicos del acinus, con destruccion de los fondos de saco glandulares, y pase de los epitelium á los alvéolos conjuntivos, y, ademas, la edad en que tienen lugar dichas neoplasias, es muy diferente, como son: la juventud en el adenoma, y la vejez en el epiteloma glandular, etc.. por último, el adenoma acinoso es una neoplasia benigna.

Los *adenomas cilíndricos ó tubulados* que reproducen el tejido de las glándulas tubulosas, son muy comunes en diferentes puntos de las membranas mucosas que poseen glándulas en tubo (con epitelium cilíndrico), pero se les observa de preferencia en la mucosa del estómago y del intestino, en la del útero

y membrana pituitaria. Son neoplasmas blandos, grisientos, poco vasculares, y aun ligeramente traslúcidos; muchas veces de aspecto poliposo (en la superficie del estómago, grueso intestino y útero); en muchos casos la superficie de estas producciones tiene el mismo color que la mucosa; incididos, suministran por la presión un líquido simplemente mucoso, en el cual nadan células cilíndricas. Endurecida una pequeña porcion de esta neoplasia, en el alcohol ó en el ácido crómico, y separando laminitas, éstas nos presentarán á la observacion

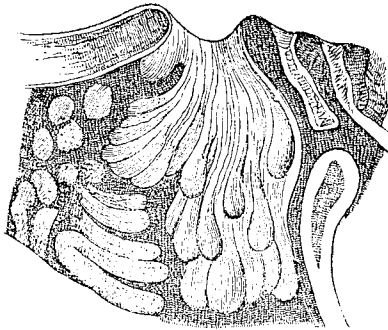


Fig. 239. — Sección de un pequeño adenoma poliposo y tubiforme del intestino delgado (20 diámetros) Cornil y Ranvier.

microscópica aspectos diferentes segun se estudien las secciones longitudinales ó transversales (fig. 239). Los cortes longitudinales nos demostrarán los tubos glandulares en toda su longitud, ofreciendo algunas veces mamelones laterales ó verdaderas bifurcaciones, cuyas extremidades libres llegan á la superficie de la mucosa, mientras que los fondos de saco se terminan á diferentes alturas; los transversales presentarán estos mismos tubos en forma de círculos bordados de células cilíndricas, y abiertos, ó ya obstruidos por una masa refringente y coloides; en general, estos tubos son voluminosos y dilatados, y sus epitelium hipertrofiados contienen glóbulos colóideos (cuando la dilatacion es considerable en un punto, y la degeneracion colóidea avanzada, resulta un quiste). El tejido conjuntivo que les reúne es más ó menos abundante; algunas veces su finura es tal, que apenas se le percibe, pareciendo hallarse los tubos en contacto los unos con los otros; y en otras circunstancias

es muy abundante, dándole al adenoma el aspecto del fibroma, y los vasos que le recorren son en pequeño número.

Estos adenomas son tambien afecciones especiales á la juventud, y el rectal es frecuente en el niño; el traumatismo apenas tiene importancia en su desarrollo, etc. Los adenomas cilíndricos nacen de una vegetacion de las glándulas de epiteliom cilíndrico, y Cornil y Ranvier han podido seguir en sus observaciones los mamelones glandulares, que, partiendo de la extremidad terminal simple de las glándulas intestinales, producen nuevos fondos de saco, de tal manera, que una glándula en tubo simple, termina por transformarse en glándula compuesta. El crecimiento de estas neoplasias tiene lugar especialmente por la hipertrofia de los fondos de saco, á los cuales hay que adiccionar tejido conjuntivo y algunas veces formaciones papilares; pero cesa, en general, al cabo de cierto tiempo. Se hallan poco expuestos á la degeneracion grasienta; pero sí se observa la *transformacion gelatiniforme* de los elementos epiteliales cilíndricos, entonces los tubos se dilatan y se forman por retencion de producto, quistes ocupados por una sustancia colóidea (tipo fisiológico, los huevos de Nuboth). Ocupándonos del diagnóstico de este neoplasma, diremos que se le podría confundir con los epiteliomas de células cilíndricas, pero mientras que el adenoma tubulado, compuesto de tubos muy regulares que se abren en la superficie de las mucosas, excavado de pequeños quistes, se eleva frecuentemente en forma poliposa, los tubos del epitelioma son irregulares y tienen tendencia á invadir los tejidos profundos; ademas, el pronóstico de los epiteliomas de células cilíndricas es de los más graves, al paso que el de los adenomas tubulados es siempre benigno, no se generalizan, y no recidivan á no ser que hayan sido incompletamente extirpados.

15. — PAPILOMA.

No se ha considerado por todos los anátomo-patólogos á estos neoplasmas, como debiendo constituir un grupo aparte, fundándose en que toda neoplasia patológica, de cualquier naturaleza que sea, afecta en condiciones dadas la forma papilar, y así observamos á Rokitansky y Lancéreaux describir como papilomas á los fibromas que toman el aspecto papilar, y á Ferster proponer la descripción de los papilomas con los angiomas, puesto que poseen constantemente vasos nuevos como parte esencial. Sin embargo, Cornil y Ranvier han formado un género en el grupo de los neoplasmas de tejido epitelial y le definen *por el correspondiente á las mismas papilas*. En efecto, las papilas que limitan la piel y ciertas mucosas, se hallan constituidas por tejido conjuntivo, que sirve de sosten á los vasos que vienen á terminar en una red de capilares ó en un asa (capilar), y tapizados ora por un revestimiento pavimentoso estratificado y córneo, ó por un epiteliom mucoso, y por consiguiente, estos dos tipos normales deben servir para establecer el de los papilomas; debiendo advertir que para que una neoplasia patológica se deba llamar papiloma, es necesario que el cuerpo de las papilas se halle formado, como antes hemos expuesto, de tejido conectivo, que las capas epitélicas de revestimiento estén dispuestas como

en las papilas normales, y que el tejido que forme la base de las papilas no constituya alguno de los neoplasmas ya descritos, y por lo mismo no confundir con los papilomas los céluo-embriomas, fibromas ó epitelomas que ofrecen en su superficie vegetaciones papilares, pues entonces, la neoplasia debe llamarse sencillamente papilar. En este concepto, y en vista de las razones expuestas, seguiremos la opinion de los profesores Cornil y Ranvier, y consideraremos á los papilomas en relacion con los tipos normales de las papilas, en córneos y en mucosos.

Los papilomas *córneos* que tienen su asiento en la piel, son los callos, las verrugas y los cuernos; los *callos* empiezan por una hipertrofia de las papilas; las capas córneas de la epidermis ejercen pronto presion sobre las papilas á las que deprime y profundiza en el dermis á la manera de un clavo; el córion se hipertrofia, desaparece el tejido adiposo en el punto comprimido, formándose algunas veces una bolsa mucosa en el tejido subcutáneo de dicho punto; las

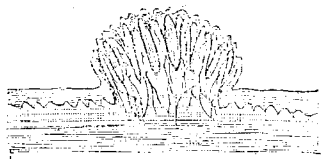


Fig. 240. — Verruga. — En esta figura se ven manifiestamente las papilas hipertrofiadas, y sus vasos procedentes del dermis. Además una capa epidérmica cubre las papilas de la verruga.

papilas hipertrofiadas primero en la base del callo, no tardan en ser deprimidas, en lugar de formar eminencia; y los callos, cuyo asiento es en los dedos, se desarrollan á consecuencia de presiones repetidas ó de otras causas irritantes. En las *verrugas* (fig. 240), las papilas se hipertrofian y dan origen á otras secundarias, y el revestimiento, compuesto de idénticas células á las de la epidermis cutánea en sus dos capas, envuelve toda la masa nueva papilar de

una capa comun y lisa; pero si un cierto número de papilas se halla aislado por un revestimiento epidérmico propio á cada grupo, resulta que el pequeño neoplasma es desigual y con hendiduras, recibiendo entonces el nombre de *puerros*, pudiendo observarse en una seccion transversal practicada en cada una de las papilas, que la superficie de la neoplasia presenta un disco central que corresponde á los vasos cortados, y alrededor de él una pequeña cantidad de tejido conectivo limitado por las capas epidérmicas; y los *cuernos*, que se les observa principalmente en la cara (tambien se les ha encontrado en los quistes dermoides), pueden considerarse como verrugas, cuyas células epidérmicas se han soldado íntimamente; de manera que se conservan todas las células epidérmicas, y sobreponiéndose sin cesar, resultan apéndices duros más ó menos largos, y, por consiguiente, constituidos por capas epidérmicas imbricadas. Tambien comprenden entre los papilomas córneos los Profs. Cornil y Ranvier á ciertos *navi*, que algunas veces son enérgicamente pigmentados.

En los *papilomas mucosos*, las papilas son simples ó compuestas, y dichos neoplasmas son, ora simplemente compuestos de papilas, ó se combinan con quistes ó con hipertrofias y neoformaciones glandulares. En los papilomas mucosos verdaderos que se les encuentra en los bordes de la lengua, úvula, mucosa laríngea (ventrículos y cuerdas vocales), en la mucosa gastro-intestinal, en combinacion frecuente con las hipertrofias glandulares, mucosa vesical y de la uretra (en largas y delgadas papilas vellosas), en los genitales externos del

hombre y de la mujer (crestas de pollo ó coliflores), en las serosas, y especialmente en las articulares (artritis crónica), en la pared de los ventrículos cerebrales (Cornil y Ranvier), etc. ; hay que estudiar dos partes, el cuerpo papilar y el revestimiento epitélico. El cuerpo papilar tiene la forma de mamelones de distinto volumen que dan origen á un número más ó menos considerable de mameloncitos secundarios ó terciarios, y cuya forma se halla subordinada á las nuevas formaciones de asas vasculares. Su constitucion es de tejido conectivo, por el cual se distribuyen vasos que finalizarán en asas en la extremidad de las papilas, siendo en algunos casos tan pequeña la cantidad del tejido conjuntivo que parece reposar directamente sobre los vasos el revestimiento epitelial ; ademas, en los papilomas recientes y de rápido desarrollo (coliflores de los órganos genitales) se halla constituido el cuerpo de las papilas por tejido conectivo embrionario.

Los vasos de los papilomas son arterias, capilares y venas que poseen su habitual estructura ; mas los capilares se hallan en muchos casos dilatados regularmente ó en ampollas, y su rotura da lugar algunas veces á hemorragias cuya sangre, ó se vierte afuera, ó permanece aprisionada en el cuerpo de la papila, transformándose en pigmentum ; y los vasos de las papilas pueden ofrecer vegetaciones y aun sufrir la degeneracion calcárea. No debe olvidarse que las papilas vellosas son generalmente simples, y en algunos casos ofrecen una considerable longitud, especialmente si han experimentado compresion lateral. El revestimiento epitelial de las papilas es distinto, según se halla constituido por células pavimentosas ó cilíndricas. Las primeras se presentan en estratos ; las hay engranadas y aplanadas en sus capas superficiales ; en muchos casos, el revestimiento de los papilomas es pavimentoso, aunque la mucosa de donde toma origen lo tenga cilíndrico, y dichas células pavimentosas son muchas veces vesiculosas y en degeneracion coloides. Si el epitelium que tapiza el cuerpo papilar es cilíndrico, no posee sino una sola capa.

Los papilomas se desarrollan bajo la influencia de presiones repetidas (elavos), ó por el contacto de un líquido irritante (vegetaciones), ó tambien por causas desconocidas (papiloma del recto en los niños). La evolucion de los papilomas mucosos tiene lugar de las vellosidades ó papilas de las mucosas en donde han tomado su origen ; pero, sin embargo, pueden desarrollarse (Cornil y Ranvier) en puntos en donde no existen papilas (ventrículos laríngeos y estómago). Los fenómenos íntimos de estas hipertrofias y neoformaciones no han sido apreciados de una manera cumplida en los papilomas ; pero, sin embargo, la analogía de su estructura con la de los mamelones inflamatorios hace suponer sea análogo su modo de formacion. La inflamacion puede ser la causa del desarrollo del papiloma, como se ha observado alrededor de las úlceras callosas de la piel y en la elefantiasis ; á pesar de todo no se pueden asimilar los papilomas á los mamelones inflamatorios, por cuanto éstos tienden á la curacion por la organizacion de sus elementos en tejido conectivo cicatricial, mientras que los papilomas ofrecen tendencia á persistir indefinidamente como los neoplasmas ; luego su fin es distinto, aunque tengan muchos puntos de contacto en su origen.

En el diagnóstico de los papilomas es necesario para denominar de tal modo esta neoplasia, no encontrar en la base de las papilas, ni alvéolos, ni líneas glandulares, ni islotes de epithelium. Desde luego la seccion perpendicular á la superficie de un papiloma endurecido presenta los espacios interpapilares á un nivel muy vario, y es necesario evitar el tomar las células epiteliales situadas entre las papilas por lóbulos del epithelioma, en cuyo caso penetran en el dermis ó en el corium mucoso, mientras que en el papiloma los más profundos de los espacios interpapilares se hallan sobre el mismo nivel que las papilas normales; y bajo otro concepto, si la seccion efectuada á través del papiloma es un poco oblicua, los espacios interpapilares cortados oblicuamente en su base, tienen algun parecido á los lóbulos del epithelioma, de cuyo error hay que estar advertido en el diagnóstico del verdadero epithelioma. El pronóstico es benigno, y no puede adquirir gravedad sino por la radicacion del neoplasma en órganos importantes, cuyas funciones puedan perturbar, como, por ejemplo, ocurre en los papilomas de la laringe, que podrían producir la asfixia, etc. Parece no haberse demostrado hasta hoy la transformacion del papiloma en epithelioma.

§ II.

Diminucion en el número de los elementos anatómicos. Hipoplasia.

Ya hemos manifestado en la página 640 de esta obra, al ocuparnos de las lesiones de generacion celular, que ademas de las neoformaciones ó verdaderas neoplasia y formaciones más activas ó hiperplasias, existían otros estados en los que, en vez de aumentar el número de los elementos anatómicos, se halla disminuida la proliferacion celular, efecto sin duda de la debilitacion del acto nutritivo, y que era necesario distinguir de la simple hipotrofia, en la que, anatómicamente hablando, sólo existe una disminucion mayor ó menor en el volumen de los elementos, al paso que en la lesion generativa celular á que aludimos hay menor formacion de células, es decir, que el número de estos elementos disminuye (separándose bajo este concepto de su tipo normal), creando la hipoplasia, ó ya que se suspende por completo su formacion, constituyendo entonces la aplasia. Estas perturbaciones generativas son bastante raras, pero, sin embargo, se observan desde el momento en que se debilita el movimiento generativo celular, determinando una falta de desarrollo y disminucion de la actividad funcional en los órganos alterados, lo cual se manifiesta en algunos individuos de poca edad, indicándonos la deficiencia en el número de los elementos que forman el tejido asiento de esta hipoplasia y la que puede ser general, ó ya hallarse limitada á un miembro, un órgano, ó á determinados elementos; y, por último, débese comprender su génesis por la debilitacion del acto nutritivo celular que hace disminuya considerablemente su potencia generadora, lo cual implica un precedente obligado de hipotrofia simple.

§ III.

Resumen de las lesiones de generacion de los elementos anatómicos.

Las células al mismo tiempo que trabajan para su conservacion, se reproducen como todos los seres vivos, resultando, por lo mismo, que en toda parte que aumenta de volumen y se desarrolla, no acrecen las células solamente en tamaño sino en número, lo cual nos demuestra que la célula tiene una vida limitada y hasta en ciertos casos muy corta, necesitando con tal motivo multiplicarse para la conservacion del organismo de que forma parte, y para corresponder á los multiplicados actos que en él ocurren. Así, pues, si dicha multiplicacion celular se verifica en el orden fisiológico, tambien la podemos estudiar en los estados mórbidos, sólo que en las fisiológicas es provocada por determinaciones benéficas y salutíferas del organismo, y como expresion inequívoca de propia conservacion, al paso que en las patológicas se verifica sin objeto benéfico, comprometiendo la vida de la parte y hasta de la totalidad del sér, y como resultado de una verdadera perversion de las actividades fisiológicas formadoras, mas efectuandose su desarrollo por procedimientos análogos evolutivos. Por consiguiente, en esta clase de lesiones se observan, ó aumento numérico de las células, verdadera neoplasia, ó formacion más activa denominada *hiperplasia*, ó ya que disminucion en la proliferacion celular, ó sea menor formacion de células llamada *hipoplasia* ó falta de formacion ó *aplasia*.

En las *hiperplasias* ó *neoplasias patológicas*, existe mayor produccion de elementos histológicos que no corresponden á las necesidades de la economía en su estado normal, y que constituyen los neoplasmas, siendo sus procedimientos genéticos análogos á los que emplea la naturaleza en su estado fisiológico. Resultando que en los casos de desviacion de la propiedad formativa, se referirá solamente este trastorno al objeto final y no á su propio mecanismo, que dará siempre por resultado la formacion de elementos y tejidos que tendrán constantemente sus representantes en la economía, como ha demostrado J. Müller, en su célebre dogma, de que el tejido que forma una neoplasia patológica tiene su tipo en un tejido del organismo ora en el estado embrionario, ó bien en el de desarrollo completo, y segun el profesor Virchow, y en la primera parte de su aforismo histológico manifiesta que los elementos celulares de un neoplasma derivan de los antiguos elementos celulares de la economía. Por consiguiente, el tejido de las neoformaciones patológicas podrá ser distinto ó análogo al de las partes en donde se desarrolla y representar en otros casos un tejido embrionario, viniendo á constituir, si los nuevos elementos son distintos de los del tejido en que radica, pero análogo á los de otro del organismo adulto, un error de lugar ó *heretotropia*, si son iguales á los del tejido en donde ésta reside, constituirá un error de número ó *heterometría*, y si sus elementos son análogos á un tejido embrionario, tendrá entonces lugar un error de tiempo ó *heterocronía*. Dedúcese de lo expuesto últimamente, la no admision por nosotros de elementos específicos en los neoplasmas, ni tampoco la teoría de la heteromorfia.

Ya hemos indicado en el cuerpo de esta obra que desechamos en el lenguaje científico ó histológico la palabra tumor, siendo sustituida por la voz neoplasma, y asimismo, al definirla, hemos admitido la propuesta por los profesores Cornil y Ranvier, diciendo que debe entenderse (por lo que se titula tumor) toda masa constituida por un tejido de nueva formacion (neoplasma), y que tiene tendencia á persistir y á crecer. Respecto á los caracteres macro y microscópicos de los neoplasmas, considerados en general, sólo manifestare-

mos relativamente á los primeros, que si los neoplasmas tienen su asiento en el parénquima de los órganos, se presentarán bajo las formas de intumescencia, núcleo ó nódulo, ó infiltración, más si radican en la superficie, afectarán las formas de descamación, placa ó tumefacción plana, tuberosidad que podrá ser, según la amplitud de su base, verruga ú hongo, pediculada y ora en pólipo, ó en fungus, ó ya en vegetación arborescente ó dentrítica, y además ofrecerán caracteres especiales al sitio, número, volumen, peso, consistencia, etc., y con relación á los segundos ó microscópicos, ofrecerán cuatro períodos, y con motivo de ello, caracteres propios de granulación ó indiferencia, de diferenciación, floración y de regresión.

Tratándose de las clasificaciones oncológicas y después de haber examinado críticamente el método genético, el clínico, el fisiológico y el histológico propiamente dicho, hemos propuesto por no satisfacernos ninguno de los anteriores, el que denominamos *de la progresiva complejidad de los elementos y tejidos y clínico á la vez*, ó sea un método basado en la anatomía histológica, en la génesis y en el dato de la clínica que se refiere, según constante observación, á que un neoplasma es tanto más grave cuanto sus elementos formadores son más embrionarios, existiendo, por lo mismo, armonía en el orden en que hemos colocado los neoplasmas, empezando, como lo hacemos, por los más sencillos en su constitución, que son al mismo tiempo más graves ó malignos, para terminar por otros en que siendo su complejidad notoria y aproximándose cada vez más á tejidos definidos y perfectos, van revistiendo menos gravedad, pudiendo llamarse últimamente benignos. En efecto, dividimos los neoplasmas en tres clases: 1.^a graves ó malignos como el epiteloma (pavimentoso, cilíndrico y glandular ó carcinoma), celulo-embrioma ó sarcoma, tubérculo, sífiloma y linfoma; 2.^a menos graves: el mixoma y el condroma, y 3.^a benignos, como el lipoma, fibroma, osteoma, angioma, myoma, neuroma, adenoma y papiloma.

Más al hacer el resumen de los neoplasmas indicados, sólo nos vamos á fijar en los caracteres histológicos de los mismos, tanto en sus especies y variedades como en la indicación de su malignidad ó benignidad, para que de este modo pueda realizar el alumno el estudio rápido y comparativo de los mismos.

El *epiteloma*, voz genérica que comprende al carcinoma ó cancer, es un neoplasma que tiene por origen y elemento característico la célula epitelial en sus diversas manifestaciones de pavimentosa, cilíndrica y de cuboidea, esferoide ó redondeada, ó sea la glandular, contenida en un estroma alveolar de tejido conjuntivo desde el embrionario hasta el fibrilar con numerosas células fusiformes por donde se distribuyen un número vario de vasos sanguíneos y que trasuda cuando se comprime un jugo lactescente llamado ícor canceroso, así como dotado á la vez de la propiedad infecciosa y de recaer luego que ha sido extirpado. Sus especies tendremos que referirlas á las formas características del epitelium normal, y por lo mismo, agruparlas, según las formas capitales del epitelium, en epiteloma de epitelium pavimentoso, cilíndrico y esférico ó glandular.

En efecto, este neoplasma de tejido epitelial pavimentoso, epiteloma pavimentoso, *noli me tangere*, cancer cutáneo, falso cancer, epiteloma, canceroides, cancer epitelial ó epiteloma pavimentoso lobulado, es una de sus formas más comunes y que ha servido de tipo para la descripción clásica del canceroides, desarrollándose en los puntos en donde existen pavimentos. A simple vista ofrece un aspecto granuloso, su superficie de sección presenta un tejido gris ó rosado sobre el cual se destacan puntos opacos ó traslúcidos y tractus fibrosos, de consistencia desigual, que se fragmenta con facilidad; comienza por una grieta ó hendidura, excoiación indurada ó especie de verruga, pero que después se extiende en superficie más que en profundidad, y concluye por

la induración de sus bordes. En su desarrollo ulterior engendra dicha vegetación eminencias que ora tienen una apariencia papilar, la forma de un hongo cuya superficie está constantemente húmeda, ó bien de una induración abollada en el centro, de la que no tarda en presentarse una úlcera crateriforme que deja escapar un jugo blanquecino mezclado ó no á glóbulos de pus. Mas esta úlcera, de extensión varia, se excava poco á poco, queda granulenta, conservando un tinte blanquecino, ó ya se cubre de granulaciones de un rojo gris, siendo sobre todo notable por sus bordes sinuosos, indurados, aplanados ó invertidos. Al cabo de algun tiempo, acompañan á este estado infartos de los ganglios próximos á la region enferma, y avanzando en profundidad la destruccion local, afecta los tejidos subyacentes á la piel y mucosas, y comprimiendo entre los dedos una seccion de este neoplasma, sale de su sustancia un jugo blanquecino más ó menos espeso y cilindros ó grumos vermiculares, el cual, visto al microscopio, se halla compuesto de gruesas células planas, de detritus moleculares y aun á veces de cristales de colesteroína y de glóbulos celulares que parecen rodeados por capas concéntricas ó sean globos epidérmicos.

En secciones de este neoplasma, vistas al microscopio, se hallan constituidos sus lóbulos por epithelium semejante al de la epidermis; así, pues, en su periferia, el epithelium está formado de células cilíndricas con núcleo evidente, y algunas veces granulaciones pigmentarias en su protoplasma y dichas células están implantadas perpendicularmente á la pared conjuntiva de la cavidad lobular, y á medida que se avanza de la periferia al centro del lóbulo, se observa una evolucion epidérmica análoga á la de la piel, es decir, se encuentran capas de células engranadas con núcleo y nucleolo, luego aplanadas sin núcleo las más veces, y más al interior córneas que se desecan en forma de un globo epidérmico en el centro de la cavidad lobular formada por el estroma y ocupada por células epitéllicas; además se hallan los lóbulos separados entre sí por un estroma conectivo embrionario ó ya fasciulado y fibrilar en el epithelioma adulto, el cual sirve de sosten á los vasos sanguíneos que jamas penetran en el seno de las masas ó agrupaciones epitéllicas.

En el epithelioma pavimentoso lobulado se estudian tres variedades ó sea el epithelioma tubulado ó cilindroma, el melánico y el perlado ó colesteatoma. El tubulado ó pavimentoso embrionario se ostenta en forma esférica ú ovoide y seccionado presenta un tejido grisáceo parecido á una glándula ó un sarcoma, no da jugo á la presión y cuando se examinan al microscopio se les ve compuestos de cilindros llenos de epithelium pavimentoso que no sufre la evolucion epidérmica ó sean con el caracter embrionario; anastomosados entre sí y contenidos en medio de un estroma de tejido embrionario, mucoso ó fibroso, y conteniendo alguno que otro vasito. El melánico ofrece un tinte moreno ó de sepia, y se halla compuesto de células epitéliales las unas con núcleo y otras sin él, y numerosas granulaciones pigmentarias en su protoplasma, las cuales, libres algunas veces en el seno de la neoplasia patológica por destruccion de las células, determina diverso color la desigual reparticion de las mismas. Y el perlado ó colesteatoma es lobulado, la superficie que resulta de su seccion es seca, opaca, blanquecina, con cierto brillo, como ocurre con la colesteroína, debido á las laminillas epidérmicas desecadas por el raspado; el aspecto del colesteatoma es hallarse formado por pequeñas perlas redondeadas ó formadas por capas concéntricas y envolventes. Al microscopio se observarán sus lóbulos constituidos por una capa de células aplanadas con núcleos hipotróficos y transformacion de su masa en células córneas, y las citadas perlas se encuentran separadas ó ya reunidas entre sí por pediculos muy finos formados por células epidérmicas, y entre los lóbulos un tejido conjuntivo denso y sin vasos.

El epiteloma pavimentoso lobulado, á pesar de su gravedad, es el menos maligno del grupo de los carcinomas, pero es tanto más grave en cuanto los elementos que le constituyen tengan menos tendencia á pasar al estado córneo, y ocupe una region más vascular y con especialidad en vasos linfáticos, resultando este orden progresivo de gravedad : epiteloma de la nariz, mejillas, párpados, labios, lengua, boca y hocico de tenca por su tendencia los tres últimos á propagarse y destruir las partes que invaden.

Los neoplasmas de tejido epitelial cilíndrico ó epiteloma cilíndrico que atacan las membranas mucosas revestidas por epitelium de este orden, se presentan en las superficies de las mucosas, bajo el aspecto de eminencias redondeadas, nummulares, fungiformes, corroidas en su centro y formadas en gran parte de vellosidades, las más veces infiltran los tejidos normales y por excepcion se hallan rodeadas por una finísima membrana conjuntiva, su consistencia es variable pero en general blanda, de un tinte gris blanquecino ó rojo oscuro ; habitualmente muy ricos en jugo lechoso, de manera, que este caracter unido á su blandura, les da al primer aspecto mucho parecido con el carcinoma encefaloides. Observadas al microscopio finas secciones de este neoplasma, se verán alvéolos de distinta amplitud formados por trabéculos conjuntivos recorridos por vasos y cuyas cavidades alveolares de forma distinta segun, la direccion dada á la seccion, se hallan tapizados por una capa de epitelium cilíndrico perpendicularmente implantado sin interposicion de ninguna membrana propia hyalina ó glandular. Es un neoplasma muy grave por su poca tendencia á la curacion, infeccion y caquexia que determina, estando esta misma gravedad en razon directa con la riqueza linfática del órgano afecto é inversa del desarrollo á que llegan sus elementos constitutores.

Los epitelomas glandulares ó el carcinoma propiamente dicho ofrecen como caracteres macroscópicos, ser ordinariamente densos, al menos en su principio, con adherencias bastante sólidas al tejido invadido, ora lobulados ó bien tuberosos y con abolladuras ; seccionando su masa presenta ésta un tinte rojo pálido y deja escapar por la presion una sustancia más ó menos espesa, turbia y lactescente, descubierta por Cruveilhier, y la cual, observada al microscopio, está compuesta de células de diversos tamaños y formas. Si examinamos tambien por las lentes amplificadoras secciones muy delgadas de este neoplasma, observaremos que las células antes referidas se hallan contenidas en espacios limitados por manojos conjuntivos entrecruzados, de manera que llegan á constituir alvéolos de diversa magnitud que comunican entre sí y cuya forma está subordinada á la densidad del órgano enfermo, y así, pues, si se desarrolla en un tejido fibroso serán ovoides y prolongados paralelamente á la direccion de las capas de fibras, y esféricos en ciertos órganos blandos, como el hígado, y el estroma conectivo se halla compuesto por numerosas fibrillas, con células fusiformes y vasos sanguíneos y aun linfáticos y el algunos casos hasta filetes nerviosos. El epiteloma glandular presenta variedades segun el predominio de uno de sus elementos constitutivos, ora epitelial ó estroma, ó bien por influencias puramente locales, y en su consecuencia se le estudia en tres principales : encefaloides, colóideo y escirroso.

El carcinoma encefaloides ó medular está caracterizado por el predominio del elemento celular sobre la trama fibrosa ó estroma. Son voluminosos, abollados, adherentes y confundidos á los tejidos próximos, y su blandura y tinte blanquecino ó grisiento dá al tejido mórbido cierta semejanza con la sustancia cerebral. Seccionadas estas masas medulares, ofrecen frecuentemente en su espesor puntos ó manchas hemorrágicas, debido á la poca resistencia de la sustancia fibrosa y al desarrollo de sus vasos, se deprimen como una blanda papila y cuando son algo más densas suministran por la presion un abundante jugo, siendo el color de las superficies blanco gris y aun rosado. Vistas al mi-

microscopio láminas delgadas, están compuestas por un estroma muy fino y vascular que circunscribe extensos alvéolos ocupados por células voluminosas prismáticas, esféricas ó poliédricas, dispuestas sin orden ó irregularmente implantadas á las paredes de los alvéolos de modo que se desprenden con facilidad por hallarse simplemente unidas entre sí. Puede admitirse: una forma pul-tácea en la que el tejido es muy blando, los alvéolos voluminosos, tanto que se perciben á simple vista, y abundante y espeso jugo, y una subvariedad denominada carcinoma hematodes ó telangectiásica ó carcinoma eréctil generalmente asociado á la forma anterior y en la que los vasos sanguíneos, numerosos y muy desarrollados, ofrecen dilataciones totales ó parciales formando eminencia en el interior de los alvéolos, vegetando sobre sus paredes, y pudiendo romperse ú originar hemorragias más ó menos extensas en el espesor ó en la circunferencia del neoplasma, y aun en cavidades como la peritoneal en los casos en que esta forma ataca al tejido hepático.

El epiteloma glandular colóideo ó gelatinoso, carcinoma mucoso ó coloides constituye masas ora difusas y ya circunscritas y múltiples, diseminadas en la superficie de las membranas serosas, ó en la profundidad de los órganos. Las nodosidades circunscritas presentan un volumen vario, desde una lenteja hasta el de una manzana, de coloración rojiza, forma irregular y abollada, poca consistencia pero no tanta como en el encefaloides, y la superficie de sus secciones es lisa y grisienta. Vistas al microscopio laminitas muy finas separadas del neoplasma se las observa recorridas por puntos transparentes efecto del depósito de la sustancia coloides dentro de los alvéolos y las paredes de éstos están formados por tejido conjuntivo fino con células embrionarias y vasos.

Y el epiteloma glandular duro ó escirro, carcinoma fibroso ó escirro atrófico se caracteriza por el gran predominio del estroma sobre el elemento celular epitélico y que motivó por su aspecto la denominacion de cancer, afecta la forma de placas duras, resistentes y leñosas, se disemina por masas circunscritas que retraen la piel, la hipotrofian y concluyen á veces por la formacion de úlceras de base indurada. Las referidas placas que no se hallan limitadas por una cápsula fibrosa, se incinden difícilmente y crujen bajo el escalpel, la superficie de seccion es lisa, mate, gris ó rosácea, y con aspecto de cicatriz fibrosa, rezuma á la presion una pequeña cantidad de jugo ó icor blanco y lechoso y miscible con el agua.

Estudiadas á las lentes amplificadoras laminitas muy finas de esta neoplasia patológica, se observarán manojos gruesos de tejido conectivo formando su estroma, por el que se distribuye una fina red de capilares y cuyos manojos dejan entre sí espacios prolongados ú ovals que contienen en la periferia de su agrupacion celular células pálidas análogas á los elementos linfáticos y en su parte más profunda células más voluminosas dotadas de un grueso núcleo, dispuestas sin orden y fáciles de aislar. De manera que este proceso recorre cuatro estadios reconocibles sin dificultad: el de desarrollo, apogeo, metamorfosis regresiva y de cicatrizacion. El pronóstico del epiteloma glandular es sumamente grave por su infección, generalizacion y recidiva, y entre sus diversas variedades son éstas tanto más graves en cuanto posean más jugos, y sus elementos formadores sean más embrionarios, pudiendo establecerse desde luego el siguiente orden desde los más graves á los menos: encefaloides, colóideo y escirro.

Tratándose del *celulo-embrioma* ó sarcoma, veremos ser un neoplasma constituido básicamente por elementos celulares que corresponden á la primera ó segunda forma evolutiva del tejido conectivo, separados por una corta cantidad de sustancia blanda y amorfa recorrida por vasos, y grave á causa de su rápida y fácil extension, y tendencia á generalizarse y recidivar. El aspecto que ofrece el celulo-embrioma es de un neoplasma redondeado. algunos con

estrecho pedículo, otros aplanados, de superficie, en general, abollada ó lobulada, de volumen desde un guisante hasta el de una cabeza humana y aun mayor, de peso vario, consistencia desde la del fibroma hasta la del carcinoma reblandecido. Seccionado, presenta éste una superficie sonrosada ó blanco-amarillenta, y cuando se le comprime entre los dedos, si es reciente, no suministra apenas jugo, pero no ocurre lo mismo si hace algun tiempo que se separó del enfermo, en cuyo caso hay bastante jugo y muy parecido al del carcinoma. Estudiado el sarcoma al microscopio, se le verá formado por células de forma y dimensiones distintas, que representan cualquiera de las dos formas primeras evolutivas celulares, separadas por una corta cantidad de sustancia intercelular blanda y amorfa, y recorrida por vasos cuyas paredes se han transformado en tejido embrionario y muy unidos á la masa de neoplasma, rasgándose fácilmente y produciendo hemorragias á la menor traccion.

Habiendo admitido sólo dos especies de celulo-embrioma, basadas en la forma de las células como fijas, redondas ú ovaes, y fusiformes, tendremos el que se denomina globo-celular y la fuso-celular. La primera denominada tambien tumor embrioplástico por C. Robin, sarcoma de células redondas de Billroth, y de sarcoma encefaloides por Cornil y Ranvier, está compuesto, cuando se le estudia microscópicamente, de células pequeñas globulares, de protoplasma poco abundante, sin ectoblasto, con un núcleo relativamente voluminoso de contornos marcados, provisto de uno ó de tres nucleolos, de una corta cantidad de sustancia intercelular amorfa y de vasos en general voluminosos dilatados ó aneurismáticos, y cuyas paredes están compuestas por una sencilla capa de células, lo cual determina su fácil rotura y frecuentes hemorragias. La segunda, descrita tambien por Lebert con el nombre de tumor fibro-plástico, constituye dos variedades, el simple y el melánico. El simple, que se presenta en masas de un volumen que puede llegar al de una cabeza de adulto, es consistente, ora exactamente limitadas, ó ya confundidas en parte con el tejido en donde radica, y sus secciones ofrecen una superficie grisácea, blanquecina ó rosada. Haciendo su estudio microscópico se le observa formado por células fusiformes reunidas por una sustancia intermedia y por vasos; y las referidas células presentan un ligero abultamiento al nivel del núcleo, sus extremidades son delgadas y largas, el protoplasma, finamente granulado, carece de ectoblasto; y el núcleo es oval, con ó sin nucleolo, y ademas se hallan dispuestas estas células regularmente las unas al lado de las otras y como lo hacen las fibras-células de Kœlliker, resultando un conjunto de células paralelas formando como manojos que tienen á su vez una disposicion paralela, perpendicular, radiada ó circular á partir de un centro comun, y los vasos siguen la direccion de los haccillos celulares y son sumamente frágiles.

Ya sabemos que algunos histólogos describen una segunda forma en el sarcoma fuso-celular simple, compuesto de células fusiformes y muy grandes, y que Lancéreaux ha comprendido entre los simples endoteliomas. La segunda variedad del fuso-celular, ó sea del melánico, cuyo volumen es desde un grano de mijo á una almendra, está formado por células fusiformes (algunas veces redondeadas) y por una sustancia intermedia variable, las cuales son invadidas por granulaciones negras pigmentarias que les da un especial caracter. Siendo cosa perfectamente sabida la malignidad del sarcoma, efecto de su extension, recidiva y generalizacion, será tanto más grave, en cuanto su organizacion sea más sencilla, es decir, formado por un tejido tanto más embrionario; y, por lo mismo, es más maligno el globo que el fuso-celular.

El *tubérculo*, que se presenta á nuestra observacion bajo la forma de masas nodulares constituidas por el agrupamiento de la granulacion miliar ó gris semitransparente, ó ya en pequeños gránulos en infiltracion difusa, y se puede

definir, segun Virchow, diciendo que una granulacion tuberculosa, un tubérculo, es una nodosidad generalmente redondeada, constituida por pequeñas células apretadas ó comprimidas las unas contra las otras, y ofreciendo en su centro una zona de degeneracion, y en su periferia otra de proliferacion. Presentan á simple vista, y ora infiltrando un órgano, ó agrupadas formando nódulos, un color grisiento y dotadas de transparencia cuando recientes; mas al cabo de cierto tiempo toman un tinte amarillo, se opacan, y ademas obsérvase rodeando á la granulacion una zona vascular, formando las referidas granulaciones un relieve apreciable al tacto en la superficie de los tejidos y dotado de cierta densidad. A la inspeccion microscópica se aprecian las granulaciones tuberculosas en su principio constituidas por un tejido que tiene gran semejanza con el inflamatorio, y como él se halla compuesto de pequeñas células redondas de la variedad llamado por C. Robin citoblastiones, ó ligeramente aplanadas, en algunos puntos se comprimen mutuamente dichas células hipotróficas; y en otras partes están separadas en grupos lineales por una sustancia brillante, refringente, y ora amorfa, ó bien, segun Grancher, irregularmente fibrilada, existiendo, en general, al lado de estos elementos células gigantes, ó vaso-formativas de Aufrecht, y ademas obliteracion de los vasos que, aunque en reducido número, forman parte de la granulacion, por efecto de haberse coagulado la fibrina en el interior de los mismos, lo que determina la trombosis, y lo cual no puede menos de influir en las diferencias que presenta la granulacion segun su período evolutivo.

Si siguiendo á Lancéreaux estudiamos los diversos períodos de la granulacion miliar, veremos en su primera fase ó período de crecimiento; ser ésta de color rosa ó gris y semitransparente, en cuyo estado queda por algun tiempo; en el segundo, llamado de estado ó verdaderamente característico del tubérculo, la granulacion se hace opaca, blanquecina, luego amarillenta en su centro, donde los elementos anemiados se infiltran de gránulos grasos, se deforman ó hipotrofian, mientras que en la periferia continúa su nutricion; en el tercero en todos sus puntos reviste la granulacion miliar un color amarillo, constituyendo una masa seca, friable, caseosa, compuesta de células deformadas, de gránulos moleculares, de gotitas grasientas y algunas veces aun de cristales de margarina y laminas romboidales de colessterina, y llegado que ha sido el tubérculo á este término, cesa de vivir, se reblandece, siendo para los tejidos próximos un cuerpo extraño que les irrita, inflama y destruye, determinándose, por consiguiente, úlceras en la superficie de las membranas mucosas, y excavaciones de extension variable en el parénquima pulmonar.

El tubérculo que, por regla general, es gravísimo, por cuanto los focos que determina, evacuados en parte, se hallan rodeados de granulaciones tuberculosas en vía de desarrollo, y, por consiguiente, la lesion tiende á aumentar mas bien que á cicatrizar, ocasionando por último la muerte, ofrece en otros casos, y desgraciadamente los menos, enquistamiento de la masa tuberculosa, la cual puede permanecer sin inconveniente en nuestros tejidos, ya sufrir una degeneracion fibrosa, ó bien una cicatrizacion, y hasta observarse focos calcificados y semejantes al mastic de vidrieros, y más ó menos penetrados por sales calizas. Ademas, debe tenerse en cuenta, respecto al tubérculo, que este neoplasma está reconocido como inoculable desde los experimentos de Villemin; reproduce sus manifestaciones y efectos por la ingestion de la materia tuberculosa y por la inhalacion de su sustancia pulverizada en diversos animales, y es contagioso viviendo con individuos típicos y cohabitando con los mismos, todo lo cual parece concurrir á colocar la afeccion tuberculosa en la importante clase de las infecciosas, y cuyos datos han sido confirmados por la observacion microscópica, con el descubrimiento por Koch, en 24 de Marzo

de 1882, de un parásito denominado *bacillus tuberculosum*, el cual, inoculado en varios animales, ha producido esta grave dolencia.

En el *sifiloma* ó *goma sifilítica* observaremos, como caracteres macroscópicos, ser un neoplasma de un volumen vario, desde una lenteja á un huevo de pava, denso, de superficie de seccion grisenta, rosácea y sin jugo, y estudiado microscópicamente le veremos compuesto de una serie de nódulos, con individualidad propia y formados por elementos celulares que en la periferia son voluminosos, redondos ó fusiformes, confundiendo con el tejido embrionario vecino, y en el centro, pequeños, hipotróficos, y en detritus molecular y hasta micro-organismos (*coccus*), segun Birch-Hirschfeld; además, se verá que la sustancia fundamental de dichos nódulos es vagamente fibrilar y semejante á la del tejido conjuntivo, y que un tejido conectivo embrionario ó fibroso es intermedio á los nódulos, por el que se esparcen los vasos que penetran por la periferia de las eminencias nodulares para ramificarse por las mismas y llegar hasta su centro, siendo permeables durante su evolucion ascendente, y por lo mismo conteniendo sangre aunque el centro del nódulo se encuentre en degeneracion hipotrófica. Esta neoplasia patológica ofrece, por consiguiente, en su evolucion dos fases: la primera consiste en la proliferacion del tejido conjuntivo, ó de un tejido análogo como, por ejemplo, la médula de los huesos, y la segunda las células embrionarias se hipotrofian produciendo por placas pequeños nódulos ó islotes irregulares en los que las células centrales degeneran, mientras que las periféricas conservan sus caracteres embrionarios, etc.; y su pronóstico es grave por cuanto produce la muerte de los tejidos en donde se desarrollan, y siendo varios de estos importantes para la vida, pueden ocasionar en ellos trastornos que comprometan hasta la existencia del individuo.

El *linfoma* se caracteriza por una trama reticulada en el seno, de la cual se acumulan en mayor ó menor número los elementos linfoides. Presenta un volumen desde una granulacion miliar hasta más de una naranja: rara vez son solitarios, casi siempre mal limitados en el tejido de los órganos, tienen una apariencia medular encefaloideas, blandos, grises, con puntos rojizos correspondientes á dilaciones vasculares ó á pequeños focos hemorrágicos, ofrecen algunas veces porciones opacas, caseosas ó lardáceas, no tienen tendencia á la ulceracion, suministran por la presion un jugo lactescente que recuerda al del carcinoma, y en el cual se ven multitud de células, y á nivel de los puntos coloreados contienen pigmentum sanguíneo en diversos grados de coloracion. Al microscopio apreciaremos en laminas finas de este neoplasma, un estroma en forma de tejido reticulado partiendo de los capilares, que ofrece al nivel de los entrecruzamientos núcleos ovales, las mallas de esta red aprisionan células linfáticas que podemos aislar valiéndonos de un pincel, y se hallan recorridos por vasos más ó menos dilatados, conteniendo ora glóbulos rojos, en cuyo caso la composicion de la sangre no es sensiblemente modificada sino por una disminucion general del número de los hematíes, denominándose entonces el linfoma anémico, y la enfermedad á la que se refiere, se le describe con el nombre de *adenia*, ó bien glóbulos blancos, los cuales se encuentran en gran abundancia en la sangre y capilares, siendo llamado el linfoma leucémico y la enfermedad que le ha producido *leucemia* ó leucocitemia.

Los linfomas presentan numerosas variedades, de las cuales las más se refieren al predominio de uno de sus elementos constitutivos, y las otras á influencia local. Su pronóstico es grave, pero, sin embargo, presenta grados que se hallan en relacion con sus variedades; así vemos que el linfo-sarcoma es muy grave por su tendencia á la infeccion y recidivas, y las otras variedades menos malignas son las más veces fatales por su tendencia á la disemina-

cion. Además, es tanto más peligroso en cuanto aparece en individuos de menos edad, y su desarrollo más rápido afecta un mayor número de órganos, y se acompaña de una alteración más profunda de la sangre.

Reproduciendo el *mixoma* al tejido mucoso normal es un neoplasma constituido por células redondas, generalmente estelares y anastomóticas, separadas por una sustancia fundamental homogénea, blanda ó líquida, que contiene mucina ú otra sustancia análoga. Se presenta en forma de masas, las más veces temblorosas, circunscritas, de volumen vario, lisas, redondeadas, en muchos casos lobuladas y aun pediculadas, de consistencia gelatinosa, la presión, el raspado con el lomo del escalpél, y la sección del mismo le hace rezumar no un jugo lactescente sino un líquido incoloro ó ligeramente amarillento, parecido á una solución de goma arábiga ó á la clara de huevo, líquido que químicamente considerado se porta como el mucus. Si le observamos al microscopio le veremos constituido por grandes células prolongadas, ó ya estelares, que poseen uno ó muchos núcleos, pálidas, de contornos poco marcados que se anastomosan entre sí y forman una red, en cuyas mallas se encuentra la sustancia intermedia transparente y como gelatiniforme, y á dicha red celular hay que adicionar generalmente células más pequeñas, redondas, aisladas y en medio de un líquido mucoso.

Sus variedades se refieren las unas á ciertas modificaciones de sus elementos constitutores, y las otras á la naturaleza del tejido de donde proceden; y encontraremos entre las primeras el mixoma lipomatoso, el cistoides, el fibroso, y el telangiectásico ó hemorrágico. Este neoplasma no es muy peligroso sino por el trastorno que puede ocasionar en las funciones de órganos importantes como el cerebro; sin embargo, en algunas circunstancias y cuando se localiza en los troncos nerviosos tiene tendencia á generalizarse y produce vivos dolores, y parece tanto menos grave en cuanto posee más tejido fibroso, ó adiposo.

J. Müller dió el nombre de *condroma* á una neoplasia patológica formada por tejido cartilaginoso, y la cual se desarrolla en órganos, en donde no existe el cartílago al estado normal, si bien tiene su origen en un tejido del grupo de las sustancias conjuntivas. Se presentan en general redondeados, perfectamente circunscritos, lobulados (de superficie abollada), rara vez en un sólo lóbulo, tienen un volumen desde una avellana á un huevo y aun más, advirtiéndose en algunos casos pequeños islotes en la proximidad de la masa principal, de consistencia mayor ó menor, según predomine el elemento celular ó la sustancia intermedia y sea puro; es denso, resistente y elástico, tiene cierta movilidad cuando ha tomado su origen en partes blandas, y su sección ofrece una superficie más ó menos pálida, según su vascularidad. Laminitas del condroma vistas al microscopio nos presentan células generalmente más voluminosas que en el cartílago normal contenidas en un condroplasma y una sustancia fundamental ó intercapsular, ora transparente y homogénea, ó bien fibrosa; y en muchos casos se hallan las porciones cartilaginosas circunscritas por una membrana conjuntiva que envía proyecciones filamentosas en la profundidad del neoplasma limitando alvéolos en donde se encuentra contenida la sustancia cartilaginosa dispuesta en forma de lóbulo, y se perciben algunos vasos y nervios que se distribuyen por estos tabiques.

Las variedades de los condromas están en relación con la diferencia de estructura del tejido cartilaginoso, la cual es en este caso más variada que la del cartílago normal en el hombre, puesto que se encuentra entre ellas el de células ramificadas de los cefalópodos, siendo las principales el condroma lobulado, el condro-fibroma, el de células ramificadas, el osificante, mixomatoso, el cisto-condroma, el mixto, etc. Y respecto á su pronóstico podremos decir que fuera de su acción local puede producir el condroma en algunos ca-

sos la infección del organismo ; de todas maneras serán tanto más graves conforme sean más jóvenes los elementos de esta neoplasia patológica y rápido su desarrollo, y, por el contrario, lo serán poco si se aproximan más sus elementos á la edad adulta, se hallan aislados por un tejido fibroso, y su marcha es lenta ; y asimismo si en el contorno de un condroma que se acaba de extirpar existen líneas de tejido embrionario ó de cartilago en vía de evolucion, y si no hay pericondro se debe temer la recidiva.

Las masas circunscritas de tejido adiposo que tienen hasta cierto punto una vitalidad independiente del resto del organismo y que se denominan *lipomas* ofrecen una forma lobulada, de límites difusos ó exactamente circunscritos, de volumen desde el de una cereza hasta el de una cabeza de un adulto ó más, de un peso que llega á veces á 23 kilos, ora solitarios, ó múltiples, de consistencia blanda y elástica, percibiéndose en multitud de casos una falsa fluctuacion característica, de coloracion amarillo-blanquecina, y de aspecto semejante al tejido celulo-adiposo subcutáneo. Vistos al microscopio, les encontraremos formado por células adiposas mayores que en el estado normal, estroma de tejido conjuntivo y vasos, siendo efecto del notable predominio de uno de sus elementos las variedades que de él podemos estudiar de lipoma blando, ordinario, fibroso y telangiectasio ; y su pronóstico no es grave, á no ser por su inflamacion ó ulceracion, ó por los trastornos que su volumen produce sobre importantes funciones.

Los *fibromas*, ó sean los neoplasmas compuestos por tejido fibroso, se nos presentan en forma redondeada, lobulados, polipiformes, grisientos ó de un blanco rosado, de volumen variable desde una nuez á un huevo de pava, secos, resistentes y de una dureza tal, que crujen al corte, y examinando laminas finas de esta neoplasia patológica por las lentes amplificadoras, se observará se hallan los fibromas compuestos por una aglomeracion de lóbulos aislados, y éstos, constituidos por haces de fibras conjuntivas que se entrecruzan en diversas direcciones los unos, segun su longitud los otros, en direccion transversa, ó se hallan dispuestos en círculos alrededor de muchos centros, y formando en cada lóbulo una eminencia cónica que no es otra cosa que vasos obliterados ó nervios más ó menos destruidos ; en la parte exterior de los referidos haces se verán células fijas del carácter del tejido conectivo. El número de vasos que se distribuye por el fibroma es muy vario, pero ofrecen como carácter tanto las venas como las arterias, el que su adherencia á la sustancia del neoplasma es tal, que cuando se seccionan, queda abierta su cavidad, sobreviniendo hemorragias, algunas veces muy graves.

La diversa proporcion en que se encuentran los elementos constituyentes de los fibromas da lugar á diversas variedades, y asimismo dependen del sitio en donde radica este neoplasma ; en efecto, segun esta última circunstancia, los hay papilares, moluscoide, plexiforme, etc. El fibroma puro no es grave, á no ser que llegue á dificultar una importante funcion, es las más veces solitario y tiene muy poca tendencia á recidivar, excepto el retro-faríngeo ; ademas, el moluscoide ofrece alguna gravedad debida á su grande extension y volumen.

El *osteoma*, que es un neoplasma constituido por los elementos del tejido óseo normal en sus diversas manifestaciones de ebúrneo, compacto y esponjoso, que son formaciones óseas muchas veces aisladas y circunscritas, generalmente únicas, de forma y volumen vario, las más veces redondeadas cuando no es parenquimatoso, etc., y su sustancia estudiada al microscopio nos representará la correspondiente á las variedades del tejido óseo normal ; en efecto, habrá un osteoma compacto, otro ebúrneo y un tercero esponjoso ó mieloides, que podrá ser medulocélico ó mieloplásico, segun el predominio de las células características ; y ademas se tendrá en cuenta que en la superficie

de los huesos presentan los exóstosis conductos de Havers, que llevan una direccion generalmente perpendicular á la de los conductos haverianos del hueso antiguo. El pronóstico de esta lesion depende de los desórdenes que determina, como, por ejemplo, desgaste de los huesos, compresion y alteracion de las partes blandas.

Las neoformaciones vasculares, patológicas ó *angiomas*, pudiendo radicar en los vasos sanguíneos ó linfáticos, constituirían en el primer caso los hemangiomas, y en el segundo, los linfangiomas. Los hemangiomas serán simples ó cavernosos. Los simples, ofrecen como caracteres macroscópicos, ser una simple mancha ó rubicundez difusa, ya de pequeña elevacion, ó poliposos de color rojo intenso ó de azul violado, siendo su volumen desde una cabeza de alfiler hasta un guisante ó una pequeña almendra; durante la vida cede á la presion para volver á su primitivo estado cuando ésta cesa, y despues de extirpado y cuando ha salido la sangre, nos presenta su seccion una superficie formada por una sustancia rojo pálida, blanda y compuesta de lóbulos. Seccionado este neoplasma y estudiado al microscopio, se le halla compuesto por capilares de nueva formacion que ofrecen dilataciones regulares, ampuliformes ó cirsoides y en extremo flexuosos, y se encuentran comprendidos en un estroma fibroso. Los cavernosos son, en general, del volumen de un guisante, de una nuez ó de un huevo, de color rojo azulado, elásticos y susceptibles en el vivo de disminuir por una prolongada presion, aumentan de volumen por una emocion moral ó por el ejercicio, é incindidos se deprimen y presentan con exactitud el aspecto de los cuerpos cavernosos del pene, cuando les estudiamos microscópicamente. Los hemangiomas no son aptos ni á generalizarse ni á recidivar; su gravedad se refiere á los desórdenes locales que determinan como compresion ó hipotrofia de los órganos próximos; sin embargo, cuando son difusos, pueden extenderse en un momento dado y exigir gran vigilancia. Los linfangiomas serán tambien simples ó capilares y cavernosos, que ocupan de preferencia los ganglios linfáticos, y sus caracteres son de fácil recuerdo teniendo en cuenta su denominacion; y si bien su pronóstico no es grave en general, los ganglionares se acompañan de cierto grado de anemia comparable á la caquexia de los individuos atacados de linfoma.

El tejido muscular puede ser el elemento formador de ciertos neoplasmas que se titulan *miomas*, y como dicho tejido se nos presenta bajo dos formas capitales en el estado fisiológico, de liso y de estriado, habrá tambien dos variedades del mioma que se llamarán rabiomiomas ó miomas de fibras estriadas de las que no existe ningun hecho completamente cierto en los adultos, y los leiomioma ó mioma de fibras lisas, que se ostentan en general en forma redonda ú oval, lisos ó ligeramente lobulados, de un volumen desde una nuez á la cabeza de un individuo adulto, de consistencia densa ó aun cartilaginosa, circunscritos en general, rodeados de una cápsula de tejido conjuntivo y rara vez difusos y como perdidos en los tejidos próximos, y seccionado dicho neoplasma presentará una superficie lisa, recorrida por líneas fibrilares grises, morenas ó blanquecinas y algunas veces dispuestas en círculos concéntricos alrededor de un núcleo comun. Estudiados microscópicamente se observará están formados los leiomiomas por haces de fibras células que marchan ó en la misma direccion ó se entrecruzan de tal suerte que en una misma laminita se ven haces de fibras celulares cortados, segun la longitud de éstas, otros á traves constituyendo dos círculos concéntricos de los cuales el más pequeño ó sea el interno representa el corte del núcleo, y todos estos haces se hallan en el seno de una trama fibrosa con células conectivas y vasos que en algunos casos ofrecen dilataciones que le dan un carácter telangiectásico. Pueden considerarse como variedades los no lobulados y los lobulados, y relativamente á su pronóstico no ofrecen gravedad á menos que por su volumen y

sitio no determinen lesiones de las partes próximas ú obstáculos á las funciones de órganos importantes.

Los *neuromas* son neoplasmas constituidos por un tejido de nueva formacion, cuyo tipo se encuentra en el tejido nervioso; mas como este tejido se presenta en el estado normal bajo dos aspectos, cuales son medular y fasciculado, existen tambien dos formas del neuroma medular ó ganglionar y en fasciculacion. El primero es muy raro y aún dudoso, y el segundo se presenta en forma de un simple abultamiento, de una nodosidad redondeada ú oval del volumen de una lenteja, nuez y hasta de una pequeña manzana, muchas veces son múltiples, denso, liso en su superficie, perfectamente circunscrito en varios casos; puede desarrollarse en la periferia del nervio (periférico) ó en el centro del mismo (interfibrilar), y seccionado parece su tejido fibroso y seco; sin embargo, comprimiendo, da un jugo blanquecino y grasiento, que observado al microscopio, se halla formado por gotitas de la mielina de los tubos nérveos. Vistas al microscopio laminitas muy finas de este neoplasma, se halla compuesto de tubos nerviosos semejantes á los normales diversamente entrecruzados y separados por tejido conectivo, y segun que contengan tubos nérveos de doble ó de simple contorno se llamarán neuromas miélinicos ó amielínicos. Esta neoplasia patológica será solamente grave por el sitio que ocupa, dolores que produce y algunas veces por su multiplicidad, pero no son susceptibles de generalizacion.

El *adenoma* es una neoplasia glandular homoplástica ó típica, que no manifiesta ninguna tendencia á la ulceracion ni á la infeccion del organismo. Representa, pues, la estructura de las glándulas verdaderas, y ostentándose éstas bajo dos formas principales cuales son arracimadas y tubulosas, se dividen tambien los adenomas en acinosos y tubiformes. Los acinosos que radican en las glándulas arracimadas varían sus caracteres segun la glándula afecta, y la amplitud de la lesion. Su volumen es el de una almendra ó de un huevo de gallina, denso, elástico, liso ó abollado, algunas veces polipiforme en la superficie de la piel y de las mucosas bucal y palatina; en unos casos perfectamente limitado, en otros se confunde con el tejido sano, no da jugo al cortarles y son menos vasculares que los adenomas tubulosos. Al microscopio se observarán acini glandulares, los cuales contienen frecuentemente un líquido en donde nadan algunas células granulosas desprendidas de su pared, y el estroma está formado de haces fibrosos recorridos por vasos cuya disposicion varía en cada glándula especial, y algunas veces en los puntos donde vegeta la glándula hállase constituida por un tejido conectivo imperfectamente desarrollado.

Los adenomas cilíndricos ó tubulados que reproducen el tejido de las glándulas tubulosas, y que son frecuentes en los puntos de las membranas mucosas que poseen glándulas de este orden, son blandos, grisientos, poco vasculares, y aun ligeramente traslúcidos, muchas veces de aspecto poliposo, incididos, suministran por la presión un líquido simplemente mucoso en el que nadan células cilíndricas; y por el microscopio se podrán observar los tubos glandulares y el tejido conjuntivo que les asocia; además debe tenerse en cuenta que, á pesar de la estructura tan semejante de los adenomas con el tejido de las glándulas, y aparte de cierto grado de hipertrofia de sus elementos, los adenomas no desempeñan ninguna funcion determinada, y relativamente al pronóstico son benignos, no se generalizan ni recidivan á no ser que hayan sido incompletamente extirpados.

Por último, los *papilomas*, ó sean las neoplasias patológicas en las que el cuerpo de las papilas se halla formado como en el estado normal de tejido conectivo, que las capas epitélicas de revestimiento están dispuestas como en las papilas normales, y no constituye el tejido que forma la base de los cuerpos

papilares ningun otro neoplasma como el sarcoma, fibroma ó epitelioma ; y consideraremos en relacion con los tipos normales de las papilas, en córneos y mucosos. Entre los primeros figurarán los callos, las verrugas, los puerros y los cuernos, y en los segundos se encuentran las crestas de pollos ó coliflores, en las que hay que estudiar el cuerpo papilar y el revestimiento epitélico, que si es de células pavimentosas, se presenta en estratos, y si fuera cilíndrico, no poseerá sino una sola capa. El pronóstico es benigno y solamente puede tener gravedad por su radicacion en órganos importantes como en la laringe.

Ademas de los estados hiperplásicos, existen otros muy raros, constituidos ora por una disminucion en el número de los elementos anatómicos (llamado hipoplasia), ya que se suspende por completo su formacion (cuyo caso se denomina aplasia), los cuales son la consecuencia de una notable debilitacion del acto nutritivo celular y que la observacion microscópica nos revela fácilmente.

CAPÍTULO III.

LESIONES CIRCULATORIAS Á LA VEZ QUE DE NUTRICION Y GENERACION CELULAR.

ARTÍCULO PRIMERO.

Proceso inflamatorio.

Vamos á ocuparnos de uno de los puntos más interesantes de la anatomía y fisiología patológica, cual es, del *proceso inflamatorio*, término aceptado hoy por todos los autores y que expresa sencillamente el trabajo mórbido, la sucesion de los fenómenos íntimos, y lesiones que tienen lugar en el órgano inflamado, desde su origen hasta su terminacion. Pero antes de entrar de lleno en esta interesante materia, permítasenos hacer una exposicion y estudio crítico de las más notables definiciones que por los autores se han dado acerca de este complejo estado patológico. En unos casos se ha querido expresar en ella una opinion basada en la esencia presunta de este proceso mórbido ; mas la inflamacion no puede ser considerada ontológicamente sin extraviarnos en un verdadero laberinto. En otros se ha tenido en cuenta sus caracteres clínicos esenciales, tal es la definicion de Celso, el cual manifestó que la inflamacion se hallaba caracterizada por síntomas que consideraba como constantes, cuales eran : *tumor, rubicundez, calor y dolor*, términos que denominaban síntomas cardinales de este estado patológico, y cuya definicion ha tenido el privilegio de aceptarse desde la época del reinado de Augusto, en que floreció dicho autor, hasta en los tiempos modernos en que se ven patólogos que, como Follin, la admiten con cierto aditamento, manifestando que por inflamacion debe entenderse el estado en que se encuentra una parte roja, caliente, tumefacta, dolorosa, y que es sitio de un trabajo particular de exudacion ; mas los cuatro datos cardinales de Celso no son suficientes para caracterizar la inflamacion, puesto que en muchas regiones no se encuentran reunidos estos cuatro síntomas, y, sin embargo, la lesion no deja por eso de ser esencialmente inflama-

toria ; tomados en particular dichos caracteres , ninguno pertenece en propiedad á la inflamacion ; así vemos como la rubicundez, calor y dolor pueden ser causados por una influencia nerviosa pasájera ; la tumefaccion ser debida al puro y simple edema ; la tumefaccion é induracion combinadas pertenecer tambien á los neoplasmas ó tumores, etc. ; y si bien es cierto que en los casos típicos, en donde se encuentran reunidos todos estos caracteres, como en el flemon, la inflamacion es bien definida, debe comprenderse que una buena definicion deberá abrazar todos los estados inflamatorios, y si el Dr. Follin, para dar á la definicion de Celso más precision, le adicionó la idea de la exudacion, á pesar de todo es insuficiente para poderla aceptar, por cuanto no puede aplicarse á una multitud de estados que es imposible no considerar como inflamatorios.

Tambien se ha tomado por base para su definicion la causa íntima que en concepto de varios autores da origen á la inflamacion, y así vemos á la teoría vascular, que, como exclusiva, no puede aplicarse sino á los tejidos provistos de vasos, y por lo mismo, es insuficiente ; la de los neuristas y humoristas que se hallan muy distintas de explicarnos el conjunto y sucesion de todos los hechos observados, y con especialidad en lo que concierne á los tejidos privados á la vez de vasos y nervios ; á las doctrinas de Brown (incitabilidad) y de Broussais (irritabilidad), que, aunque colocadas en puntos de vista diferentes, han manifestado que la inflamacion es una exageracion de las fuerzas fisiológicas, y para Broussais el producto de una irritacion mayor que el estado normal, hipótesis que ha aceptado y robustecido Virchow, considerando la irritacion desarrollada por los agentes irritantes en los elementos anatómicos, como la condicion esencial de su vida propia, poseyendo, por consiguiente, la irritabilidad celular tres modalidades, ó sean, irritabilidad funcional, nutritiva y formadora ; y aún la definicion dada por Vulpian, que dice que la inflamacion es una irritacion normal obrando en un grado anormal, ó una irritacion anómala obrando de una manera normal y produciendo el trastorno de las actividades elementales. Por último, las más veces se ha tenido en cuenta, para definir la inflamacion, los trastornos íntimos de la nutricion, ora se les considere como desviaciones funcionales, sea que se invoque las lesiones íntimas del órgano inflamado, y se adicione muchas veces tambien la indicacion de la causa que preside al desenvolvimiento del trabajo mórbido.

Así ; pues, para Cornil y Ranvier deberá llamarse inflamacion á la serie de fenómenos observados en los tejidos ó en los órganos; análogos á los producidos artificialmente sobre las mismas partes por la accion de un agente irritante físico ó químico; pero esta definicion, muy importante bajo el concepto de la observacion, no prejuzga el número y naturaleza de las lesiones que pueden sobrevenir, y por lo mismo deja al alumno en la ignorancia absoluta acerca de las lesiones más esenciales del proceso inflamatorio. El profesor Sée dice que la inflamacion consiste en un acto generalmente tumultuoso y á la vez nutritivo y de desagregacion; manifestándosenos que para este autor la inflamacion sería la imagen de la nutricion, con la diferencia que en la nutricion hay equilibrio, al paso que no existe tal en la inflamacion. Considerando esta cues-

tion bajo el punto de vista anatómico, Rokitauský define la inflamacion como un trabajo mórbido que, empezando por el éxtasis, termina por la exudacion; más esta definicion de la escuela de Viena es vaga é incompleta; vaga porque no se indica el sentido exacto de la palabra exudado, é incompleta porque no parece tener en cuenta la inflamacion de los tejidos sin vasos rojos como los cartílagos y la córnea.

Con el objeto de corregir las imperfecciones anteriores, Jaccoud define la inflamacion diciendo es un desórden de nutricion que es provocado en el tejido vivo por una impresion anómala llamada irritante, y que se halla constituida por la exageracion temporaria de la actividad nutritiva en el territorio orgánico sometido á la irritacion; definicion que no podemos admitir, no sólo porque se olvida en ella el papel que desempeñan los vasos en dicho proceso, sino que tambien por cuanto se confunden en la misma los procesos inflamatorio é hipertrófico. A. Heurtaux dice, que por inflamacion debe entenderse: un trastorno de nutricion que tiende á volver los elementos celulares al estado embrionario, que se acompaña generalmente de un depósito de materia fibrinosa en las partes inflamadas, que puede producir un líquido especial, el pus, y cuyas lesiones transitorias suelen desaparecer sin dejar indicios, ocasionar la destruccion del órgano, ó terminar por la formacion del tejido conectivo. Esta definicion no es tampoco completa ni explícita, pues no habla de los trastornos circulatorios que se presentan en este estado cuando la flogosis radica en los tejidos vasculares, y ademas el paso de los elementos celulares al estado embrionario (considerados en sí, ó con relacion á órganos sin vasos) se observan en muchos otros estados distintos de la inflamacion, etc.

Teniendo en cuenta, á ejemplo de Bichat y Andral, la causa generatriz de este proceso y las lesiones anatómicas que resultan, define Lancéreaux la inflamacion, diciendo que es un trastorno local de la nutricion, que tiene por punto de partida la irritacion de los elementos histológicos, y por consecuencia la produccion de un exudado fibrino-albuminoso, de un líquido purulento, ó bien la formacion limitada de un tejido embrionario, que es reabsorbido ó eliminado si no se organiza en tejido cicatricial. Esta definicion ofrece el inconveniente de no detallar con entera exactitud la diferencia que existe entre la inflamacion en los órganos no vasculares y vasculares, puesto que parece entenderse en ella que la inflamacion, aun en los órganos desprovistos de vasos, ofrece como consecuencia la produccion de un exudado fibrino-albuminoso perjudicando á su claridad. Ahora bien; sin desconocer que el proceso inflamatorio es verdaderamente proteiforme hasta tal punto que muchas de las lesiones que se refieren á él no han podido ser comprendidas sino en virtud de profundos estudios, lo cual indica las grandes dificultades que se experimentan cuando se desea hacer entrar todos los casos particulares en la misma definicion, y sin olvidar que aun hoy existen ciertas alteraciones cuya naturaleza inflamatoria no se halla bien determinada, vamos á presentar una definicion descriptiva, en la cual se comprendan los principales puntos que caracterizan al proceso inflamatorio. En su virtud diremos que por inflamacion debe entenderse *una lesion en extremo complexa* (nutritiva, generativa y en general tambien vas-

cular) que se halla representada por fenómenos que revelan la acción de una causa irritante, ya externa ó interna, y la cual determina en los órganos destituidos de vasos una notable actividad nutritiva y de generacion de los elementos anatómicos de la parte afecta, seguidos de alteraciones circulatorias de los puntos próximos, y en los que los poseen se aprecian ademas trastornos circulatorios de dilatacion y éxtasis vascular acompañados desde el momento en que se gradúa este proceso, de la formacion de un exudado fibrino-albuminoso y elementos globulares de la sangre, efecto de la diapedesis, y cuyo estado patológico puede producir en ciertos casos una sustancia llamada pus; en otros llegan á desaparecer en totalidad las lesiones que la constituían, volviendo la parte afectada á su estado normal, ora se destruye el órgano enfermo por diversos procederes regresivos, ó ya que se organiza en tejido de cicatriz el elemento embrionario que se forma en este proceso patológico. Como se ve, por la anterior definicion descriptiva hemos dado cabida en ella á la causa productora, á la acción de la misma sobre los elementos anatómicos, indicando lo que atañe á los tejidos vasculares y no dotados de vasos, y, por consiguiente, á sus lesiones nutritivas, generativas, y en muchos casos vasculares y exudados, cuyos caracteres nos revela la observacion microscópica, y asimismo hemos incluido tambien las diversas terminaciones de este proceso patológico, con lo cual creemos haber abarcado sus principales circunstancias.

Es necesario conservar la palabra inflamacion en nosología, porque expresa un estado bien definido, y que en cirugía especialmente da la idea de un conjunto de síntomas al cual es difícil conceder otro nombre; las lesiones inflamatorias, muy numerosas y variadas por cierto, constituyen igualmente un grupo en el que no se pueden dejar de conocer las relaciones anatómicas. Sin embargo, ha habido no hace mucho una escuela que trató de disociar este grupo y describir aparte, á título de lesiones distintas, la hiperhemía, la supuracion, induracion, etc., maneras de ser ó consecuencias posibles de la inflamacion, desconociendo el lazo que las une y destruyendo el conjunto de lesiones anatómicas que había instituido la observacion clínica; mas ha sido reconstituida en la actualidad, gracias á los progresos de la anatomía patológica moderna. En efecto, la realizacion de estos progresos ha abierto un nuevo camino á los observadores, y en tal concepto el método experimental introducido en el estudio de la anatomía patológica de la inflamacion ha suministrado en estos últimos años preciosas enseñanzas, y el microscopio aplicado á estos estudios ha permitido seguir las lesiones de los elementos más delicados en la intimidad de los tejidos y de los órganos. Estas observaciones han puesto en evidencia un hecho, cual es, que sus alteraciones se dirigen á la vez y casi simultáneamente sobre los elementos celulares y los pequeños vasos. Mas cuando se aborda dicho estudio en todos sus detalles, se tropieza con multitud de dificultades, las unas relativas á la variedad de textura de los tejidos y órganos; y las otras dependientes de la complejidad misma del proceso inflamatorio, cuyo punto de partida, análogo en la mayoría de los casos, puede ulteriormente terminar de muy distintas maneras, como la supuracion, organizacion de tejidos embrionarios, etc. De ahí, pues, la necesidad de estudiar en detall

y aisladamente cada una de las diversas partes que contribuyen á formar este proceso patológico, aunque sin perder de vista el lazo que las une.

1.º *Lesiones macroscópicas ó propiedades físicas de las partes inflamadas apreciables á simple vista.*— Cuando se estudia á simple vista un órgano inflamado, deben considerarse en él sucesivamente su color, volumen, consistencia, peso absoluto, peso específico, su cohesion y textura; basándose en el conjunto de estos caracteres era como los antiguos decidían acerca de la naturaleza de estas lesiones encontradas en la autopsia. La rubicundez es uno de los signos que más han impresionado á los observadores (sus causas, la dilatacion de los vasos, el exudado y las neoformaciones vasculares); la inflamatoria varía en diversos grados, desde un tinte rosa ligero, hasta una coloracion roja intensa ó aun azulada, dependiendo estas variedades de la intensidad del proceso inflamatorio y de su naturaleza; cuando la inflamacion es franca, el color es de un rojo vivo; en las sifilíticas, el tinte es rojo cobrizo, y luego que una enfermedad orgánica del corazon ha trastornado el círculo, el color es violado. Considerando la rubicundez en los diversos tejidos, ofrece igualmente ciertas particularidades dignas de mencion. En la piel es más ó menos uniforme, y sus límites son puros, ó ya poco acentuados; en las serosas y mucosas es punteada, en placas, ó presenta arborizaciones vasculares; en los parénquimas se ostenta en anchas placas, y como la naturaleza del órgano permite una acumulacion notable de sangre, este líquido se derrama en gran abundancia cuando se incinde el tejido; en el cerebro inflamado se advierte una rubicundez punteada, y algunas veces una coloracion violeta, cuando existe reblandecimiento; además, en el centro del foco inflamatorio, ó mejor aún en el punto que ha sido primitivamente atacado, es más intensa la rubicundez que en las partes invadidas secundariamente.

En los tejidos no vasculares y transparentes, como la córnea y cristalino, la inflamacion les da cierta opacidad, presentándose en estos sitios manchas lechosas generalmente redondeadas. La rubicundez es un signo anatomo-patológico de los más inciertos, y no puede por sí sola tener un valor absoluto; puede desaparecer despues de la muerte, de modo que su ausencia no basta para alejar la idea de inflamacion, y bajo otro concepto, una rubicundez no inflamatoria, encontrada en el cadaver, puede hacernos creer en una flegmasía. Si depende únicamente de la congestion y posicion declive del cuerpo, puede desaparecer lavando la parte; mas si ha empezado la putrefaccion, la operacion anterior no da resultado alguno, por cuanto habiendo salido la materia colorante de la sangre de los glóbulos rojos, imbibes las paredes vasculares y las partes próximas; resultado que, segun Trousseau y Rigot, no tenemos ningun signo á beneficio del cual se pueda distinguir la rubicundez inflamatoria de la coloracion cadavérica.

El *volumen* del órgano se halla generalmente modificado por la inflamacion; en las flegmasías agudas á las que aludimos, el volumen aumenta constantemente, pero no siempre es apreciable; así observaremos ser en las membranas ligero el engrosamiento, en términos, que para reconocerlo es necesario comparar la region inflamada con una parte sana próxima, ó bien inci-

diendo la membrana nos aseguraremos de su espesor. El aumento de volumen es sumamente pronunciado en el testículo, mama y ganglios linfáticos, y si se presenta perfectamente limitada en los órganos circunscritos, como ocurre en las glándulas, es, por el contrario, en otros casos difusa. Además, el aumento de volumen puede ser en algunas circunstancias tan considerable, que las dimensiones del órgano lleguen á ser diez veces mayores que en el estado normal (ganglios linfáticos). Como causas que pueden concurrir al infarto de la region inflamada, tenemos la dilatacion de los vasos, el mayor flujo de la sangre, el exudante fibrino-seroso que se infiltra en las mallas del tejido, y en ciertos casos las neoformaciones. La *consistencia* se halla casi siempre aumentada; el tejido es elástico, reacciona contra el dedo que le comprime, y se encuentra, como se dice, indurado; en ciertos casos la presion deja una huella. efecto de que los líquidos del exudado se han extendido en las partes próximas. En el centro de la region inflamada el exudado más fibrinoso, y por lo mismo sólido, resiste por más tiempo, y, por el contrario, en la periferia es seroso, y varía de sitio fácilmente, de manera que tiende á ganar los puntos declives en donde toma el caracter de edema. La fuerza de cohesion disminuye, lo cual observamos algunas veces, y cuya cohesion no debe confundirse con la consistencia ó dureza, pues ésta última puede estar aumentada, y, sin embargo, hallarse disminuida la fuerza de cohesion. El órgano inflamado es menos movil, especialmente cuando, excediendo sus límites, gana la inflamacion la atmósfera conjuntiva que le rodea.

El peso absoluto del órgano aumenta efecto de la infiltracion sero-fibrinosa y de la mayor cantidad de sangre que encierra el tejido; pero hay que hacer una excepcion con los huesos, los cuales sufren una disminucion de peso debida á la pérdida de una parte de su materia caliza. Es tambien mayor el peso específico, puesto que el pulmon atacado de inflamacion fibrinosa, en vez de sobrenadar, se precipita al fondo de una vasija llena de agua; mas ocurre aquí tambien que el tejido óseo constituye excepcion, por cuanto ha perdido una porcion de sus sales minerales. Asimismo, la *textura* de un tejido ú órgano inflamado ofrece modificaciones perceptibles á simple vista. En efecto, si se incinde el pulmon atacado de inflamacion fibrinosa, ofrece un aspecto granuloso bien distinto por cierto de su estado normal. En la mayor parte de los tejidos inflamados se advierte que los vasos, tanto arteriales como venosos, han perdido su elasticidad y contractilidad á lo que debe atribuirse las hemorragias que entonces tienen lugar, y además presentan el aspecto de senos vasculares. Cuando se secciona un órgano inflamado, se vierte casi siempre un líquido seroso en tanta mayor abundancia, en cuanto el tejido enfermo es laxo en el estado normal, y se halla teñido por cierta cantidad de sangre ne-gruzca y más ó menos espesa, la cual se halla en proporcion de la riqueza vascular del órgano é intensidad del proceso flogístico; si tratamos de inyectar los vasos, los encontraremos más ó menos obstruidos; por último, el exudado fibrinoso y el pus tambien serán signos de un gran precio, y cuya existencia es fácil apreciar.

2.º *Lesiones elementales en la inflamacion de los tejidos y órganos, ó caracteres*

microscópicos de este procese mórbido. — Los datos más importantes que se poseen acerca de las alteraciones elementales de los tejidos inflamados, son debidos á la experimentacion en los animales, con lo cual ha tenido feliz término el período conjetural ó simplemente hipotético de la flogosis. Los primeros observadores que se entregaron á la experimentacion operaron sobre tejidos vasculares, y, por consiguiente, de una textura compleja, no permitiéndoles hacer separadamente el de las alteraciones celulares y el de los trastornos de la circulacion, originándose de esto la exclusiva importancia atribuida á los vasos en el acto inflamatorio; mas en nuestros dias, con el fin de analizar los fenómenos, se han elegido en muchos casos tejidos privados de vasos; dichos tejidos, para nutrirse, no escapan completamente á la influencia de la circulacion, pero la falta en ellos del elemento vascular ha permitido reconocer el cómo se conducen las células irritadas, pudiendo convencerse cómo estos elementos son sitio de importantes modificaciones que explican muchos fenómenos del proceso inflamatorio, y cómo sus trastornos nutritivos son prontamente seguidos de una congestion inflamatoria que ocupa los vasos más próximos. Ademas de las alteraciones de las células y de los pequeños vasos, es necesario no olvidar otro fenómeno importantísimo, cuál es la formacion de un exudado, cuya presencia parece íntimamente ligada á la inflamacion; y como las alteraciones celulares, los trastornos circulatorios y el exudado son las consecuencias inmediatas del trabajo flojístico, encontrándose generalmente en el mayor número de las inflamaciones confirmadas, ó que han llegado á su período de estado, estudiaremos sucesivamente las lesiones de las células, los trastornos circulatorios y el exudado inflamatorio.

Los trastornos nutritivos que tienen lugar en los elementos celulares se revelan, ya por el aumento de volumen (hipertrofia), bien por la multiplicacion (hiperplasia ó hipergenesis), ó ya por una alteracion de textura; estudiaremos, pues, estos trastornos en los tejidos desprovistos de vasos, y despues en aquellos que los poseen en mayor ó en menor número. Las flegmasías de los tejidos no vasculares han sido especialmente conocidas desde las importantes observaciones de Goodsir, Redfern, Strube y de His. El célebre Redfern ha sido el primero que ha descrito las alteraciones inflamatorias del cartílago. En éste, los resultados de la observacion y de la experimentacion concuerdan perfectamente; en efecto, dice Lancéreaux, estos nos demuestran que los irritantes mecánicos ó químicos, ó una causa interna, determinan un aflujo de líquido nutritivo, que necesariamente tiene su origen en los vasos sanguíneos periféricos; en virtud de este hecho, las células cartilaginosas se enturbian y tumefactan, sus núcleos se dividen y multiplican, y las nuevas células salen de la cápsula que se halla entonces distendida; algunas veces estos elementos se rodean de cápsulas nuevas, pero las más veces, cuando la irritacion es más enérgica, se continúan dividiendo, y forman un tejido embrionario, que concluye por ser invadido por los vasos sanguíneos originados de las partes próximas. Al mismo tiempo, la sustancia fundamental intermedia se reblandece, y disminuye de volumen, y despues sufre el tejido embrionario una infiltracion grasienta, se reabsorbe, ó bien es el punto de partida de una formacion

ósea ó fibrosa. Las células cartilaginosas que se han multiplicado pueden, por último, transformarse en glóbulos de pus, como han comprobado O. Weber, Billroth, Cornil y Ranvier en las células de cartílagos transformados en cavidades que comunican entre sí.

Asimismo, en los experimentos que los Profesores Cornil y Ranvier han efectuado en los cartílagos costales de animales vivos, de los cuales han puesto una pequeña al descubierto, y después la han irritado por los ácidos ó por un alumbre enrojecido, se observa á los siete ú ocho días, y en su superficie, una capa pulposa y grisenta, y separando aquella porción de cartílago, de la cual se obtienen laminillas de todo su espesor, que comprendan á la vez la capa pulposa, y estudiándolas al microscopio, veremos que en las capas más distantes de la herida se observan las cápsulas cartilaginosas conteniendo células, cuyos núcleos se ostentan claramente por el ácido pícrico, pero á medida que dichas laminitas se aproximan hácia la solución de continuidad, el núcleo celular es más voluminoso, el protoplasma más abundante y las cápsulas mayores; pero pronto esta irritación nutritiva se cambia en formatriz; el núcleo se divide y rodea de una masa única de protoplasma, que constituye á cada uno de los núcleos una masa distinta; cada célula excreta la sustancia cartilaginosa en forma de cápsula, conservando el cartílago su verdadera textura; más adelante la superficie del cartílago ofrece depresiones, que cada una corresponde á una cápsula cartilaginosa que se ha abierto, y al lado de éstas se ven cápsulas aun cerradas y llenas de elementos, que se han hecho embrionarios ó indiferentes y que han perdido la propiedad de formar alrededor de ellos la sustancia cartilaginosa, observándose, por último, que la superficie gris que cubre la herida es un tejido embrionario (que ha sustituido al cartílago), en el cual se desarrollan vasos sanguíneos que vienen de las partes próximas (fig. 241).

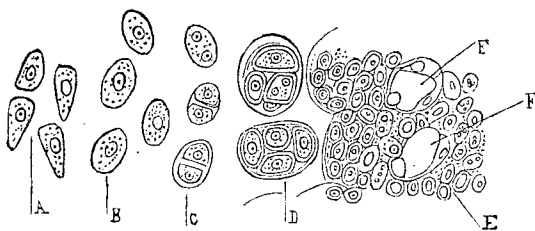


Fig. 241. — Sección de un cartilago inflamado artificialmente. — A, células de la parte profunda del cartilago; B, las mismas que se han hecho esféricas; C, D, ídem, en división y proliferación para llegar á constituir el tejido embrionario; E, tejido embrionario; F, F', vasos que han procedido de las partes próximas.

El proceso flegmático en la córnea es algo más complejo, debido á la estructura ménos elemental de esta membrana, que recibe nervios sensitivos capaces de modificar por acción refleja á los vasos situados en su periferia. Efectivamente, cuando se lesiona el centro de la córnea, los vasos de la circunferencia de esta membrana se dilatan y constituyen un círculo vascular; si es un punto excéntrico el lesionado, se limita la inyección á un pequeño espacio triangular, y si los nervios son incapaces de transmitir la impresión producida

por el agente traumático, como puede ocurrir en los viejos y en el glaucoma agudo, entonces queda localizada y no produce ningún fenómeno reflejo. En todos estos casos, los espacios que ofrecen contenido líquido en la córnea se enturbian, se ensanchan, y los corpúsculos que contienen se multiplican aumentando considerablemente de número, y las prolongaciones de los referidos espacios se llenan rápidamente de núcleos y granulaciones grasientas que provienen de la modificación de estos elementos. Mas si la irritación es provocada por una cauterización con el cilindro del nitrato de plata, tienen poca tendencia á organizarse los elementos embrionarios, se reblandece la sustancia intercelular, emiten prolongaciones los vasos de la conjuntiva, los cuales llegan á la parte lesionada de la córnea, y sobreviene una supuración más ó menos abundante y peligrosa. En contra de toda influencia vascular y nerviosa de este proceso corneal, el profesor Recklinghausen ha realizado un experimento que prueba toda la potencia de actividad individual del elemento celular de la córnea, el cual consiste en cauterizar dicha membrana en una rana, ó en un gato, la cual se la separa inmediatamente del animal y se la tiene sumergida uno ó dos días en la sangre, el suero, ó el humor acuoso, valiéndose para esto de la cámara húmeda, observándose entonces por el microscopio desarrollarse los corpúsculos de pus al rededor del punto cauterizado, y, por consiguiente, verificarse una neoformación de células sin el concurso de los nervios ni de los vasos

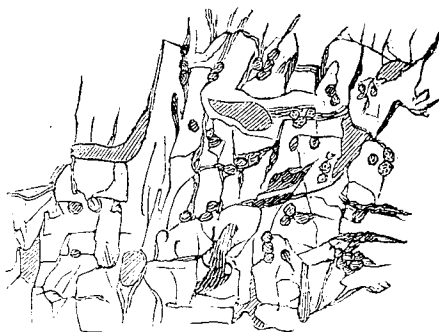


Fig. 242. — Corte microscópico de la córnea de la rana al cuarto día de cauterizada y después de tratada por el cloruro áurico. En el lado izquierdo se ve el tejido normal, y en el derecho se perciben además los grandes corpúsculos de pus, engendrados por los que han penetrado en las lagunas de la córnea.

(fig. 242). Para el célebre Cohnheim los corpúsculos estelares de la córnea inflamada quedan en el estado normal, haciendo provenir los glóbulos purulentos de los vasos sanguíneos que ocupan la circunferencia de esta membrana, consecuencia de la emigración de los leucocitos de la sangre. Ya analizaremos esta teoría al tratar de la supuración; de todas maneras, *quede sentado por ahora*, que la proliferación de las células de la córnea ha sido vista por una infinidad de histólogos distinguidos. El cuerpo vítreo y el cristalino se conducen lo mismo que la córnea transparente bajo la influencia de los irritantes mecánicos.

En las alteraciones que los epithelium experimentan en el acto inflamatorio, observaremos en la piel, la epidermis en su capa profunda ó cuerpo mucoso de Malpighio sufrir por la influencia del proceso inflamatorio trastornos nutritivos muy marcados, que pueden referirse á dos órdenes: los que determinan el estado vesiculoso de la célula (eritema, erisipela) ó transformación serosa celular (pénfigo, herpes, eczema), y la formación de glóbulos de pus (base de las pústulas de la viruela, bordes de heridas y úlceras). En las mucosas el epithelium nos presenta modificaciones algo diferentes, al menos en

lo que concierne á las mucosas de epithelium vibrátil. Ciertamente, en el coriza y la bronquitis las células epitelicas se abultan, su protoplasma se hace granuloso, sus núcleos se multiplican y se dividen algunas veces en dos ó tres porciones, de las cuales una sola lleva los filamentos vibrátiles, se desprenden dichas células de la mucosa, se mezclan al mucus siendo expulsadas con él, pudiendo aquí formarse los glóbulos purulentos ó por escision de la célula entera, ó ya por la division de sólo el núcleo (Heurtaux). En las mucosas de epithelium cilíndrico es probable la analogía de sus alteraciones. En los epithelium glandulares la inflamacion puede ocasionar diversas lesiones; en estos casos, lo que sabemos hoy hace suponer que aquí, como en las inflamaciones de los otros epithelium, si hay formación de nuevos elementos, éstos no pueden producir sino el pus, no siendo aptos para constituir nuevos tejidos.

En los endoteliums es decir, en la capa epitelica que reviste las serosas y la superficie interna de todo el sistema circulatorio, ofrece la inflamacion particularidades dignas de estudio. Apreciemos primero lo que sucede en las serosas, y con tal motivo nos ocuparemos de las importantes observaciones de Cornil y Ranvier. Estos distinguidos histólogos han provocado inflamaciones sobre el epiplon, que forma una especie de red de mallas desiguales y de trabéculas fibrosas de distinto espesor, en donde los más finos, segun dichos autores, no contienen vasos, sus trabéculas se hallan cubiertas por una simple capa de células endotelicas muy finas, y cuyos irregulares contornos no se hacen apreciables sino á beneficio de la impregnacion de la plata. Veinticuatro horas despues de una inyeccion irritante en el peritoneo se enturbia el líquido

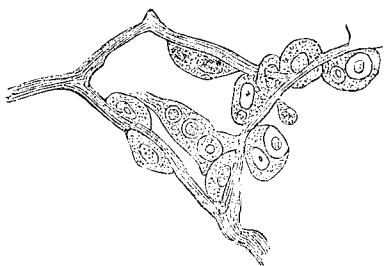


Fig. 243. — Epiplon inflamado artificialmente, preparado por la impregnacion argéntica y mostrando las células epitelicas en vía de proliferacion y á punto de desprenderse de los trabéculas. Los glóbulos de pus englobados por la fibrina quedan por este medio unidos á los trabéculas. (Experimento de Cornil y Ranvier).

peritoneal y contiene elementos celulares que provienen de sus paredes. Observando cuidadosamente por medio del microscopio las modificaciones experimentadas en las células endotelicas, éstas pueden reducirse á dos fenómenos constantes: la descamacion y la proliferacion. Así, pues, la célula pierde su forma aplanada, se hace globulosa y se hipertrofia; el núcleo aumenta de volumen y se divide, y la célula pierde su capa de exudacion, hallándose completamente formada por una masa de protoplasma blando y granuloso (Rindfleisch), lo cual demuestra que no está circunscrita por una membrana propia; en tal concep-

to, la sustancia que la constituye puede ofrecer modificaciones de forma, desarrollar prolongaciones y manifestar movimientos amiboides, cuyas particularidades de textura y propiedades no tienen lugar en los elementos epitelicos propiamente tales. Al mismo tiempo que las células endotelicas se hipertrofian y rejuvenecen, tienden á desprenderse de los trabéculas fibrosos á los que están aplicados, ó no se encuentran adheridas sino por una reducida superficie, mientras que otras totalmente libres caen en la cavidad de la

serosa (fig. 243), efectuándose, por consiguiente, una especie de descamacion que algunas veces deja completamente desprovistos de su capa epitelica á varios de los trabéculos fibrosos.

Siendo ya libres las células, permanecen aún por algun tiempo en estado de poder vivir independientemente en el peritoneo, en donde su protoplasma puede proliferar, cambiar de forma y ofrecer proyecciones amiboides y hasta dar lugar á la formacion de glóbulos de pus, y mezclados al exudante fibrinoso (de los vasos), entran en la constitucion de las llamadas por varios autores falsas membranas de las serosas inflamadas. Si la inflamacion cesa, muchas de estas células, dotadas aún de suficiente vitalidad, pueden aplicarse de nuevo sobre la serosa, contraer adherencias, y aplanándose el núcleo y protoplasma, tomar su aspecto primitivo de placas de contornos irregulares; mas aquellas cuya vitalidad se ha alterado profundamente á consecuencia de haberse encontrado por algun tiempo faltas de materiales nutritivos suficientes, no pueden organizarse, experimentan la degeneracion grasosa, y son, por último, reabsorbidas. Los fenómenos de proliferacion marchan de algun modo paralelamente á la descamacion, y así á la division del núcleo sucede las más de las veces la del protoplasma, formándose elementos embrionarios, de los cuales los unos pueden constituir tejido embrional que se organiza, y otras veces las neoformaciones constituyen glóbulos purulentos, cuya doble eventualidad puede encontrarse en las células que todavía adhieren al peritoneo; pero aquellas que aunque completamente desprendidas experimentan fenómenos de proliferacion, no parecen suministrar sino glóbulos de pus; iguales fenómenos se producen en todas las serosas inflamadas. Resultando que en las células endotelicas inflamadas se determina el rejuvenecimiento y vuelta al estado embrionario de los elementos celulares, su tendencia á la descamacion, y una hiperplasia por escision ó por formacion endogena, pudiendo dar origen, ora á los elementos del pus, ó ya á un tejido embrionario que despues se organiza de un modo más ó menos completo. Además, segun opinan varios histólogos, la capa endotelica de los vasos ofrece alteraciones análogas á las precedentes.

Despues de haber manifestado las alteraciones celulares de naturaleza inflamatoria en los tejidos privados absolutamente de vasos (cartílagos, córnea), y estudiado en los que se hallan dispuestos en delgadas capas sobre superficies no vasculares (endotelium del epiplon), ó vasculares (endotelium de la mayoría de las serosas y epithelium), y, por último, del endotelium vascular, diremos, que las alteraciones celulares de estos tejidos no difieren esencialmente; que las solas diferencias respecto á los epithelium se refieren más bien á la constitucion de sus elementos, que á sus conexiones, lo cual prueba, segun Heurtaux, no que las células sean completamente independientes de la circulacion sanguínea, sino, por el contrario, que en los tejidos aún sin vasos se deja sentir en ciertos límites la influencia de la circulacion. Veamos ahora lo que ocurre en las células cuando ataca la inflamacion tejidos propiamente vasculares. En el conjuntivo ocurre lo siguiente: las células fijas de este tejido, que en el estado normal son laminares y muy delgadas, se hipertrofian bajo

la influencia de la irritacion, su núcleo se hace globular, el protoplasma tiende á tomar la forma globulosa, y se inician fenómenos de proliferacion, los cuales se cumplen con rapidez, dividiéndose el núcleo y el protoplasma, resultando nuevas células que no son otra cosa que embrionarias con núcleo voluminoso, dotadas de movimientos amiboides, y las que pueden constituir glóbulos de pus, ú organizarse en tejido embrionario. Al mismo tiempo que ocurren los fenómenos dichos de modificacion celular, experimenta la sustancia fundamental ó intercelular, que, como se sabe, se halla formada por haces de fibras muy delicadas, una especie de fusion, y tiende á desaparecer: así, pues, la apariencia fibrilar disminuye y se borra, las células multiplicadas indefinidamente sustituyen á la sustancia intercelular, no hallándose separadas entre sí sino por una materia semilíquida; por lo expuesto se observa la analogía de lo que aquí ocurre, con lo que sucede en el cartílago inflamado.

Uno de los tejidos en donde son más interesantes las lesiones inflamatorias, lo es el óseo, y en tal concepto ha sido tomado por Cornil y Ranvier como punto de partida y como tipo de las alteraciones que tienen lugar en los tejidos vasculares. Así, pues, habiendo practicado en un hueso corto ó en la extremidad de uno largo una perforacion comunicando con el exterior, han podido apreciar resultados concluyentes acerca del papel y modificaciones de los diversos elementos que componen este tejido. En efecto, los medulocelos adquieren los caracteres de las células embrionarias y se multiplican; los mieloplaxias dan origen á elementos embrionarios libres, las células fusiformes ó estelares (corpúsculos de tejido conectivo) experimentan las modificaciones antes descritas, las vesículas adiposas se convierten en embrionarias, las células de Virchow tambien proliferan, y aun los elementos celulares que corresponden á los vasos, y con especialidad el endotelium de los capilares, participan igualmente de la inflamacion; en tal concepto, cuando un hueso se inflama, todos sus elementos celulares proliferan, dando origen á elementos embrionarios, los cuales pueden organizarse en un tejido embrional, en el cual se desenvuelven vasos, ó ya que incapaces de organizacion, se convierten en glóbulos purulentos. En ambos casos existe una tendencia á la destruccion de las laminillas óseas próximas á la parte inflamada, y esta desaparicion de la sustancia fundamental se parece á lo que ocurre en el cartílago y tejido conectivo, y puede explicarse por la presion que ejercen los nuevos elementos, la cual provoca la fusion ó reabsorcion de las laminillas óseas comprimidas.

Ademas manifestaremos que, segun Cornil y Ranvier, los productos de la inflamacion experimental en los animales inferiores son los mismos que acabamos de exponer. Así observaremos cuando colocamos un cuerpo extraño bajo la piel de la rana, (region lumbar) producirse alrededor de él un tejido gelatiniforme debilmente adherido á la aponeurosis de revestimiento ó á las vainas nerviosas subcutáneas. Este tejido está compuesto por elementos celulares dotados de movimientos amiboides, y sumergidos en una sustancia fundamental poco abundante y blanda que da á este tejido la apariencia gelatinosa. Mas si colocamos dicho tejido en una solucion de nitrato argéntico (3 por 1.000) hasta que la impregnacion tenga lugar, y separamos en seguida por el cuch-

llo la capa impregnada, se obtienen preparaciones, que vistas al microscopio, nos presentarán la sustancia fundamental coloreada por la plata, limitando espacios estelares ó fusiformes reunidos entre sí por anchas y por cortas prolongaciones anastomóticas. Y si ponemos bajo la piel de dicho animal un pedacito de médula de sauco, se observará que algunos elementos celulares penetran en las celdas de la médula de sauco por sus conductos porosos, y que perdiendo muchos su vitalidad, se llenan de granulaciones grasientas. Resultando que los fenómenos descritos son los más esenciales, por cuanto se encuentran, tanto en los tejidos no vasculares, como en los dotados de vasos.

Por consiguiente, respecto á las alteraciones que las células experimentan en las partes inflamadas, y dejando demostrado que bajo este concepto no hay diferencias esenciales entre los tejidos vasculares ó privados de vasos, el primer fenómeno que se produce es una verdadera hipertrofia inflamatoria; al mismo tiempo el elemento celular se rejuvenece y tiende á volver al estado embrionario; si la inflamacion tiene una duracion efímera, no tardan las células en adquirir su primitivo estado; mas si, por el contrario, persiste el trabajo inflamatorio, la célula prolifera por alguno de los métodos de multiplicacion conocidos (yemas en los miceloplaxias, escision en el cartílago, tejido conectivo, medulocelos, etc., endógena, células adiposas y epithelium), las células neoformadas tienen los caracteres de las células embrionarias, y pueden seguir en general dos caminos diferentes, que dependen del caracter de la inflamacion, intensidad, número de células y cantidad de materiales nutritivos que les han suministrado, y que son: el organizarse para constituir un tejido embrionario, que despues experimentará su evolucion, tendiendo á reforzar el tejido primitivo, ó ya que las neo-formaciones, no pudiendo sufrir la organizacion, constituyen glóbulos purulentos; mas si son los epithelium los que dan origen á la formacion de elementos embrionarios, éstos no son susceptibles de organizarse, y sólo producen glóbulos de pus. Los cambios que las células atacadas de inflamacion producen en sus conexiones, son: si ocupan las superficies, manifiestan tendencia á desprenderse por un mecanismo que antes hemos indicado hablando del epiplon; en la crisipela la descamacion epidérmica es una consecuencia fatal de la flogósis de la piel; en las mucosas inflamadas ocurre lo mismo, como podemos demostrar en el coriza, bronquitis y diarreas, en cuyas circunstancias hay una abundante descamacion de la capa epitética; y si la inflamacion ocupa el espesor de los tejidos, se aprecia, á la vez que la hiperplasia celular, la fusion ó una absorcion molecular de la sustancia interpuesta á los órganos celulares, resultando, por consiguiente, un tejido embrionario.

Los trastornos circulatorios, que hasta estos últimos tiempos habían gozado el principal papel en la inflamacion, han sido motivo actualmente de interesantísimos estudios y de experimentos en suma curiosos, que han devuelto la importancia á este líquido en manos de Colnheim y de sus partidarios; mas ya veremos como el desorden que se observa en los vasos se halla íntimamente ligado al de las células, siendo, por decirlo así, conexo. Wilson Phillips (figura 244), Thompson, Ch. Hastings, Kaltenbrüner, Lebert y C. Robin han

estudiado detenidamente por el microscopio los trastornos que sobrevienen en la circulación capilar de las partes inflamadas. Según Lebert, pueden reducirse las modificaciones circulatorias, debidas á la inflamacion, á lo siguiente: 1.º de un modo consecutiva á la irritacion hay contraccion de los vasos capilares, y aceleracion del movimiento de la sangre; 2.º poco á poco el movimiento de la sangre es más lento, efecto de la dilatacion de los capilares, suspendiéndose completamente por último en los vasos irritados, y siendo inmediatamente seguido el éxtasis vascular de la produccion del exudado. Para apreciar

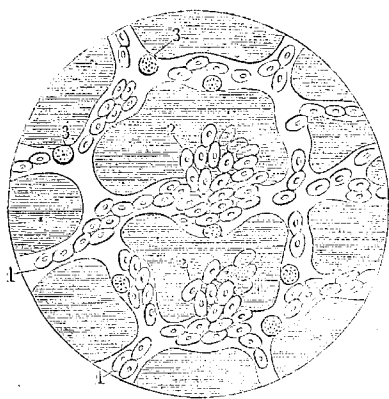


Fig. 244. — Experimento de Wilson en la membrana interdigital de la rana. — 1, 1, glóbulos rojos circulando por los capilares ampliamente dilatados á consecuencia del trabajo flojístico; 2, 2, glóbulos rojos saliendo fuera de los capilares por rotura de la pared de éstos, despues de haberse aquellos apilado cuando el círculo se detiene; 3, 3, glóbulos blancos.

debidamente estos fenómenos estudia el Dr. Heurtaux el continente y el contenido, es decir, los pequeños vasos y el movimiento de la sangre. Con este fin se ha elegido por los experimentadores, para la observacion microscópica, partes transparentes de varios animales, como las alas de los murciélagos, la lengua, la membrana interdigital y el mesenterio de la rana, ó tambien el de la rata, etc.; para lo cual se someterá previamente el animal á la accion del curare para evitar los movimientos que dificultarían la operacion (proceder de Cohnheim en la rana), y la parte que se vaya á analizar se la extenderá cuidadosamente sobre una lámina de corcho atravesada de un agujero, ó en una lámina de cristal, y colo-

cándola en el campo del microscopio se la irritará por varios agentes físicos ó químicos (cuando se trata del mesenterio basta sólo la simple exposicion al aire y las tracciones de extension para provocar con rapidez los fenómenos flojísticos).

Desarrollada que sea la inflamacion, obsérvase, segun la mayor parte de los experimentadores, dos fenómenos indicados por Ch. Hasting en 1820; un estrechamiento de los pequeños vasos de la parte irritada, al que sucede una dilatacion de estos mismos conductos. No están todos los observadores conformes en la existencia de estos fenómenos; la contraccion de los pequeños vasos há podido algunas veces escapar en la observacion hasta tal punto, que la dilatacion parezca ser el primer fenómeno; pudiendo ser algunas veces muy fugaz; Sabiotti manifiesta, fundándose en varios experimentos, que cuando se irritan las partes vasculares con las disoluciones de carbonato de sosa, alumbre ó nitrato de potasa, con el éter, el aceite de croton ó el ácido sulfúrico debilitado, la dilatacion vascular es el primer fenómeno, al paso que si se usa el amoniaco y algunas de sus sales, la contraccion es el trastorno inicial. De todas maneras, la gran mayoría de los autores está conforme en la sucesion de los fenómenos que antes hemos indicado (contraccion y dilatacion subsiguiente), cuando la observacion se efectúa con toda exactitud y se la estudia en sus menores detalles.

Cohnheim dice que la contraccion, que desde luego se muestra en las pequeñas arterias, no es uniforme, sino que ofrece un aspecto monoliforme, disminuyendo á la vez los capilares de calibre, y que una hora despues, las venas se contraen tambien. En las arterias y venas, este fenómeno de contraccion es debido á sus elementos carnosos, pero en los capilares la explicacion es más difícil; sin embargo, Stricker opina que en los capilares existen fenómenos de contraccion y dilatacion, debidos á la capa de protoplasma que forma sus paredes, y la cual goza de contractilidad; y Legros y Onimus sostienen, que no permitiendo paso las arteriolas contraidas sino á una cantidad menor de sangre que en el estado normal, los capilares se reducen, en virtud de su elasticidad, puesto que sus paredes se encuentran en un estado de tension permanente, y tienden de un modo constante á reaccionar sobre su contenido. De cualquier manera que sea, lo más probable es que la contraccion de los pequeños vasos, y especialmente capilares, sea el fenómeno inicial.

Despues de este primer fenómeno no tarda en aparecer la dilatacion vascular, la cual no es regular ni simultanea para los tres órdenes de vasos. En efecto, empieza por las arteriolas que se prolongan y toman flexuosas, y avanza pronto á los capilares: las venas vienen en pos, y lo efectúan con más

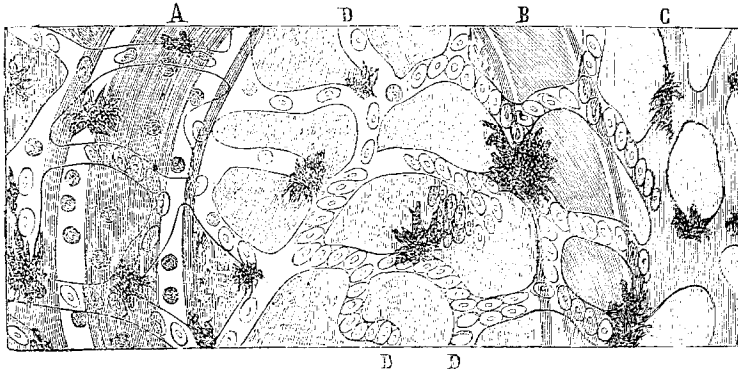


Fig. 245. — Membrana interdigital de la rana, despues de haberla inflamado por medio del alcohol. Fuera del foco del microscopio, y por lo tanto algo confusa, se aprecian una arteria (A) y una vena (B). En D, D, D, se observa un plexo capilar intermediario á estos dos vasos, encontrándose á pilarse en ciertos puntos. En el centro de la figura ha sido tan considerable la dilatacion, que rompiéndose un capilar, se extravasaron los glóbulos rojos. En C, es ya completa la detencion del circulo, y en el interior de los capilares no se puede distinguir el contorno de los glóbulos rojos. Ademas se ven diseminadas por toda la preparacion grandes células pigmentarias de color negro.

lentitud; de manera que los vasos aumentan de volumen en su conjunto, pero su aspecto es abollado y aun ampuliforme, y á la vez las paredes de los capilares se reblandecen efecto de los trastornos nutritivos que sufren sus células, las que llegan á adquirir los caracteres del estado embrionario, etc. En tales casos, cuando la dilatacion de las arteriolas sucede á la contraccion, penetra en los capilares mayor cantidad de sangre que en el estado normal, existiendo, por consiguiente, aumento de tension, y, en su consecuencia, dilatacion de los referidos capilares (fig. 245), pero reblandecidas por el trabajo inflamatorio las células que forman la pared de dichos vasos, oponen una debil resis-

tencia á la tension intravascular, y siendo desigual el referido reblandecimiento, y, por consiguiente, la resistencia, los capilares de la parte inflamada toman el aspecto monoliforme ó ampular antes indicado; resultando que la dilatacion capilar es puramente pasiva, es decir, efecto de un estado de atonía ó de la relajacion que les hace incapaces de sostener el esfuerzo de la sangre.

La circulacion capilar ofrece fenómenos muy notables en el momento de la contraccion de los vasos, en que se observa una aceleracion del curso de la sangre, teniendo que prolongarse los hematíes para poder pasar, ó bien dejan de penetrar por vasitos, que si antes los atravesaban, hoy no lo pueden efectuar; mas téngase presente, que si bien la circulacion es más rápida, esto no prueba que una mayor cantidad de sangre pase en un momento dado la parte inflamada; ademas, no se olvide que cuando las venillas se contraen, á su vez la circulacion disminuye de actividad en los vasos que les preceden; ó ya que en el momento de la dilatacion, en el cual la circulacion es más lenta, sobreviene pronto su suspension parcial y éxtasis con alteraciones globulares. Ciertamente, siendo muy importantes los fenómenos que ocurren en este último estado, los pasaremos en revista.

La corriente sanguínea, muy rápida aun en las partes estrechadas, disminuye mucho en las dilataciones; en estos puntos forman los glóbulos especies de torbellinos; sábese que en las pequeñas venas existe en contacto de sus paredes una capa, cuyas moléculas se dislocan difícilmente, por cuyo motivo se llama capa inerte (fig. 246); en efecto, en esta zona caminan los leucócitos con lentitud, ruedan de algun modo sobre la pared, se adhieren por algunos instantes, y son en seguida desprendidos por la corriente y lanzados más lejos. En la inflamacion se reproducen estos fenómenos con mayor intensidad.



Fig. 246. — Vaso capilar en donde se demuestra la zona central y la periferia de la columna sanguínea. — *b, b, b*, zona periférica formada por los leucócitos que marchan aplicados á la misma pared del vaso, viéndose en una zona más interna á los hematíes que caminan por el centro del capilar.

Los glóbulos blancos suspenden su marcha y se acumulan contra las paredes, especialmente en los puntos más dilatados, y en donde la circulacion es menos activa; pero en el eje del vaso persiste aún por mucho tiempo la corriente sanguínea. Muchas veces, los agrupamientos de leucocitos, ó bien estos mismos aislados despues de haber permanecido adheridos por más ó menos tiempo á la pared por una ó muchas prolongaciones aniboides, se desprenden; al mismo tiempo que

se retarda la circulacion, se hace incierta la direccion de su movimiento, la sangre parece oscilar irregularmente hasta que llega un momento en que se paraliza del todo, estancándose en diversos puntos. La circulacion en los capilares cambia de direccion por la obstruccion de los vasitos vecinos; se ve sobrevenir el éxtasis, efecto de la acumulacion de leucocitos y de los hematíes, y alrededor de estos puntos, la circulacion se acelera y los vasos se dilatan notablemente.

Segun Cohnheim, durante estos trastornos circulatorios, y en el momento

en que los leucocitos se aplican é inmovilizan sobre la pared de los pequeños vasos, es cuando se produce el paso de los glóbulos blancos á través de las paredes vasculares y su penetracion en el tejido próximo, por el fenómeno que denomina emigracion de los leucocitos; y si bien examinaremos la doctrina de Cohnheim al tratar de la pyogenia, esto no obsta para que, puesto que la emigracion de los leucocitos se refiere esencialmente á los trastornos circulatorios en la parte inflamada, y pudiendo ademas los referidos glóbulos blancos que han salido de los vasos gozar el papel de células viables que se organizan en tejido definitivo, debemos decir algo ahora acerca de esta teoría.

Waller, de Lóndres, fué el primero (1846) que indicó el paso de los glóbulos á través de las paredes de los pequeños vasos sin lesion de los mismos; mas Cohnheim ha efectuado una multitud de experimentos en la córnea y mesenterio de la rana (especialmente), que le han demostrado la emigracion de los leucocitos de la sangre. Practicó una cauterizacion con el cilindro de nitrato de plata en el centro de la córnea de una rana, y observó que la opacidad que sobre dicha membrana se presenta, marcha de la periferia, ó sea de la proximidad de los vasos hácia el punto lesionado, y la cual es producida por la infiltracion de un gran número de glóbulos de pus, entre los cuales se perciben fijos é inalterables los corpúsculos normales del tejido corneal, concluyendo de esta observacion (Cohnheim) que no provienen los glóbulos de la proliferacion de las células de la córnea; y para demostrar su origen hemático, inyectó en los vasos de la rana un líquido que tenía en suspension azul de anilina, precipitado de la tintura alcohólica por un gran exceso de agua, y cauterizada la córnea, observó que muchos glóbulos infiltrados en el tejido corneal, contenían gránulos de materia colorante, los cuales sólo se encuentran en los leucocitos, pero de ningun modo se les ve libres en el tejido de la córnea ni aprisionados en sus corpúsculos fijos. El mismo Cohnheim hizo la contraprueba introduciendo la misma sustancia colorante en el fondo de saco conjuntival, la que sostuvo por una sutura, y en estas condiciones, la córnea sana, ó inflamada, no presentó ningun glóbulo purulento coloreado, de todo lo cual dedujo que las granulaciones coloreadas no penetran en virtud de una imbibicion pura y simple, sino que proviene directamente de los vasos por el intermedio de los leucocitos que emigran.

A pesar de lo dicho, estas conclusiones no están al abrigo de toda objecion, porque como la córnea irritada se infiltra de líquidos que provienen de la sangre, no es imposible que las partículas coloreadas de azul de anilina, puestas en contacto con los corpúsculos purulentos nacidos en la córnea, puedan penetrar en su interior. Para ver la emigracion de los glóbulos blancos sobre el mesenterio de una rana, practica el citado histólogo en el lado izquierdo del abdomen de este animal una incision, por la cual conduce hácia afuera al mesenterio, el que extiende sobre una lámina de corcho atravesada por un agujero, pudiendo, por lo mismo, ser observada perfectamente al microscopio la parte aplicada sobre la perforacion: La simple exposicion al aire basta para provocar la flogosis, y al cabo de dos horas han tenido lugar diversas modificaciones, como aumento de volumen de los pequeños vasos (primero en

las arteriolas y después en las venillas); al mismo tiempo los vasos se prolongan, se hacen flexuosos, la circulación es menos activa, especialmente en la periferia del tubo, en donde los leucocitos se acumulan en la zona inerte, aplicándose sobre la pared á la que se adhieren constituyendo una capa uniforme, mientras que el centro del vaso, principalmente ocupado por los hematíes, es sitio de una rápida corriente.

Todos estos detalles son mucho más marcados en las venillas que en las arteriolas, sucediendo pronto á dichos trastornos el fenómeno de la emigración; entonces los glóbulos blancos envían á través de la pared, á la que se hallan aplicados, una prolongación que se dirige afuera, aumenta de grosor, se pedícula, y termina por separarse del vaso de tal manera, que toda la sustancia del leucocito atraviesa la pared vascular y se desprende; la emigración más activa en el punto particularmente irritado (fig. 247): y en

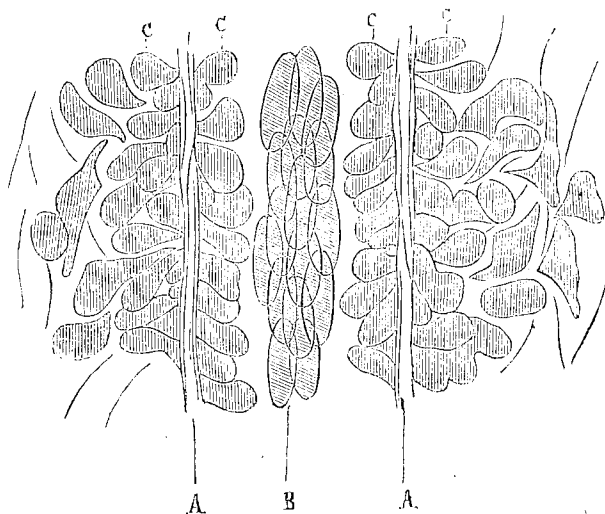


Fig. 247. — Experimento de Cohnheim. — A, A, paredes de una vena seccionada longitudinalmente; B, glóbulos rojos ocupando el centro de la corriente sanguínea; C, C, C, C, leucocitos atravesando la pared venosa, y emigrando algunos por el tejido perivascular.

los capilares, además de los leucocitos, se escapan los hematíes. Según Cohnheim, los glóbulos blancos pueden atravesar las paredes vasculares, puesto que entre las células endotélicas de los vasos existen aberturas ó estomas que se demuestran perfectamente por el nitrato argéntico, y cuando los vasos se encuentran dilatados; los estomas se hallan abiertos y en virtud de los movimientos amiboides (contractilidad espontánea de los glóbulos blancos), pueden entonces los leucocitos penetrar primero y caminar después entre los demás elementos que constituyen la pared del pequeño vaso (fig. 248); además, actualmente Cohnheim atribuye la extravasación de los leucocitos y la diapedesis de los hematíes á una alteración de las paredes vasculares, que considera como el fenómeno primordial del proceso inflamatorio, y que supone consiste en que las paredes se hacen más porosas que en el estado normal, efecto de un cambio en su estado molecular.

Observaciones numerosas de Vulpian y Hayen les han hecho adoptar á varios autores la teoría de Cohnheim. Koloman Balogh ha objetado, que si existen orificios en las paredes de los vasos, éstos, por su pequeñez, no podrán permitir paso sino á los flúidos; pero se olvida de la propiedad de los leucocitos, de cambiar de forma, y de poder, por lo mismo, penetrar por los espacios más estrechos. Este mismo autor, y Duval no han podido comprobar el fenómeno de la emigracion, manifestando este último, que si se ven pocos minutos

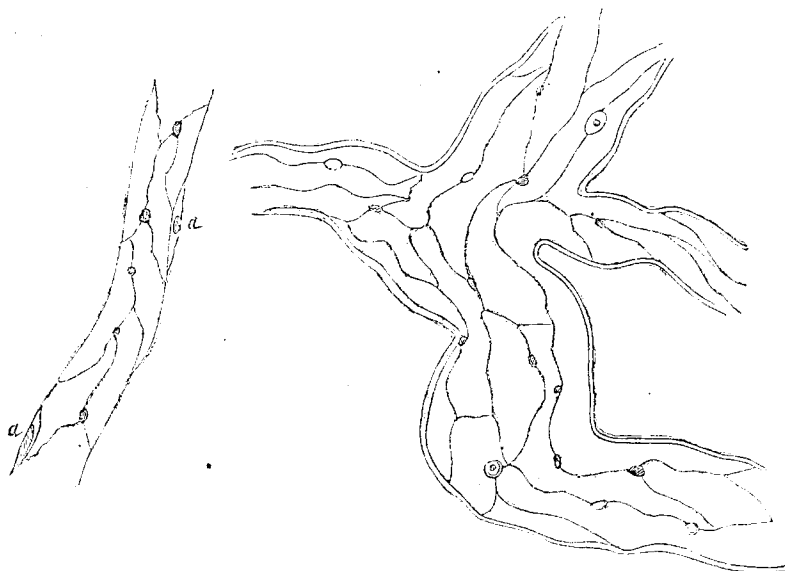


Fig. 248. — Capilares y venas de menor calibre tratadas por el nitrato argéntico, después de su distension artificial (Arnold). — *a, a*, núcleos de la pared capilar. En ésta y en la venilla de la derecha se ven los puntos oscuros correspondientes á los stigmata y stomata.

después de extender el mesenterio elementos globulares por fuera de los vasos, no son otra cosa que las células próximas aumentadas de volumen por efecto de la irritación; y Stricker, repitiendo las observaciones sobre la inflamación de la córnea, dice, que pocas horas después de haber sido irritada por el nitrato de plata, y en una época en que los glóbulos blancos escapados de los vasos no han podido llegar al foco inflamado, los corpúsculos de la córnea, lejos de quedar inmóviles, pierden sus prolongaciones, aumenta la cantidad del protoplasma y el número de núcleos, experimentando, por último, fenómenos de fisiparidad. Puzer y Ffunger, sin negar absolutamente la diapedesis de los leucocitos, admiten la proliferación de las células fijas de la córnea, etc. De todo lo cual, podremos deducir, que si bien la emigración de los leucocitos es un hecho demostrado, no podemos aceptar su teoría como exclusiva, considerándola, por lo mismo, como la sola capaz de suministrar nuevos elementos á la región inflamada. Sin duda que puede contribuir, pero es también un hecho indudable que las células preexistentes deben, por su proliferación, ser un manantial fecundo de formaciones celulares, como ocurre, por ejemplo, cuando en medio de la sustancia fundamental de un cartílago inflamado se producen las células embrionarias, siendo entonces imposible indicar como causa la emi-

gracion de los leucocitos para explicar la presencia de nuevos elementos.

De manera, que, reasumiendo, diremos que los experimentos efectuados para determinar los trastornos circulatorios en las partes inflamadas, nos demostrarán sucesivamente la aceleracion y lentitud de la circulacion, coincidiendo con la contraccion y dilatacion de los pequeños vasos, las oscilaciones ó irregularidad del curso de la sangre, los éxtasis y obstruccion de los capilares, la emigracion de los leucocitos en muchos casos, y, por último, la exhalacion del suero sanguíneo á través de las paredes vasculares. Basándonos en estos hechos, es posible, segun Kalténbrünnér, diferenciar la simple congestion de la que es inflamatoria; en efecto, en la primera se observa la aceleracion y la lentitud de la circulacion, pero nunca el éxtasis ú obstrucciones; la crisis es poco frecuente, y cuando tiene lugar, el líquido que ella suministra es transparente y eminentemente seroso, al paso que en la inflamacion, por el contrario, si hay éxtasis sanguíneo, la crisis es cierta, y el líquido de la misma es opaco y coagulable. Además, debemos tener en cuenta que en las irritaciones de los tejidos no vasculares los trastornos circulatorios serán consecutivos á los de los elementos celulares; más en los vasculares la irritacion tiene por resultado inmediato y simultáneo la modificacion de la vitalidad de las células y los trastornos de la circulacion, sin que podamos determinar cuál de estos dos fenómenos es el que precede.

Respecto á las alteraciones que la sangre y los humores experimentan por la inflamacion, diremos que Bóuissón ha manifestado, que la linfa contenida en los vasos que parten de un órgano inflamado se modifica en su composicion, admite materia colorante roja, y se carga de una gran cantidad de fibrina. Este líquido aumenta además en cantidad, y de ahí el infarto de los ganglios, á los cuales llega la linfa, y los depósitos plásticos que tienen lugar en las vías que la linfa recorre, y que son algunas veces causa de su obliteracion. Si se trata de la sangre, Andral y Gavarret han establecido que este líquido experimenta en las flegmasías cambios notables, que consisten, sobre todo, en un aumento de la cantidad relativa de la fibrina concreta, que, en vez de 3 milésimas, puede llegar hasta 7, 8 ó 10, segun se localice la afeccion en tal ó cual órgano, siendo en el reuma articular agudo y flegmasías serosas cuando llega á su máximum, y se representa por 5 en las inflamaciones quirúrgicas. En experimentos efectuados en animales irracionales por Zimmermann, Robert Latour y Collignou, han visto el aumento de la fibrina en los animales, en los que se había producido una pulmonía inyectando un líquido irritante en la pléura. Becquerel y Rodier han comprobado, por sus observaciones, la disminucion en la proporcion de los corpúsculos sanguíneos, demostrando además que el aumento de fibrina se acompaña de ordinario de una disminucion correspondiente en la proporcion de la albúmina del plasma, y que muchas veces el exceso de fibrina corresponde, con corta diferencia, al déficit de la albumina.

Estos datos han sido confirmados por las observaciones de Denis; segun este autor, la fibrina no se halla toda formada en la sangre, es un derivado de la plasmina por separacion ó por otra cualquiera accion molecular, es la

plasmina concrecible; si una gran cantidad de plasmina se divide, hay hiperinosis; es decir, exceso en la fibrina ó plasmina concrecible; mas por esto no hay aumento de uno de los principios plasmáticos, por cuanto la fibrina se forma á expensas de la plasmina líquida, que disminuye por consiguiente; no se puede, pues, identificar la inflamacion con la hiperinosis, puesto que este estado no explica sino un hecho correlativo; es decir una transformacion de la plasmina ó fibrina disuelta en fibrina concreta, y con mayor razon no se podría considerar el exceso de fibrina como la causa de la inflamacion; por lo demas, no existe ninguna prueba demostrativa de que esta sustancia se encuentre aumentada antes del desarrollo del estado inflamatorio. Pero Andral y Gavarret han demostrado que estos dos fenómenos son conexos, que la fibrina concreta aumenta con los progresos de la flegmasía, pero que jamás esta produccion exagerada precede la manifestacion de los fenómenos locales inflamatorios, y, por consiguiente, que el aumento de la fibrina es el hecho de la reabsorcion del exudado inflamatorio.

Virchow ha emitido la idea de que la fibrina toma origen en los tejidos mismos por efecto de la destruccion de ciertos elementos histológicos, cuyos restos darían lugar á una sustancia fibrinógena; ha tratado de explicar la proporcion relativa de la cantidad de fibrina en los órganos por su riqueza linfática, haciendo observar que conforme es más rico el sistema linfático, más fácilmente se efectúa la reabsorcion de la materia fibrinógena, siendo mayor la cantidad de esta sustancia; y si esta hipótesis da difícilmente cuenta de la enorme proporcion de fibrina en la inflamacion de ciertos tejidos poco ricos en vasos linfáticos, sin embargo, la hiperinosis podría ser, en parte, efecto del proceso flegmático; mas en virtud de la relacion existente entre el aumento de la fibrina y la disminucion de la albúmina, hay motivo para creer que la primera de estas sustancias puede aún producirse bajo la influencia de una modificacion particular sufrida por la sangre.

Respecto á los otros principios de la sangre, se sabe que las materias grasas aumentan en todo proceso inflamatorio, y especialmente si se acompaña de fenómenos generales. La urea se halla, en general, en mayor cantidad en la sangre de los individuos atacados de inflamaciones agudas; segun L. Beale, el cloruro de sodio disminuye, lo que depende de que una gran cantidad de esta sal se acumula en las neoformaciones y exudados. El número de los hematíes es algo menor en el curso de las inflamaciones; mas esta disminucion debe atribuirse principalmente á la abstinencia, á los medios de tratamiento puestos en práctica, sitio y naturaleza de la inflamacion (reumatismo); y los leucocitos aumentan considerablemente su número hasta producir cierto grado de leucocitosis en las inflamaciones que llaman varios patólogos supurativas. Por último, los caracteres físicos que la sangre ofrece á simple vista cuando se la obtiene por una sangría en individuos atacados de inflamacion aguda y franca, y si la flogosis es suficientemente extensa, nos revelará el aumento de fibrina por la formacion en la superficie del coágulo de una capa amarillenta y como gelatinosa que se la designa con el nombre de costra.

Los antiguos consideraban la produccion de esta capa como esencialmente

relacionada con la inflamación, por lo cual la habían llamado costra inflamatoria; mas nos bastará recordar que en el momento de la sangría, y sobre todo cuando la sangre ha salido con rapidez, los hematíes como más pesados, se precipitan al fondo de la vasija; de manera que al constituirse el coágulo, este se forma por la coagulación de la fibrina, siendo en las capas inferiores de él en donde los glóbulos rojos se encuentran en abundancia. Ocurriendo este fenómeno en los casos ordinarios, puede quedar en la parte superior del referido coágulo una zona privada de hematíes, y por poco que la fibrina aumente de una manera absoluta como en las flegmasías, ó simplemente relativa como en la clorosis, se forma una costra en la superficie del coágulo. Por consiguiente, la expresión de costra inflamatoria es inexacta, puesto que dicha capa puede existir fuera de toda inflamación; concibiéndose cómo la costra presentará su máximo de espesor cuando una inflamación ataque á un individuo cuyos hematíes existan en menor número que en el estado normal. Además la costra podrá ser imperfecta si está constituida bien por una capa uniforme, delgada, blanda y gelatinosa, y algunas veces de un amarillo verdoso, ya forme placas aisladas en la superficie del coágulo, ó se halle reducida á algunas estrías radiadas; mas si la fibrina se halla considerablemente aumentada, llegando á 6 ú 8 por 1.000, la costra tendrá todos los caracteres que le ha valido la denominación de perfecta (como gruesa y consistente), favoreciendo su formación el que la fibrina inflamatoria, menos rápidamente coagulable que la normal, permite á los hematíes más tiempo para ganar la parte inferior de la vasija; todo lo cual resulta, considerando esta cuestión en general, y, por consiguiente, prescindiendo de una multitud de circunstancias accesorias que influyen en su formación.

Hemos visto antes que Kalténbrüner había indicado con el nombre de crisis una consecuencia constante, según él, de los trastornos circulatorios que experimentan las partes inflamadas. En efecto, en el momento en que los pequeños vasos dilatados no son recorridos por una oleada rápida, y cuando tienen lugar los fenómenos de éxtasis y de coagulación, se ve aparecer á través de las paredes vasculares una cantidad mayor ó menor de la parte fluída ó plasma de la sangre, pudiendo decirse, en general, que este líquido ó exudado es tanto más abundante en cuanto sea más la irritación y la parte inflamada más rica en órganos vasculares; y una vez salido de los vasos el líquido, puede encontrarse en tres condiciones diferentes, según el sitio que ocupa, y ser libre, intersticial, y parenquimatoso. En todos los casos, el líquido que sale de los vasos no es en breve ya el suero sanguíneo, pues sufre rápidamente en sus cualidades químicas y físicas modificaciones que le apartan de él, siendo la principal la presencia de una proporción de fibrina superior á la que existe en la sangre, pareciendo demostrado que esta formación de fibrina sea debida á la acción de los elementos anatómicos inflamados sobre el suero que se exhala. Así, pues, se observará que la palabra exudado, usada generalmente, no es completamente exacta, puesto que parece indicar que este líquido sale de los vasos con todas sus cualidades, como admite la escuela de Viena; pero ya hemos manifestado que las alteraciones de la sangre, en vez de ser primitivas,

son constantemente consecutivas, y que el aumento de fibrina es el resultado y no la causa del proceso inflamatorio.

Hunter fué el primero que concedió importancia al exudado inflamatorio, al que le dió el nombre de linfa coagulable, creyendo se organizaba directamente transformándose en tejido de cicatriz. Paget admite cuatro productos principales de exudacion: la serosidad, la sangre, la linfa plástica y el mucus; pero hablando con completa exactitud científica, sólo deben figurar la llamada linfa plástica, cuyo origen inflamatorio es incontestable, y la serosidad si contiene cierta proporción de sustancia espontáneamente coagulable. Cornil y Ranvier describen los exudantes serosos, mucosos, fibrinosos, hemorrágicos, el compuesto de fibrina y de mucina concretas englobando los elementos celulares, y el diftérico. A los exudantes mucosos y hemorrágicos no se deben considerar como tales, puesto que ambos son líquidos normales que no necesitan para ser elaborados la intervencion de los elementos anatómicos inflamados, y además es más ó menos eventual su presencia en medio de productos inflamatorios; el exudado compuesto de fibrina, con ó sin mucina, que aprisiona los elementos celulares (exudado crupal de los alemanes), no es más que una simple variedad de poca importancia del exudado fibrinoso; y respecto al diftérico, pertenece su descripción á las inflamaciones específicas de que más adelante nos ocuparemos. Sólo, pues, nos restan el *exudado seroso y fibrinoso*, que consideramos como variedades, puesto que no difieren en realidad sino por la proporción relativa de la fibrina y serosidad que contienen.

En efecto, la serosidad inflamatoria y lo que Hunter llamaba linfa coagulable, se hallan constituidas por un líquido que contiene cierta cantidad de una sustancia que los autores modernos han denominado materia fibrinógena ó plasma concrecible, y que después de su coagulación lleva el nombre de fibrina, y la cual forma la parte constitutiva más importante de los exudados seroso y fibrinoso, entre los que es imposible establecer una línea perfecta de limitación; en tal concepto, desde la serosidad inflamatoria, en la cual la fibrina se halla en tan pequeña cantidad, que sólo forma por la coagulación algunos copos filamentosos, llegamos por grados insensibles al exudado inflamatorio, que se torna en masa por la coagulación; y estos matices intermedios que les separan, prueban su identidad de naturaleza, demostrando á la vez que la variable proporción de vehículo constituye toda su diferencia, y permitiéndonos encontrar en los mismos hechos la explicación del exudado, cualquiera que sea su composición.

Antes de describir sucesivamente los exudados serosos y plásticos, hay que recordar que, además del líquido y de la sustancia concrecible que contiene, existen cierto número de elementos, de los cuales, los unos son eventuales y poco importantes, como el mucus, la sangre, restos amorfos y granulaciones moleculares, y los otros, de una importancia capital, cuales son ciertos elementos celulares. Ciertamente, en todo exudado se encuentra un número variable de células embrionarias, que gozan un importante papel en los fenómenos que se producen en el seno de las partes inflamadas, y los cuales tienen un doble origen, cuales son la proliferación de los elementos celulares preexisten-

tes de la parte inflamada, y la emigración de los leucocitos á través de las paredes vasculares, sea cualquiera el sitio en donde se extúdie el exudado, ora ocupe una cavidad natural, ó bien se halle infiltrado en las mallas de un tejido. El *exudado seroso*, serosidad inflamatoria, y por el estado que le produce hidropesía fibrinosa de Vogel, le observamos en la serosidad de un vejigatorio, en la que se extrae por puncion en los casos de pleuresía serosa, etc.; se presenta bajo el aspecto de un líquido claro, casi siempre transparente, y en otras, de un amarillo cetrino ó rosa intenso (cuando se mezcla cierta cantidad de sangre); cuando se le deja en reposo, se forma un pequeño coágulo blanquecino, de aspecto reticulado y filamentoso, que prueba la existencia de la plasmína concrecible, que al contacto del aire pasa al estado de fibrina, y el líquido que sobrenada contiene una gran cantidad de albúmina. La fibrina también se forma en la intimidad de los tejidos y en las grandes cavidades serosas; en estas últimas, constituyen copos que flotan libremente en el líquido, ó se deposita sobre sus paredes en capas más ó menos densas, que se denominan pseudo-membranas, son productos desprovistos de organizacion y que examinadas al microscopio, demuestran hallarse compuestas de fibrina filamentososa, englobando corpúsculos del pus y células procedentes de la parte inflamada. Este exudado, relativamente á su sitio, puede ser libre, intersticial y parenquimatoso.

En el *exudado fibrinoso*, la proporción de la fibrina es considerable, y este predominio le imprime un carácter particular. Este exudante ha llamado particularmente la atención de los observadores, y ha recibido los nombres de jugo nutricio, bálsamo natural, jugo radical, linfa coagulable ú organizable, plasma, linfa plástica, etc., y puede estudiarse practicando en un animal una herida por instrumento cortante y apreciarse lo que en ella ocurre. Le producimos también después de la aplicación de un vejigatorio, en cuyo caso sucede algunas veces que la sustancia que eleva á la epidermis no es serosa, sino

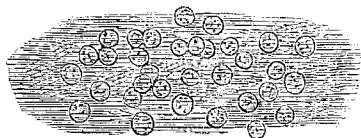


Fig. 249. — Exudado fibrinoso constituido por filamentos de fibrina de grosor variable y entre los cuales existen aprisionados muchos leucocitos.

formada por una masa gelatinosa que encierra grandes proporciones de fibrina; también puede ocurrir en las inflamaciones del peritoneo y de la pleura que el exudado sea fibrinoso y se deposité sobre sus paredes (fig. 249); en el flegmon difuso, el exudante fibrinoso es abundantísimo é infiltrado en las mallas del tejido conectivo, lo cual da á este tejido el aspecto

lardáceo; y cuando la inflamación es franca y viva, sin exceso, y ataca partes ricas en tejido conectivo, entonces también el exudante fibrinoso predomina. Este exudante, así como el anterior, puede ser libre, intersticial y parenquimatoso. No deberemos olvidar que el grado de la inflamación ejerce influencia sobre las cualidades del exudado; en su virtud, si la flegmasía es ligera, el producto será seroso con un poco de materia fibrinógena; y si intensa, tendrá mucha fibrina; la cantidad será reglada por condiciones múltiples, como la intensidad de la inflamación, vascularización del órgano y den-

sidad de su tejido. Y entre los elementos accesorios que casi siempre se encuentran en el exudado, ya hemos dicho figuran la mucina (en todas las regiones donde el mucus se produce en el estado normal), que se encuentra mezclada á los productos de la inflamacion; hematíes que salen de los vasos, y que algunas veces, en virtud de la rotura de los capilares, se mezclan en gran cantidad á los productos de la inflamacion (pulmonía); leucocitos penetran igualmente en gran número en el exudado; se encuentran tambien células que provienen de la region inflamada (endotelium, epithelium), elementos de tejido conectivo, y restos de células y granulaciones moleculares que tienen el mismo origen.

El exudado, en los últimos períodos del proceso inflamatorio, se reabsorbe en los casos más felices gradualmente, y sin dejar indicios; si se halla depositado en una region que comunica con el exterior, se liquida, y puede ser expulsado (pulmonía franca ó fibrinosa), ó ya sufre la degeneracion gránulo grasienta, y los elementos anatómicos, entre los cuales se halla infiltrado, se hipotrofian y reabsorben. Las fibras conectivas del tejido inflamado experimentan, bajo la influencia de la infiltracion del líquido y de las células del exudado, no una simple separacion, sino cierto reblandecimiento, y hasta una especie de fusion que, ora se limita á producir un adelgazamiento de los haces del tejido conectivo, y ya en ciertos casos, hasta la desaparicion completa del elemento fibrilar. Resumiendo, podemos decir, que considerado el exudante de un modo general, se halla constituido por una sustancia sero-fibrinosa, en la cual, los dos principios más esenciales, serosidad y fibrina, entran en proporciones variables, lo que permite distinguir dos variedades clínicas, el exudante seroso ó serosidad inflamatoria, y el fibrinoso; mas estas variedades no son dos especies distintas, por cuanto se encuentran entre ellas todas las transiciones posibles; y si bien el exudado no existe todo formado en los vasos, de donde sale por un simple fenómeno de exósmosis, se puede decir que los materiales son suministrados por la sangre, que deja trasudar su plasma ó parte líquida á traves de las paredes vasculares, experimentando este líquido de parte de los tejidos inflamados una elaboracion que produce la fibrina ó plasmina concrecible.

3.º *Inflamacion específica.* — De todas las lesiones inflamatorias que se producen en el curso de las enfermedades específicas, vamos sólo á ocuparnos de una de las más interesantes, cual es la difteria. Estas fleymasías afectan de preferencia las membranas mucosas faríngeas, de la laringe, tráquea y fosas nasales. Se manifiestan en forma de pequeños islotes de un blanco lechoso y grisáceo, reposando sobre un fondo hiperhemiado, especialmente, segun Lancéreaux, en el velo péndulo, úvula y superficie de las amígdalas. Estas islas ó manchas, elevadas un milímetro por encima del nivel de la mucosa, constituyen falsas membranas de apariencia fibrinosa y sumamente friables (figura 250); mas al cabo de cierto tiempo estas falsas membranas, cuyos bordes se hallan elevados por un exudado sanguíneo ó purulento, se desprenden quedando una rubicundez de la mucosa, que desaparece paulatinamente sin dejar cicatriz; y despues de la muerte constituyen una capa pultácea muy dife-

rente por cierto de lo que se observa durante la vida. Sumergidas en una solución carminosa ligeramente amoniacal, se presentan las falsas membranas diftericas en fragmentos angulosos y refringentes, ó en elementos ramificados engranando los unos en los otros, y si entonces se lavan y examinan al microscopio, se observa que lejos de estar formadas de fibrina, se hallan únicamente compuestas de células reunidas entre sí, y cuyo protoplasma ha experimentado una degeneración particular.

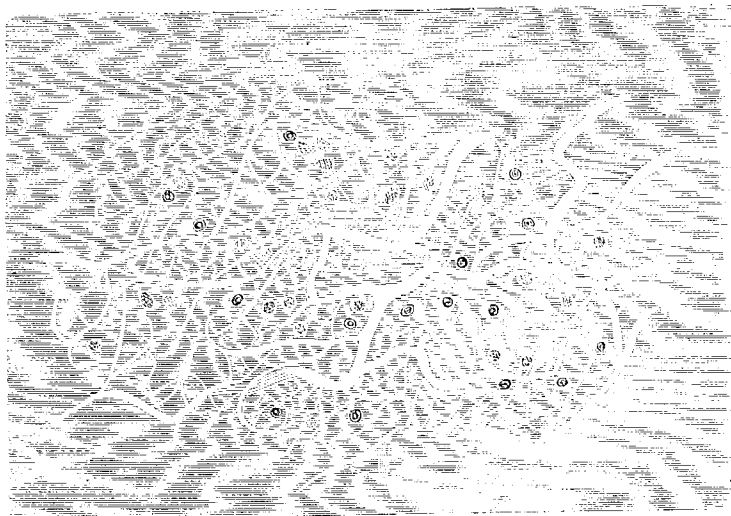


Fig. 250. — Membrana crupal de las fauces tratada por el cloruro sódico. Se observa en ella el amazon reticular de fibrina, entre cuyas mallas se encuentran células granulosas (leucocitos y corpúsculos linfáticos) y hemáticas, perceptibles estos últimos por su doble contorno y color más oscuro.

Esta degeneración, descubierta por E. Wagner y estudiada por él, en el concepto de fibrinosa, será más bien, según Cornil y Ranvier, á causa de su facilidad en fijar el carmin, debida á la penetración de una sustancia que se aproxima mucho á la mucina (degeneración vitrosa de Weber). Las células más profundas de la capa epitelica, así como las superficiales, se hallan invadidas por esta alteración que caracteriza desde luego el aumento de volumen del protoplasma; mas sufren pronto una especie de retracción ó disminución de volumen, y se presenta en líneas ramificadas más homogéneas, que refractan fuertemente la luz, dejando espacios claros entre sí; pero después desaparece el núcleo, no quedando de toda la célula sino una red delicada (figura 251), cuya forma recuerda la de los cuernos del ciervo y cuyas prolongaciones, según Wagner, se sueldan á las de las células vecinas para constituir la red de la membrana difterica que llenan los glóbulos purulentos. Al mismo tiempo el dermis mucoso ó aun el tejido submucoso se halla muchas veces infiltrado de jóvenes células, de núcleos, ó de glóbulos rojos; los vasos, aumentados de calibre, están distendidos por leucocitos, y esta modificación, que representa el mayor grado de la exudación crupal, es precedida de una alteración catarral, que en ciertos casos se acompaña de accidentes gravísimos y que comprometen las más de las veces la vida del paciente. La inflamación

diftérica, pues, se transmite por contagio: para explicar esta transmisión se ha buscado la presencia de un parásito, y, en efecto, Letzerich dice haber encontrado un hongo, probablemente el *zygodesmus fuscus*, en las falsas membranas diftéricas. El carácter de que la inflamación diftérica se la observa únicamente en las mucosas más expuestas á la acción del aire exterior, induce á pensar si podrá atribuirse á la presencia de un parásito.

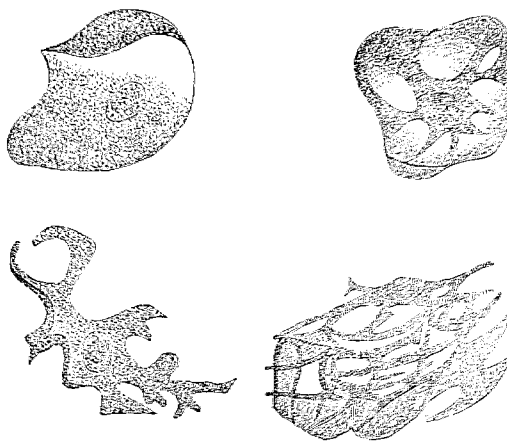


Fig. 251. — Degeneración fibrinosa de las células, según L. Wagner.

4.º *Patogenia de la inflamación.* — Siendo el acto inflamatorio, principalmente una desviación del nutritivo, y reinando aún bastante oscuridad respecto á las leyes que sigue la nutrición en el estado fisiológico, no es extraño que la explicación del íntimo mecanismo de la inflamación deje mucho que desear. En último análisis podemos representar cada tejido como formado por elementos celulares, los que, sin embargo, necesitan para vivir de la intervención de los pequeños vasos y del sistema nervioso; y si bien existen tejidos, como el cartílago y la córnea, destituidos de vasos, esto no obsta para que tengan necesidad de la llegada continua de materiales de reparación, que les son suministrados por los capilares más próximos, y los cuales también dichos tejidos, ó bien les llegan por conductillos que emanan de las células del tejido, etc., según opinan algunos histólogos. La acción nerviosa se afecta en la nutrición de los tejidos vasculares ó no, pero no se conoce bien el cómo esto tiene lugar. Siendo, pues, las células, una circulación sanguínea más ó menos directa, y la inervación las tres condiciones indispensables para la vida regular de un órgano, y como el proceso inflamatorio puede considerarse como un trastorno nutritivo, se preguntará si el punto de partida de dichos trastornos podrá ser colocado en uno de los elementos de toda nutrición regular: de aquí, pues, tomaron origen en el terreno experimental las tres de teorías á beneficio de las cuales se ha querido explicar el desarrollo del proceso inflamatorio, y las cuales se denominan celular, vascular y nerviosa. La *teoría celular* coloca en las células, á las cuales se ha concedido una vitalidad y acti-

vidad propias, el punto de partida de los fenómenos íntimos de la inflamacion; se encuentra representada esta doctrina por Kuss y Virchow, en la cual el profesor de Berlín considera á la inflamacion como esencialmente producida por una alteracion de las células que constituyen la trama orgánica, relegando á un segundo término los trastornos circulatorios del sitio afecto. En tal concepto, las células irritadas, sea por una causa externa ó interna, aumentan de volumen, proliferan y provocan secundariamente la dilatacion de los vasitos que se hallan destinados á suministrar un suplemento de materiales nutritivos á las neo-formaciones; y el profesor Recklinghausen, por un experimento que ha efectuado con la córnea de la rana, y del cual hemos hecho mérito antes, parece demostrar la accion individual de las células en el proceso flojístico.

La *teoría vascular*, más antigua que la anterior, puesto que los médicos de otros tiempos, ignorando la textura íntima de los órganos, y forzados á basar sus apreciaciones sobre los caracteres aparentes, consideraban la modificacion del estado circulatorio como el fenómeno más importante en la inflamacion, ha sido mirada por varios autores contemporáneos, y experimentalmente, como gozando el papel principal, al paso que las alteraciones celulares eran consideradas como una verdadera consecuencia. El desarrollo vascular en las partes inflamadas es un hecho que no puede ponerse en duda; mas su mecanismo é importancia se ha interpretado de diferentes modos por los autores. Marey cree que los principales fenómenos de la inflamacion pueden explicarse por el estado de contractilidad vascular; bajo la influencia de una excitacion moderada hay contraccion de los pequeños vasos, pero una excitacion más fuerte gasta la contractilidad vascular y determina su relajacion; por consiguiente, el estado inflamatorio es el efecto de una relajacion de los vasos, y muchas veces tiene por origen una excitacion demasiado fuerte de la region enferma, explicándose por dicha relajacion el calor, la rubicundez, el infarto y el dolor en los tejidos. Virchow, sin embargo de su orencia absoluta en la teoría celular, reconoce, á pesar de todo, el desarrollo de los vasos en la region, y cree, con Marey, que existe en estos conductos una contraccion preliminar, á la que sucede con prontitud una fatiga de los músculos vasculares, de donde resulta una relajacion, como se observa, en general, despues de la irritacion de los nervios y músculos, pero no se puede apenas concebir una fatiga rápida de los elementos musculares de los vasos, etc. Schiff dice, que no se trata en estos casos de una atonía vascular, sino de una dilatacion activa de los vasos, lo cual no puede probarse. Para otros patólogos, teniendo en cuenta que los vasos reciben filetes nerviosos del gran simpático, que excitan su contraccion, existen además otros en las paredes vasculares procedentes del sistema cerebro-espinal, que tendrían una accion inversa, es decir, que su excitacion haria cesar las contracciones de las fibras-células, desempeñando por lo mismo el papel de nervios refrenadores, pudiendo comprenderse entonces cómo una irritacion de los filetes cerebro-espinales que se distribuyen por las paredes de los vasos, podría producir una dilatacion de estos mismos conductos; mas la causa inmediata de este fenómeno no se ha

encontrado aún. Sin embargo, en la inflamacion confirmada existe un desarrollo marcado de los vasos que alimentan la region enferma; y el papel que la dilatacion vascular goza en el acto inflamatorio, el permitir trasudar á los vasos un líquido, que modificado por los elementos de la region constituye lo que se llama exudado, así como que éste suministra los materiales nutritivos necesarios á la multiplicacion de las células, cualquiera que sea su ulterior tendencia es un hecho que no admite duda alguna.

La *teoría nerviosa* es muy aventurada por lo mucho que queda por demostrar en esta materia. El sistema nervioso podrá ejercer una doble influencia sobre el desarrollo y marcha del proceso inflamatorio; en efecto, su accion puede ejercerse sobre los vasos sanguíneos por los nervios vaso-motores, siendo entonces indirecta, ó ya que directa, si se admite con Remak, Schiff, Brown-Sequard, etc., la existencia de nervios nutritivos ó tróficos, cuyos pequeños ramos se distribuyen á los mismos elementos de los tejidos. Mas cuando se estudia la influencia que el sistema nervioso puede tener sobre el desarrollo del proceso inflamatorio, nos encontramos en presencia de hechos los más opuestos, y sobre todo si se trata de los nervios tróficos, admitidos por Samuel; para todo lo cual es sumamente curiosa la lectura y meditacion de las vivisecciones practicadas con motivo de la flogosis por Cl. Bernard, Traube, Snellen, Charcot, etc., etc. Por consiguiente, despues de la indicacion de las tres teorías, á beneficio de las cuales se ha querido explicar la patogenia de la inflamacion, deberemos manifestar que las tres tienen sin duda su importancia.

En efecto, la nerviosa podrá por alguna de sus lesiones favorecer el desarrollo del trabajo inflamatorio, y lejos de ser suficiente por sí sola, no es indispensable su intervencion, y puede faltar enteramente. El papel que han gozado las células, en la celular ha sido demostrado por el examen del cartílago inflamado, y por el notable experimento de Recklinghausen sobre la córnea de la rana; y como, por otra parte, por la seccion del simpático mayor se puede aumentar la corriente sanguínea por algunas semanas sin provocar otra cosa que una congestion, es evidente, como lo ha manifestado Virchow, que para obtener una verdadera inflamacion es necesario irritar el tejido mismo, es decir, los elementos anatómicos, sea directamente haciendo obrar las sustancias irritantes de fuera, ó ya introduciéndolas en la sangre. Mas este hecho no prueba sea nula la accion de los vasos; no debemos olvidar que la inflamacion es una modificacion del acto nutritivo, y que en el estado normal la nutricion necesita para efectuarse la llegada continua de sustancias reparadoras, y éstas sabemos son suministradas por la sangre, no existiendo un solo órgano vivo que no se halle más ó menos directamente bajo la dependencia de la circulacion sanguínea. Parece imposible que un proceso inflamatorio de alguna duracion pueda recorrer sus diversas fases sin el concurso de los vasos; los elementos celulares, es verdad, son el punto de partida de las modificaciones que caracterizan el proceso mórbido; pero los vasos están encargados de suministrar los materiales necesarios á la formacion de los productos, vivos ó no, del trabajo inflamatorio (serosidad inflamatoria, pus, nue-

vos elementos conectivos); es posible que el pus ó una formacion conjuntiva puedan efectuarse sin aumento notable de la cantidad de sangre que llega á la parte inflamada, mas dichos productos serán poco abundantes, siendo suministrados sus materiales únicamente por los jugos nutricios que preexisten en la region inflamada, puesto que cuando muchos elementos nuevos ó de exudado se han producido, indican un aflujo considerable de la sangre.

Así, pues, opinamos con el Dr. Heurtaux, que *generalmente* el proceso inflamatorio resulta de la accion combinada de las células y de los vasos, en comprobacion de lo cual presenta el citado autor una comparacion vulgar que manifiesta este doble papel; dice; «un grano de trigo puede germinar bajo la influencia de condiciones favorables como la humedad y la temperatura; mas el jóven vegetal cesará en su crecimiento cuando haya consumido las sustancias nutritivas que encierra el grano, necesitando para llegar á su completo desarrollo, encontrar fuera de sí los materiales que suministren los elementos indispensables para su nutricion; pues este mismo hecho se verifica en las células inflamadas».

5.º *Terminaciones de la inflamacion.* — Hemos estudiado la inflamacion en su período de estado, pero como en este proceso todo es de algun modo transitorio, y bajo su influencia se hallan sometidos los elementos á mutaciones no interrumpidas, pudiendo ocurrir entonces que los del órgano afecto tiendan á volver á su estado normal, ó, por el contrario, determinarse en ellos modificaciones más marcadas que las que hasta ahora hemos descrito, es decir, que puede ocurrir la *resolucion*, la *supuracion*, la *organizacion*, ó ya la *degeneracion de los elementos celulares*. De una *manera general* puede decirse que toda inflamacion, cualquiera que sea su sitio, su causa y naturaleza, puede presentar alguna de las terminaciones dichas, ó, segun Rindfleisch, las metamorfosis histológicas que presenta ulteriormente el exudante plástico; pero no hay que olvidar á la vez que ciertas inflamaciones, como las de naturaleza específica, conducen casi fatalmente á una ú otra de estas terminaciones con exclusion de las demas; así vemos á las inflamaciones muermosas casi siempre supurativas, y aun en las inflamaciones francas, las que son consecutivas á la inoculacion del pus, ofrecen tendencia casi inevitable á supurar; las inflamaciones parenquimatosas tienden generalmente á la destruccion gránulo-grasienta, y muy rara vez á la resolucion ó supuracion, etc. Asimismo puede ocurrir no sufran la misma suerte las diferentes partes de un órgano ó tejido inflamado, observándose, por consiguiente, como en unos puntos entra en resolucion, y en otras supura ó se organiza.

1.º *Resolucion.* — Por este acto tiene lugar la vuelta del tejido inflamado á sus propiedades normales y pleno ejercicio de sus funciones. Siendo el resultado material de la resolucion el restablecimiento de las formas y estructura anatómica, es de grande interes seguir paso á paso los cambios que tienen lugar en los elementos celulares, desde el instante en que la flogosis que llegó al período de estado retrógrada, y tiende á desaparecer por pura y simple resolucion. De una *manera general* puede decirse que los elementos celulares pierden poco á poco su caracter embrionario para adquirir el que tenían antes

del trabajo inflamatorio, como se ha demostrado de un modo claro, y especialmente por Cornil y Ranvier en la flogosis de las células endotélicas del peritoneo. También se demuestra con exactitud en el tejido conectivo, cuyas células pierden su carácter embrionario, y sus manojos fibrilares toman su verdadero aspecto y resistencia. Los trastornos circulatorios desaparecen sucesivamente; los coágulos que se habían formado en los pequeños vasos, se destruyen por liquefaccion; los glóbulos aprisionados en la fibrina solidificada adquieren su libertad; se restablece el curso de la sangre en los puntos en donde se había interrumpido, y los vasos adquieren sus dimensiones normales; sin embargo, suelen conservar por algun tiempo mayor calibre, determinando cierta hiperemia. El exudado sero-fibrinoso ó fibrinoso desaparece por eliminacion ó por reabsorcion; cuando es sólido se liquida, y en todos los casos sufre modificaciones íntimas, en virtud de las cuales se torna opaco y de apariencia mucosa, resultando dicha coloracion opalina ó grisácea, por cuanto los elementos celulares que contiene experimentan la alteracion gránulo-grasienta, y, por consiguiente, á la presencia de gotitas de grasa en la sustancia del exudado líquido. La sustancia, pues, que resulta de esta transformacion del exudado puede ser directamente eliminada cuando ocupa un punto en comunicacion con el exterior, pero otras veces se absorbe, lo cual no ofrece ninguna dificultad, por cuanto los elementos celulares se han liquidado por la degeneracion gránulo-grasosa.

Esta alteracion de las células no es indispensable segun los patólogos, y en prueba de ello oigamos al profesor Rindfleisch, lo que dice respecto á la resolucion inflamatoria en las págs. 101 y 102 de su *Traité d'histologie pathologique*, trad. francesa de Gross: «Es evidente, que si nosotros conseguimos por la terapéutica alejar de nuevo las células que han emigrado de un órgano con inflamacion, éste volverá al estado en que se encontraba antes de inflamarse, exceptuando las modificaciones sufridas por las fibras conectivas de que hemos hablado en el párrafo precedente, modificaciones que por otra parte no tardan en desaparecer. Una cuestion de grande interes práctico es saber si la resolucion de la flogosis es posible, y cuales sean los medios que la determinan. Puede desde luego admitirse que las células continúan por el camino que han llevado y emigran más lejos; el calor húmedo es ventajosamente empleado con este objeto. Está probado que la elevacion de temperatura acelera los movimientos de las células amiboides; por consiguiente, en donde la infiltracion es poco abundante y el estímulo inflamatorio cesa, puede esperarse, por una elevacion local de temperatura, impulsar las células amiboides á un espacio mayor y hacerlas pasar poco á poco á los vasos linfáticos;» más adelante manifiesta: «Para sostener un estado hiperhémico análogo, el calor es un medio excelente; á pesar de esta doble indicacion, es necesario elegir bien el momento en que, al tratar médicamente á las inflamaciones, el frio debe ser reemplazado por el calor. Los refrigerantes tienen por objeto, provocando artificialmente la contraccion de los vasos, de moderar la exudacion en general y de impedir continúe la emigracion de los glóbulos blancos; no siendo sino despues de haber llenado esta indicacion, ó cuando esto no puede efec-

tuarse, despues de algun tiempo, cuando nos será permitido pasar á las aplicaciones calientes, por cuanto es indudable que el calor es un arma de doble filo. ¿Quién nos garantiza, que en vez de la resolucíon del exudado, que es necesario desear ante todo, las células móviles no afluirán en mayor número hácia los puntos sometidos á la influencia del calor y que no se formará supuración y abscesos? Cierta cantidad de calor tiene evidentemente una acción resolucíva, pero una dosis mayor excita el proceso inflamatorio; en el primer caso sucede que los glóbulos blancos que han salido de los vasos emigran más lejos, y en el segundo, la salida de los glóbulos blancos á través de las paredes vasculares se renueva y aumenta en intensidad».

2.º *Supuración*. — Una de las consecuencias más comunes de la inflamación es la producción de un líquido especial denominado pus. Este es siempre el resultado de una inflamación; y si algunas veces se ha visto la formación de colecciones purulentas (de pus claro y mal elaborado), que en apariencia no han sido precedidas ó acompañadas de signos inflamatorios, es que entonces se trataba de inflamaciones latentes, de marcha lenta, y que no se habían revelado por síntomas bien ostensibles; es también cierto que el mucus y el líquido de las serosas en estado normal contiene un número variable de células que ofrecen todos los caracteres de los glóbulos de pus; mas no existen sino en proporciones relativamente mínimas, en términos de no dar á estos líqui-

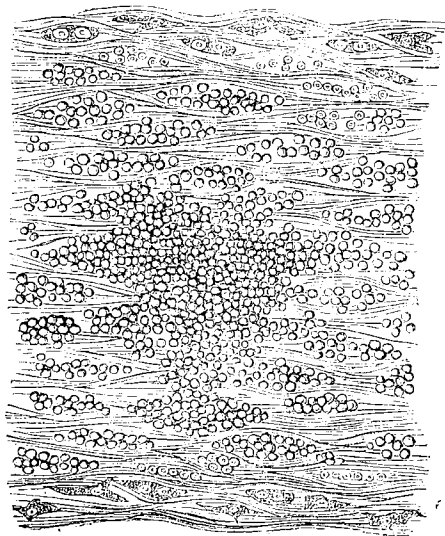


Fig. 252. — Pus infiltrado y formación del absceso.

dos aspecto cremoso; resultando, pues, que sólo en la inflamación se observa la multiplicación de los corpúsculos en número bastante para que el líquido tome el carácter purulento. Además, considerada la inflamación en sí, es necesario, para que se llame supurativa, que los corpúsculos purulentos se encuentren agrupados en gran número, y solamente separados por el líquido que les sirve de vehículo. Ya hemos indicado antes que las células de la parte inflamada engendran en su proliferación células embrionarias, y que éstas pueden seguir dos caminos diferentes: ó bien se organizan en nuevo tejido, ó ya son incapaces de constituirlo y forman glóbulos de pus. Sabemos también que esta circunstancia se encuentra en las células de la mayoría de los tejidos como los cartílagos, tejidos conectivo y óseo, etc., al paso que los epitelium no son capaces de producir en su proliferación inflamatoria sino glóbulos purulentos. Es, pues, idéntico el origen de las células organizables y los glóbulos de pus, y la diferencia que entre estas células existe la han marcado perfectamente los Ptes. Cornil y Ranvier en la pág. 91 de su *Manuel d'histologie pathologique*.

En efecto, «las células embrionarias poseen un núcleo redondo ú oval; en tanto que la division del núcleo y la llegada de materiales nutritivos se efectúe bien, una célula da regularmente origen á otras dos, y en tanto que la hiperplasia es activa, se encuentran pocas células con muchos núcleos; pero si los materiales nutritivos no llegan ya, continúa la division de los núcleos, mas la célula no se divide; así vemos contener á las células de dos á cinco pequeños núcleos. Entonces toman el nombre de glóbulos de pus, y no difieren de las células embrionarias sino por el número y atrofia de sus núcleos. En el pus recientemente formado, cualquiera que sea su origen, se encuentran constantemente al lado de las células de núcleos múltiples ó glóbulos purulentos, otras, que sólo poseen un núcleo y que son células embrionarias. Así, pues, los glóbulos de pus no son otra cosa que células embrionarias dotadas de una debil vitalidad, y no está demostrado que ellas hayan cesado de vivir, aunque poco les falta, etc.» No podremos, por consiguiente, admitir con Küss que el glóbulo purulento sea el cadaver de una célula; ya veremos al indicar los caracteres físicos de estos elementos, cómo aun poseen cierta actividad. Existen líquidos que ofrecen el aspecto del pus; pero el microscopio nos sacará de las dudas; y el verdadero pus podrá producirse, ora sobre las superficies, ó bien en el espesor de los tejidos, en cuyo caso puede estar infiltrado entre los elementos, ó reunido en coleccion ó absceso (fig. 252).

Caracteres fisico-químicos. — El pus, en los casos más comunes (inflamaciones francas, pus loable de los antiguos), es un líquido de un color blanco amarillento ó tirando un poco á verdoso, homogéneo, de consistencia cremosa, espeso, opago, de densidad varia entre 1.020 á 1.040 (C. Robin), de un olor especial, de sabor dulzaino ó un poco salado, suave y graso al tacto; mas si las condiciones locales y generales del organismo son malas, el pus es seroso, mal trabado, contiene muchas veces grumos, ó exhala un olor fétido. El pus no ofrece siempre el conjunto de caracteres que le hemos asignado, aun cuando se presente en una inflamacion franca y regular; pues, como lo ha observado Chauveau, una herida reciente y no detergida, produce un pus mal elaborado y de un olor fétido y nauseabundo; y la misma herida en un período más avanzado, y cubierta de mamelones de buena naturaleza, da un pus bien trabado, inodoro ó desprendiendo un olor particular y molesto al sentido del olfato. Además, sábese que sí se produce el pus en la proximidad de ciertas cavidades, como la boca, el recto, vagina, etc., ofrece un olor repugnante dependiente de la endosmosis gaseosa que tiene lugar de la cavidad natural hácia el absceso; y si se expone al aire el referido pus, comienza á descomponerse despues de algunas horas.

Ocupémonos ahora del pus ordinario. Abandonado el pus en una vasija estrecha, se separa en dos distintas capas: la una, superior y transparente, es el suero del pus principalmente formado de agua que tiene en disolucion albúmina y sales alcalinas, y aun un poco de grasa; y la otra, inferior, opaca, se compone de leucocitos á los que se adicionan algunas veces elementos accesorios, como células epitélicas, copos fibrinosos, cristales de colesterina ó de fosfato amónico-magnesiano. Pruébese, por consiguiente, que este líquido debe

su opacidad á la presencia de los elementos sólidos en suspension en el suero ; y segun C. Robin, en 1.000 partes de pus existen en general de 710 á 834 partes de suero por 290 á 170 de leucocitos, ó sea por término medio 750 de suero y 250 de leucocitos ; á pesar de todo, estas proporciones pueden variar en ciertos casos. El pus no contiene sustancias espontáneamente coagulables ; pero en las serosidades purulentas de las cavidades serosas, contienen muchas veces plasmina concrecible como las serosidades inflamatorias, y por lo mismo se coagulan cuando son extraidas, cuyo fenómeno ocurre tambien durante la vida. Vemos, pues, como el pus se compone de dos partes: el *suero*, que es un líquido claro, ligeramente amarillento y homogéneo, que puede obtenerse, no sólo abandonando el pus á sí mismo, como antes hemos dicho, sino que tambien por filtracion ; y *elementos anatómicos* que le dan su color, consistencia, y la mayor parte de sus propiedades, resultando que su cantidad relativa determina el grado de consistencia ó de fluidez del líquido purulento (hay líquidos á los que se les da el nombre de pus, y que son constantemente sólidos como el pus del iris ó de la coroides, el de la pía-madre).

Los elementos anatomicos del pus (leucocitos), glóbulos purulentos ó corpúsculos del pus se hallan constituidos por una masa de protoplasma conteniendo uno ó muchos núcleos y sin ectoblasto ; cuando se les examina en el estado fresco y en el suero, ofrecen la forma de pequeños cuerpos esféricos ó de contornos un poco irregulares, de aspecto granuloso, en términos de no

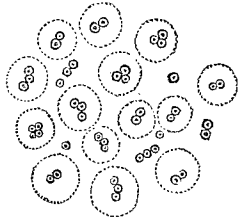


Fig. 253.—Glóbulos purulentos en los cuales se presentan ya algunos núcleos.



Fig. 254.— Los mismos glóbulos despues de la adición del ácido acético. (250 diámetros. Bennett).

verse ordinariamente los núcleos contenidos en el protoplasma (fig. 253); y si se les estudia en un medio húmedo y sobre un porta-objeto caliente, se aprecia hallarse dotados de movimientos amibóideos (Dujardin vió por primera vez en estos glóbulos los movimientos amiboides, que designó con el nombre de movimientos sarcódicos), lo cual prueba que los corpúsculos del pus no se hallan privados de vitalidad como se ha sostenido por algunos patólogos. Cuando se vierte un poco de agua sobre dichos glóbulos, aumentan de volumen, y de 0,008 á 0,009^{mm}, que es su diámetro normal, llegan á 0,011 y á 0,012^{mm}, pudiendo entonces reconocerse en los mismos la existencia de dos á cuatro ó cinco núcleos que tienen de 0,002 á 0,003^{mm} de diámetro, y los cuales no poseen ordinariamente nucleolo ; á pesar de todo, algunas veces se percibe un pequeño punto brillante. Si se les trata por el ácido acético, el protoplasma palidece, parece disolverse, y los núcleos que resisten á la acción del reactivo, se muestran con evidencia, siendo fácil reconocer en muchos de

ellos indicios de una division más ó menos avanzada (fig. 254); y en otros casos, los núcleos se presentan irregulares (fig. 255), y aun afectan otra variedad en el pus escrofuloso (fig. 256); por consiguiente, la naturaleza de los líquidos orgánicos, en los cuales se encuentra el pus, puede modificar estos elementos sin destruirlos.

El alcohol y el éter no producen sobre ellos efecto alguno; los álcalis cáusticos les convierten en masas mucilaginosas, y el amoniaco, especialmente, les transforma en un magma gelatinoso que puede servir para diferenciar el pus del mucus. Cuando acaban de formarse, son los leucocitos del pus idénticos á los de la sangre, y presentan movimientos amiboides análogos; mas si permanecen por uno ó muchos días en la cavidad de un absceso, aún no abierto, y mejor si han salido, toman un aspecto granuloso y disminuye su vitalidad. Algunos leucocitos se hallan desprovistos de núcleos (glóbulos pyoides de Lebert); y lo que especialmente llama la atencion, es la similitud de los glóbulos purulentos en todos los tejidos, aunque su origen es sumamente variable, lo cual prueba la identidad del pus, y asimismo, que en ciertos estados

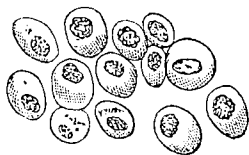


Fig. 255. — Variedad de glóbulos purulentos; núcleo irregular despues de la acción del ácido acético.



Fig. 256. — Otra variedad de glóbulos purulentos de forma irregular, procedentes del pus escrofuloso.

mórbidos puede el organismo con elementos diversos suministrar los mismos productos, como ocurre tambien en los mamelones carnosos, etc. Respecto á los elementos accesorios del pus, ya antes hemos indicado algunos; en efecto, se encuentran entre éstos numerosas granulaciones moleculares grisientas de 0,001^{mm}, granulaciones grasientas libres, algunos hematíes, algunas veces cristales de margarina ó de estearina y aún de colesarina, y menos frecuentemente vibriones, leptotrix, pequeñas masas fibrinosas, y hasta resto del tejido que supura; observándose que el pus de buena naturaleza contiene casi exclusivamente leucocitos y muy pocas granulaciones moleculares, y en el de mala calidad, muchas granulaciones moleculares y pocos leucocitos.

La historia química del pus data desde los trabajos de Gueterböck, continuados por C. Robin, Hoppe-Seyler, etc. Es ordinariamente un líquido alcalino debido á la presencia de los carbonatos y fosfatos básicos, algunas veces neutro y rara vez ácido, efecto de haberse puesto en libertad un ácido orgánico, que existe al estado de sal neutra en las condiciones ordinarias, descubierto por Delore en 1854 con el nombre de ácido pyico, que despues ha sido denominado por Bædeker, con el de ácido clorodínico. El suero contiene un cuerpo descubierto por Gueterböck llamado pyina (que algunos niegan, considerándolo como un resultado de la alteracion de las sustancias orgánicas naturales, producida por los procederes de extraccion), el cual se parece á la

caseína por sus propiedades, y que es precipitado por el ácido acético; y además posee albúmina, bastantes veces mucina, materias grasas (colesterina, estearina, serolina, etc.), y sales alcalinas. Una materia colorante da al pus flegmonoso su color verdusco. Robin dice, que esta sustancia es idéntica á la de la bilis; es azul verdosa cuando está aislada; contiene hierro y se fija á las materias nitrogenadas, y especialmente á los leucocitos; se la puede separar principalmente por el alcohol ó el éter; cuando es muy abundante, da al pus una coloracion azulada ó verdosa bastante intensa, y entonces se denomina pus azul; y algunos autores, que la consideran como materia colorante propia del pus, le han dado el nombre de pyo-cyanina.

Los corpúsculos del pus se hallan formados de agua, albúmina, de grasas (lecitina, cerebrina, oleina, margarina, etc.), y de diversas sales; y para saber si la composicion de estos glóbulos era idéntica con la de los leucocitos de la sangre, Hoppe-Seyler introdujo en la cavidad peritoneal de los perros, cristalinos frescos de bueyes, los cuales bien pronto se infiltraron de corpúsculos blancos; por tal procedimiento este autor ha podido demostrar que estos elementos contienen materia glucógena, y en el momento que pierden sus movimientos amiboides y adquieren rigidez, se encuentra el azúcar; y, como, por otra parte, la materia glucógena no se ha podido demostrar en el pus procedente de abscesos inflamatorios ó de heridas, ha concluido Hoppe-Seyler, que la materia glucógena es un medio para distinguir entre sí los glóbulos blancos y los corpúsculos del pus, sin embargo de que estos últimos provienen de la sangre; y en estas condiciones, es decir, despues de haber perdido su propiedad glucogénica, se transformarían los glóbulos blancos en grasa por un exceso de oxigenacion.

Hasta ahora nos hemos ocupado del pus loable, el cual disfruta durante algun tiempo, de cierto grado de vitalidad; pero cuando reunido en foco permanece en los tejidos, sus elementos celulares no sufren ya la influencia de la nutricion general, y no tardan en experimentar modificaciones íntimas que les alteran y tienen, si no por objeto, por resultado el favorecer su desaparicion. La transformacion más benigna y afortunadamente la más comun, es la grasienta (fig. 257); en ésta las granulaciones de los glóbulos purulentos aumentan; los referidos glóbulos se cargan de pequeñas gotitas brillantes que ocultan al núcleo y se disuelven las más veces en el éter; su volumen es mayor y se ostentan bajo la forma de una masa esferoidal más oscura en el centro que en la periferia; y se hallan compuestos de granulaciones muy refringentes, en términos que las células del pus apenas se las reconoce, y entonces se las ha designado con el nombre de corpúsculos de Gluge ó de glóbulos pyiodes. En tales condiciones, no tarda el pus en disgregarse, se hacen libres en el suero los gránulos grasientos, y muy pronto resulta un líquido lactescente que contiene algunas laminillas de colesterina, siendo ésta la forma en que es posible la reabsorcion completa del pus. La transformacion caseosa (fig. 258) no es seguida de un efecto tan favorable; esta modificacion que se ha observado cuando el pus ha permanecido por mucho tiempo en un absceso ó en una cavidad natural, es producida por la reabsorcion del líquido del pus independien-

temente de los glóbulos, de donde resulta un espesamiento del pus, ó sea se concreta é inspisa; entonces los glóbulos, privados de su líquido, desecados y contraídos, forman por su aglomeracion masas pastosas, amarillentas ó blanquecinas, las que por mucho tiempo fueron consideradas equivocadamente como tubérculos. Tiene lugar principalmente esta transformacion en los abscesos frios y en las inflamaciones supurativas crónicas de los huesos y de las articulaciones (mal vertebral de Pott, tumor blanco). Desecado así este pus, puede incrustarse de sales calizas, y la masa que forma, extraña al organismo, provoca algunas veces despues una inflamacion eliminatriz.

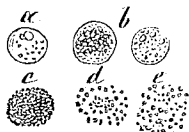


Fig. 257. — Pus que comienza á experimentar la regresion grasienta (metamorfosis grasosa). — a, metamorfosis incipiente; b, células con núcleos visibles y que contienen glóbulos de grasa; c, glóbulos granulosos (glóbulos inflamatorios); d, descomposicion del glóbulo; e, emulsion, detritus lechoso. — Aumento: 350 diámetros (Virchow).



Fig. 258. — Pus espesado, caseificado: a, corpúsculos coarrugados, encogidos y como angulosos; tienen la apariencia más homogénea y más sólida (corpúsculos tuberculosos de Lebert); b, corpúsculos parecidos á gránulos grasientos; c, su coloracion ordinaria. — Aumento: 300 diámetros (Virchow).

Cornil y Ranvier admiten otra transformacion del pus, que denominan ácida, en la cual el pus es seroso, parecido al suero, debida esta circunstancia á contener entonces ácido láctico, bajo la influencia del cual las células se abultan, se disuelve el protoplasma y los núcleos quedan en libertad, lo cual observamos en los abscesos osifuentes, siendo de notar que en tales casos el líquido purulento no es siempre primitivamente espeso y bien trabado. El pus ademas puede experimentar diferencias por una ó muchas de sus propiedades; en efecto, la consistencia del pus puede ser mayor, en cuyo caso ó es concreto (abscesos de la córnea, iris, etc.), debido á que ademas de los leucocitos y de un gran número de granulaciones, existe una cantidad considerable de plasmína concrecible, ó concreta, consecuencia de la reabsorción de una parte de su suero (conducto medular y extremidades óseas), ó ya menor que en el estado ordinario efecto de la exigua cantidad de leucocitos, mayor número de granulaciones moleculares, y en el que algunas veces se encuentran como accesorios cristales de carbonato y de fosfato de cal y cristales de colesantina. En otras circunstancias el pus es filante, espeso, mucoso, conteniendo mucina, y cuyo estado corresponde á lo que los antiguos llamaban pus crudo; mas el mucus se disuelve, se transforma paulatinamente en sustancia albuminosa, y el líquido se torna en cremoso, lo cual constituye la maduracion del pus.

Quando el pus permanece oculto á la accion del aire, su olor es ligeramente molesto al sentido del olfato; pero si se abre el foco, tiene este líquido un olor nauseabundo si en las colecciones han podido penetrar por exosmosis gases de las cavidades naturales inmediatas. Si los abscesos suceden á las infiltraciones urinarias, el pus exhala un olor amoniacal, procedente de la descomposicion de la urea; en los abscesos por congestión, el olor es de una fetidez repugnante.

efecto primero de la descomposicion de las materias albuminoides, ocurriendo entonces el pase de los sulfatos al estado de sulfuros por un fenómeno de desoxidacion, formacion de hidrógeno sulfurado, de sulfidrato y carbonato de amoniaco y quizá tambien de hidrógeno fosforado, y asimismo de la produccion del amoniaco, lo que se explica por una alteracion de las materias nitrogenadas. Examinando al microscopio el líquido puriforme que proviene de estos focos, se ven los leucocitos abultados, muy pálidos, en reducido número, algunas veces totalmente destruidos, no conteniendo el líquido sino granulaciones moleculares, y tambien se aprecian un número considerable de vibriones. En todos estos casos en que experimenta el pus dicha alteracion pútrida, y con especialidad si los abscesos son extensos y anfractuosos, como sucede con los llamados por congestion, determina una especie de envenenamiento séptico de efectos desastrosos.

El color del pus es uno de los caracteres que ofrecen más variedad; el pus moreno ó negro se le observa con particularidad en los casos de caries ó de necrosis de los huesos, y es debido á la accion del sulfidrato de amoniaco sobre la hematosina de los glóbulos rojos mezclados al pus; el amarillo azafrañado ó de ocre, que ora es de un color uniforme que impregna los elementos del pus y aun su serosidad, ó bien se encuentran cristales de hematoïdina en cantidad varia, debe atribuirse, segun Traube y Sée, á que la hemoglobulina salida de los vasos ha sufrido cierto grado de oxidacion que la aproxima á la biliverdina. El de color de heces de vino ó rojizo es debido á la mezcla de cierta cantidad de sangre, la cual no ha experimentado las modificaciones que hemos indicado antes; y tambien las granulaciones de los leucocitos pueden ofrecer un tinte rojizo. El pus azul ha impresionado mucho á los observadores, y su explicacion ha dado motivo á diversas hipótesis. Persoz y Dumas han supuesto que se engendraba ácido cianhídrico en la supuracion de mala naturaleza, y que esta sustancia, reaccionando sobre el hierro contenido en los hematíes, formaba un compuesto análogo al azul de Prusia, cuya hipótesis se halla refutada victoriosamente por Conté. Sédillot pretende, que bajo la influencia de una temperatura de 26 á 30°, sufre una reaccion particular la serosidad de la sangre y del pus que da lugar á la materia colorante azul; más los datos en que se funda no son concluyentes. Háse dicho igualmente que la coloracion azul es debida, no al pus mismo, sino á la presencia de pequeños organismos vegetales que se desarrollan en la superficie de las heridas, y segun C. Robin, las manchas azules verdosas de los vendajes las ocasiona la presencia de algas microscópicas próximas á los protococcus, seccion de las palmellas, pero es necesario no confundir éstas manchas con las coloraciones suministradas por el pus azul. Otros han reconocido que la coloracion azul era debida á un parásito animal microscópico (*Monas lineola*); y Lucke afirma que ha encontrado siempre dicha coloracion cuando existían vibriones, los cuales ofrecen una grande analogía con los de la leche azul (*Penicillum glaucum*) y con los que se producen en el pan alterado. Estos vibriones mueren por la accion del alcohol, los ácidos y los álcalis, al paso que viven bien en el suero del pus ó de la sangre, en una solucion de albúmina ó de azúcar; la desecacion sólo de-

termina su muerte aparente, de la cual salen por la humedad producida por la serosidad del pus ó por una solución albuminosa; así se concibe cómo la elevación de la temperatura sea necesaria para producir la supuración azulada, y, en general, coincide ésta en los individuos de mala constitución y cuyas heridas vierten un pus seroso.

Es indudable que existe el pus azul, cuyo color se cree sea debido á una sustancia que se ha denominado pyocyanina ó cyanopyina, la cual, según C. Robin, no es otra cosa que la biliverdina, que ha podido aislar agitando el pus en el éter, y evaporado éste, se obtiene la materia colorante en forma de un precipitado pulverulento de azul intenso, soluble en el agua, alcohol, éter y cloroformo, y que contiene hierro. Pero Fordoz cree, por el contrario, que la materia colorante de las supuraciones azules difiere de la biliverdina, y le ha dado el nombre de pyocyanina, la que ha obtenido al estado cristalino en forma de prismas azules; esta sustancia no adquiere su coloración sino al contacto del aire, por cuanto una disolución, conteniendo aún pus, pierde su color de un día á otro si se la conserva en un frasco tapado; pero basta agitarla al aire para que adquiera su primitivo color. Delore ha llegado á las mismas conclusiones, si bien atribuye á la cyanopyina, como se la llama, y á la biliverdina, un origen común, cual es la materia colorante de la sangre. En un trabajo moderno, Longuet observa no sin razón, que la diversidad de opiniones acerca de la supuración azul procede de que se ha considerado esta supuración como idéntica en todos los casos, mientras que puede ser efecto de causas múltiples, y admite tres especies de coloración azul: la primera, formada en el seno de los mismos tejidos, se halla caracterizada por la presencia de sales biliares ó hemáticas, aislables por reacciones químicas apropiadas; es análoga á las coloraciones azules de algunos otros líquidos, orinas, sudores, etc., al abrigo del contacto del aire, y cuyo punto de partida evidente es una modificación de los humores (Sédillot, Robin); la segunda, que no es, en verdad, de la supuración azul, aparece lejos de las heridas cuando el vendaje no se ha renovado con frecuencia, siendo debida á la presencia de hongos microscópicos (manchas azules de Robin, Lucke y Billrott); y, por último, la tercera especie de supuración azulada, siempre desconocida en su naturaleza, es la que Fordoz designa con la impropia denominación de pyocyanina, puesto que no tiene ninguna relación con el pus y la supuración.

Además, el pus se halla muchas veces mezclado á otras sustancias, como el mucus (inflamación de las membranas mucosas ó catarrales); la bÍlis, que comunica al pus un color amarillo ó verdoso; la orina un olor particular; la leche un aspecto más blanco que de ordinario; la serosidad purulenta de las serosas que contienen, como la serosidad inflamatoria clara de las cavidades que revisten, cierta cantidad de plasmina concrecible, etc. En el tejido conectivo, el pus es cremoso; en las supuraciones glandulares contiene algunas veces elementos epitélicos propios de la región inflamada, y productos de secreción de estos órganos; en los huesos es seroso, grisáceo, posee pocos leucocitos, tiene un olor fétido, y se pueden encontrar también al microscopio granulaciones calcáreas, particillas óseas y gotitas de aceite, especialmente si proviene del

tejido esponjoso; el de los abscesos del hígado es generalmente flegmonoso, y puede mezclarse con algo de bilis, y en otros casos con cierta cantidad de sangre; en los pulmones es semilíquido; en un absceso del cerebro ha visto Vogel tubos nerviosos más ó menos alterados; Rheiner ha encontrado en una expectoración purulenta corpúsculos de cartílago, procedentes de ulceraciones de la laringe; Biermer, fibras elásticas en la expectoración de los tísicos; el de las úlceras es seroso, sanioso ó icoroso, pero cuando empieza el período de reparación se vuelve loable; el de los abscesos crónicos es más claro, y algunas veces de un olor desagradable; además existen condiciones locales y generales que ejercen una positiva acción sobre el pus. De todas maneras, no olvidemos que varias modificaciones que han tenido lugar en el pus al contacto del aire son verosimilmente producidas por los proto-organismos que se encuentran en la atmósfera; así vemos que después de las interesantes observaciones de Pasteur sobre las fermentaciones y putrefacción, la tendencia general es buscar en todas partes en donde hay contagio ó infección un fermento orgánico ú organizado; por consiguiente, si algunos han atribuido esta infección á un principio químico de descomposición, la mayoría lo han referido á la existencia de los micrococcus, vibriones y bacterias.

Propiedades fisiológico-patológicas del pus. — Después de todo lo manifestado, réstanos hablar de los efectos que el pus determina cuando se pone en contacto con los tejidos vivos, y se introduce en el organismo. Si se inyecta en el tejido conectivo, en una vena, en una serosa cierta cantidad de pus, procedente de una inflamación franca y no específica, se desarrollan dos órdenes de fenómenos; los unos, locales, son síntomas de inflamación más ó menos viva (flogógenos), y los otros, generales, consisten en un movimiento febril, cuya intensidad es variable (pyrógenos). Gaspard ha sido uno de los primeros que ha dado á conocer por experimentos las propiedades flogógenas del pus, por cuanto inyectando este líquido, al estado fresco, en el peritoneo, en la pleura y el tejido conjuntivo de perros jóvenes, ha llegado á producir inflamaciones supurativas de estas diferentes partes. Las inyecciones de pus en las venas le demostraron la formación de focos purulentos en los pulmones. Repetidos dichos experimentos por un gran número de autores, han dado resultados bastante análogos, y que han venido á confirmar las recientes observaciones de Chauveau (1872). En efecto, uno de los hechos puestos en evidencia por este fisiólogo, es, que el pus flegmonoso y fresco, diluido en dos veces su volumen de agua é inyectado en el tejido conjuntivo de un caballo, produjo un flegmon agudo que se terminó á los cinco ó seis días por un voluminoso absceso. Lavado y filtrado en términos de separar sus diferentes elementos, actúa el pus de un modo distinto; separado de los glóbulos, pero no de los elementos granulados que contiene, posee el suero aún propiedades flogógenas menos activas que las del pus completo, y de ordinario no determina la supuración; absolutamente puro el suero, es decir, no conteniendo ningún elemento sólido, éste no tiene acción flogógena sensible, al paso que la inyección de los elementos sólidos del pus, aislados del suero, produce el mismo efecto flogógeno que el pus completo; así, pues, es á los elementos sólidos que contiene.

el pus á quien debe su actividad flogógena, siendo esta accion especial, puesto que ni las inyecciones de sangre, ni las de células de las glándulas linfáticas, ni de sustancias minerales en fino polvo, producen los mismos resultados. Bajo otro concepto, la cantidad de pus inyectado no es indiferente; así vemos que, conforme es mayor, la inflamacion es más viva; y tambien la actividad intrínseca de este líquido varía con la intensidad del proceso inflamatorio, siendo éste más enérgico, en cuanto el flegmon de donde proviene el pus que sirve para la inyeccion, es más agudo. El pus pútrido, y no aún putrefacto, posee una actividad excepcional; Chauveau, se ha servido para sus experimentos del pus de los sedales recientes, y ha observado: empleándolo puro, posee este líquido una grande actividad, y provoca flegmones gangrenosos de marcha invasora y mortal, en los cuales se forma poco pus y se encuentran bacterias; diluido en seis veces su peso de agua, da lugar á flegmones circunscritos, pero pútridos, gangrenosos, que contienen gases, habiéndose formado poco pus; mezclado en doce veces su peso de agua, determina un flegmon franco con pus de buenas condiciones, como resulta de una inyeccion de pus ordinario; y diluido en cuarenta partes de agua, sólo produce una inflamacion moderada que se resuelve sin supuracion; de todo lo cual, concluye este autor, que la dosis de pus pútrido es la que constituye la diferente intensidad de accion.

Respecto á la virulencia del pus, manifestaremos, que no difiere el pus virulento por sus propiedades físicas y químicas del que resulta de una inflamacion simple, y goza, como se sabe, de la propiedad de reproducir las manifestaciones de la enfermedad que le ha dado origen. El pus tiene la propiedad de provocar inflamaciones supurativas; mas éstas pueden diferir segun ciertas cualidades especiales que nos revela perfectamente la experimentacion fisiológica; dichas inflamaciones se producen en el hombre en todos los casos en que un foco de supuracion se encuentre en condiciones favorables á mezclar una parte de su contenido con la sangre, ora se abra un absceso en la circulacion, ó ya sean los vasos sanguíneos y linfáticos sitio de un proceso supurativo. Pero al lado de estas inflamaciones, existen otras que son el efecto de una simple reabsorcion, y que verosímilmente dependen de las modificaciones particulares del líquido purulento. Se presentan en diferentes órganos y tejidos, y con especialidad en los pulmones é hígado, que son los centros á donde abocan los dos sistemas venosos de la economía, y presentan una fisonomía especial, constituyendo los abscesos metastáticos; y, ademas de ellos, se ven algunas veces supuraciones en las cavidades serosas, ó aun en las inflamaciones difusas de los parénquimas, y especialmente de los pulmones, y cuyos focos contienen leucocitos más ó menos deformados, glóbulos rojos y proto-organismos, acerca de cuya naturaleza no existe armonía aún entre los autores. Si nos fijamos en una segunda cuestion, cual es averiguar cuál sea el elemento del pus que tenga más particularmente la propiedad de provocar las inflamaciones supurativas, veremos que Chauveau ha efectuado con este fin interesantes observaciones, demostrándonos que el principio infeccioso es la granulacion molecular contenida en el líquido purulento, y, con especialidad, fija

á los glóbulos, lo cual destruye la opinion de los que creen que la infeccion purulenta se deba á una sustancia química especial, ó sea la sepsina. Pero resta por averiguar lo que son dichas granulaciones, y si sería posible colocarlas en la clase de los fermentos; ¿mas son fermentos organizados ó simplemente orgánicos? Observaciones recientes, dice Lancéreaux, tienden á probar sean fermentos organizados, puesto que se han encontrado los protoorganismos (vibriones, bacterias, etc.), en la mayoría de los líquidos purulentos expuestos al aire; además, la pyemia y septicemia se hallan, por otra parte, subordinadas á las estaciones y á la temperatura, siendo más comun su observacion en los climas templados, y, por último, manifiesta el patólogo últimamente citado: «si se observa que ciertas infecciones purulentas pueden tener su punto de partida en un foco de supuracion que se halle al abrigo del aire, y que las heridas expuestas á la influencia de este agente, están más predispuestas á infectar el organismo, parece racional el admitir las dos hipótesis, etc.» Ultimamente, las relaciones del pus con los tejidos inflamados son muy variables; y si la supuracion se produce, no en las superficies, sino en la intimidad de los órganos, se presenta entonces el pus diseminado al estado de infiltracion entre los elementos, y en otras coleccionado en focos. Asimismo, la extension de la inflamacion supurativa tiene lugar por propagacion á los vasos principalmente linfáticos, y por imbibicion.

De la pyogenia. — Ya hemos manifestado antes, que en todos los casos la inflamacion es necesaria para que el pus se manifieste en un tejido cualquiera; mas ¿por qué mecanismo se produce el pus en un órgano inflamado? Numerosísimas teorías se han propuesto para explicar este fenómeno, y, en general, se creía podía provenir de dos puntos distintos, ó de los líquidos del organismo (sangre ó linfa), ó ya de los sólidos, en el seno de los cuales el pus se engendraba, cuya última opinion ha generalmente prevalecido, de manera que se esforzaban en encontrar en el pus los elementos característicos del tejido que había supurado; mas sábase hoy, que el pus es idéntico, cualquiera que sea el órgano que le ha dado origen, no siendo sino de una manera excepcional el poder encontrar los restos del tejido de donde emana. Enojoso, y sin utilidad, sería el exponer la multitud de hipótesis de los diversos autores acerca de este punto, y aun la doctrina de Hunter, el que consideraba al pus como una secrecion glandular, y que han seguido, con ligerísimas modificaciones, Thomson, Home, Meckel, Bichat y Delpech. Dejemos, pues, este período de la ciencia, que podemos llamar conjetural, y vengamos al experimental propiamente dicho, que ha abierto senderos fructíferos á la ciencia de nuestros días. Tres teorías se invocan actualmente para explicar la supuracion de un órgano inflamado: la *del blastema*, que hace nacer espontáneamente los glubulos de pus en el exudado que se escapa á traves de los capilares de la parte inflamada; la teoría *celular*, segun la que los glóbulos purulentos serían producidos por los elementos celulares de la region enferma; y la de la *emigracion*, que considera á los glóbulos de pus como no siendo otra cosa que los leucocitos de la sangre salidos de los vasos.

La teoría del blastema que, como sabemos, consiste en admitir que los leu-

cocitos del pus nacen espontáneamente en medio del líquido trasudado de los capilares, y segun C. Robin, principal campeón de esta doctrina, se origina el pus en las partes muy inflamadas, donde el blastema es más abundante, mientras que en las periféricas menos inflamadas toma origen de los órganos embrioplásticos. Una observacion muy sencilla pudo servir para patrocinar esta opinion; sábese que el líquido trasudado de los vasos, en su contacto con los elementos anatómicos del punto inflamado, sufre rápidamente modificaciones en virtud de las cuales contiene una gran cantidad de materia fibrinosa ó plasmína concrecible; desde luego el suero del pus no encierra habitualmente fibrina, siendo entonces permitido suponer que toda la fibrina había servido para formar los leucocitos y que ella se había precipitado en forma globular. Cl. Bernard pretendió probar que mezclando suero de sangre con un poco de materia azucarada, se podía ver al microscopio la generacion espontánea de células blanquecinas que parecían tener analogía con los leucocitos; mas este experimento no ha sido reproducido. Onimus y Legros, para demostrar la generacion espontánea de los leucocitos en un blastema amorfo, han efectuado diversos experimentos muy conocidos, como encerrar la serosidad de los vejigatorios en pequeñas vejigas formadas por películas de tripa de buey ó de otras sustancias orgánicas, las que colocaban en el interior de heridas practicadas á los animales, y despues de algunas horas el líquido contenido en las referidas vesículas se llenaba de leucocitos, etc. Pero Lortet, que ha repetido y confirmado estos experimentos, los ha interpretado de distinto modo; en efecto, segun él, los leucocitos que se encuentran en el líquido de las citadas vejiguijillas, provienen de fuera y penetran á traves de los poros de las membranas, gracias á sus movimientos amibóideos; si se emplea una membrana no endosmótica, no se observa nunca á los leucocitos en el líquido encerrado, y colocándolos en saquitos de película de intestino de buey líquidos evidentemente incapaces de organizarse, como el agua azucarada ó una solucion de goma arábiga, Lortet ha encontrado leucocitos como en los casos en que se sirvieron de la serosidad de los vejigatorios. Ademas Ranvier, habiendo introducido bajo la piel de los batráceos fragmentos de médula de sauco, ha podido reconocer que los glóbulos blancos habían penetrado de la periferia al centro; lo cual nos autoriza á decir que no existe ningun experimento decisivo y real que demuestre la génesis espontánea de los glóbulos de pus en un blastema; y relativamente á la falta habitual de fibrina en el suero del pus, es probable que dicha sustancia suministre á los elementos celulares de la parte inflamada los materiales necesarios para su activa proliferacion.

La doctrina celular, en la que se admite que los leucocitos del pus provienen directamente de las células de la region inflamada por hipergénesis ó proliferacion, han sido sus genuinos sustentadores Küss y Virchow. La formacion de los glóbulos de pus por proliferacion de las células preexistentes es un hecho comprobado por el examen directo de ciertas regiones. Cornil y Ranvier han demostrado que los endotelium de las serosas producen glóbulos purulentos; en los cartílagos, en donde la densidad y homogencidad de la sustancia fundamental no admite ni la acumulacion de un exudado, ni la inmi-

gracion de los leucocitos de la sangre, se ha probado la hiperplasia directa de las células del cartílago; en los epitelium de la piel y de las mucosas, es ordinariamente fácil apreciar igualmente la formacion de glóbulos de pus á expensas de los núcleos de las células epitelicas; y en cuanto á los corpúsculos del tejido conectivo, á los que Küss y Virchow han concedido un papel importante, no puede dudarse contribuyen á la formacion de los glóbulos purulentos. Sábese en definitiva que para Virchow son los elementos celulares el punto de partida casi exclusivo de todas las manifestaciones mórbidas que sufren los tejidos, y que en lo concerniente á la supuracion tienen ellos solos el poder de suministrar los glóbulos purulentos. Esta opinion exclusiva era casi universalmente aceptada por los histólogos, hasta que una nueva doctrina vino á referir á otra causa la presencia de los leucocitos en la parte inflamada, cual es la que vamos á exponer.

La teoría de la emigracion fué iniciada por Ang Waller, de Lóndres, en 1846, puesto que experimentalmente trató de demostrar que los glóbulos blancos y los rojos de la sangre pueden salir á traves de las paredes de los vasos capilares; mas Cohnheim ha tenido el indisputable mérito de haber desarrollado esta hipótesis con gran talento y conviccion; Cohnheim no admite ni la teoría celular, ni la generacion espontánea; para él los corpúsculos del pus no serían otra cosa sino los glóbulos blancos de la sangre, que habrían atravesado las paredes vasculares á favor de sus movimientos amiboides. Las aserciones de este autor se hallan basadas en dos series de experimentos, los unos referentes al tejido de la córnea y los otros al peritoneo. Sin embargo de habernos ya ocupado de este punto al tratar del exudante inflamatorio, diremos algo sobre los resultados obtenidos por Cohnheim, para lo cual tendremos en cuenta un importante trabajo del Dr. Duval. En los experimentos sobre la córnea, Cohnheim habiendo irritado el centro de esta membrana (ranas) con el nitrato de plata ó con un hilo pasado á su traves, observó á las veinticuatro horas, especialmente en estío, que toda la córnea se opacaba, y que dicha opacidad empezaba por la periferia para despues invadir su centro.

Examinada la córnea al microscopio, la encontró infiltrada de glóbulos de pus, en medio de los que se percibían fijos é inalterables los corpúsculos normales de esta membrana, deduciendo de esto que los glóbulos de pus no resultan de la proliferacion de las células de la córnea. Para observar su origen, probablemente hemático, efectuó Cohnheim el siguiente experimento: inyectó ora en los sacos linfáticos, ya en las venas dorsal ú abdominal, ó bien que directamente en una de las aortas de una rana, un líquido que llevaba en suspension azul de anilina precipitado de la tintura alcohólica por un exceso de agua, y en el batráceo colocado en tales condiciones produjo los traumatismos que antes hemos indicado; al examen microscópico observó en la córnea inflamada glóbulos blancos coloreados por las tenues granulaciones de la anilina; la materia colorante sólo se la vió en los glóbulos blancos, y de ninguna manera libre ó ya depositada sobre las células fijas; y hecha la contraprueba introduciendo de este polvo colorante en el fondo del saco conjuntival, al que sostenía en tales condiciones por medio de una sutura, dice, la córnea sana ó

la inflamada no contiene ningun glóbulo purulento coloreado, y obtuvo igual resultado negatiyo, haciendo penetrar este polvo por medio de la jeringa de Pravaz en la cámara anterior, ó á traves de la esclerótica; y como estas granulaciones coloreadas no penetran por imbibicion, sino que provienen directamente de los vasos por el intermedio de los glóbulos blancos que salen, no son otra cosa los glóbulos de pus para este histólogo que el producto de una inmigracion de los leucocitos de la sangre en el tejido flogoseado.

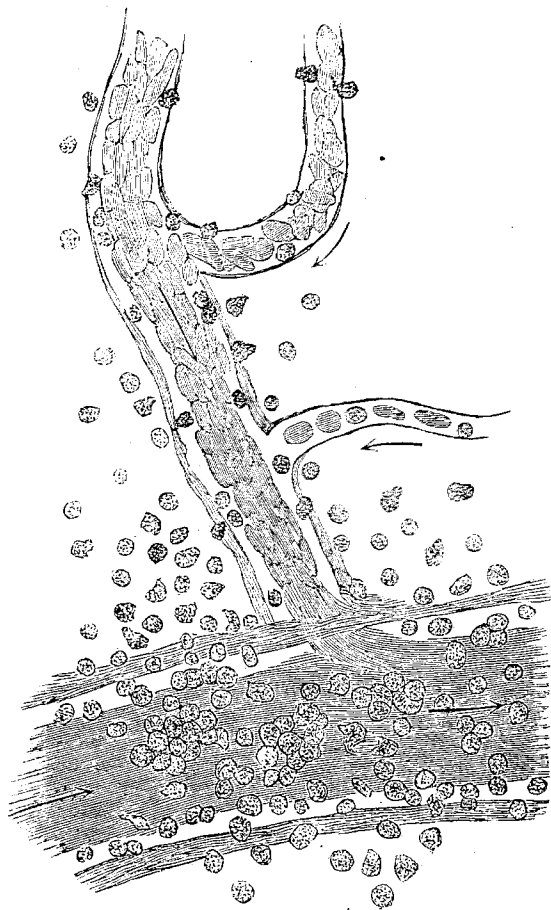


Fig. 259.—Ramificacion vascular del mesenterio de la rana inflamada. Las células rayadas son hematias, y las punteadas leucocitos que abandonan la cavidad vascular para constituir los glóbulos del pus.

En los experimentos sobre el mesenterio, sometió Cohnheim á la accion del curare á una rana macho, y habiendo practicado una incision en el vacío izquierdo, y quitando las gotas de sangre por medio de una esponja imbibida en agua fria, extrajo rápidamente una asa intestinal y la fijó sobre una lámina de corcho con una abertura, á la que hizo corresponder el mesenterio extendido; de cuando en cuando humedecía la piel del animal para conservar la vida, gracias á la respiracion cutánea, bastando la accion irritante del aire

para producir la inflamacion. En tales condiciones, la primera cosa que apreció fué la dilatacion de los pequeños vasos, tanto venas como arterias, cuyo diámetro era casi doble al cabo de dos horas, y al mismo tiempo su longitud mayor, de lo cual resultaba un aspecto flexuoso. Dirigiendo entonces su atencion sobre el contenido, vió disminuir la rapidez de la corriente, y que en las venas la zona inerte se llenaba de glóbulos blancos hasta tal punto, que parecía como tapizada la pared interna del vaso. A la sazón comenzaron una serie de fenómenos que Cohnheim describe de una manera muy pintoresca ; dice : « se ven aparecer sobre el contorno exterior del vaso pequeñas eminencias, que pronunciándose cada vez más, se pediculan y concluyen por quedar libres bajo la forma de glóbulos blancos (fig. 259). Igual fenómeno tiene lugar en los capilares, sólo que dan tambien paso á los glóbulos rojos ; por este procedimiento, y despues de doce á veinticuatro horas, se hallan rodeados los vasos de una pléyade de leucocitos mezclados con hematíes y restos de estos últimos ». Debemos advertir que todos estos hechos se producen de igual modo en los animales de sangre caliente. Para explicar cómo en algunos casos de supuracion se observa una enorme cantidad de leucocitos, admite Cohnheim, que en los capilares existen, ya al estado normal, muchos más leucocitos de lo que se cree ; y hace ademas notar, que en la mayoría de las inflamaciones, el bazo y ganglios linfáticos se hiperplasian rápidamente, pudiendo, en su consecuencia, suministrar una gran cantidad de leucocitos.

La teoría de Cohnheim ha encontrado partidarios entre observadores distinguidos ; en efecto, Vulpian y Hayen, despues de numerosas observaciones, se han decidido en favor de la doctrina de la emigracion ; Recklinghausen, que tambien la cree verdadera, explica la salida de los leucocitos, admitiendo que las células endotélicas de los vasos dejan entre sí pequeñas lagunas, especie de estomas, por las cuales pueden fácilmente encontrar salida los leucocitos de la sangre ; ademas, sábese que dichos glóbulos se hallan dotados de movimientos amiboides que les permiten cambiar de forma, concibiéndose por lo mismo, que esta propiedad, perfectamente demostrada en la actualidad, puede favorecer singularmente la progresion y paso de estos elementos. Schiff admite igualmente que los glóbulos del pus tienen un origen hemático, pero no cree que dichos glóbulos sean formados por el bazo y ganglios linfáticos, pues les considera como una transformacion de las células endotélicas de los vasos, atendido á que todo lo que irrita la membrana interna de éstos, da lugar á un aumento en el número de los leucocitos ; y ademas, segun el mismo fisiólogo, cuando una supuracion comienza, obsérvase una considerable disminucion en el número de los elementos celulares blancos de la sangre, lo cual, segun él, confirma las observaciones de Cohnheim. Si bien la teoría de la emigracion ha tenido defensores, tambien existen adversarios de la misma ; así, vemos que Koloman-Balogh, niega los resultados obtenidos por Cohnheim ; dice no ha podido ver nunca el fenómeno de la diapedesis, y en su virtud, sostiene que los glóbulos purulentos que se observan en la proximidad de los vasos son el producto de una proliferacion de los corpúsculos del tejido conectivo, y quizá tambien de los elementos celulares que constituyen los vasos.

Duval tampoco es partidario de la teoría de la emigración, pues habiendo repetido los experimentos de Cohnheim, ha llegado á opuestas deducciones. En efecto, para la inflamación de la córnea formula las siguientes proposiciones: 1.º la inflamación no marcha de la periferia al centro; este trabajo es, por el contrario, centrífugo; 2.º los glóbulos de pus no son jamás al principio aislados y libres, sino que siempre provienen de una proliferación celular, y 3.º el punto de partida de la metamorfosis es la célula plasmática. Debe tenerse en cuenta, que iguales fenómenos se observan en los animales de sangre caliente, con la sola diferencia que el trabajo inflamatorio es más rápido que en los animales de sangre fría. Con respecto al mesenterio no cree tampoco en la emigración; no ha visto la diapedesis; pero reconoce que los elementos extravasculares se ostentan de preferencia cerca de los vasos: 1.º porque las células plasmáticas del peritoneo, recibiendo su jugo nutritivo de los vasos, se desarrollan más en su proximidad, y 2.º por cuanto las células de las paredes de los vasos entran en proliferación: en las pequeñas venas son los corpúsculos de tejido conectivo de la membrana adventicia; en los capilares los núcleos de las células endotélicas aumentados de volumen pueden hacer creer en la diapedesis; algunas veces se observan unos cuantos minutos después de extender el peritoneo los elementos globulares puriformes fuera de los vasos, lo cual no prueba una rápida proliferación de las células conectivas, ni la salida de los leucocitos á través de los pequeños vasos, sino que por el hecho de la irritación los elementos conectivos, por decirlo así, momificados y casi invisibles, pueden experimentar una súbita hipernutrición, y como consecuencia el abultamiento y cambio de forma que les hace visibles, volviendo á su estado embrionario. Morel y Strauss combaten también la teoría de Cohnheim y se deciden por la proliferación de las células conectivas.

Como antes hemos expuesto, las tres teorías anteriores se han invocado para explicar la génesis de los glóbulos de pus, y es necesario ahora digamos á cuál de dichas doctrinas debemos dar la preferencia. Actualmente la del blastema apenas encuentra defensores, puesto que ningún hecho positivo demuestra que los leucocitos puedan desarrollarse espontáneamente; y los experimentos de Onimus y Legros prueban lo contrario de lo que sostienen los citados fisiólogos, puesto que el resultado ha sido el de manifestarnos la propiedad que poseen los leucocitos de caminar á través de espacios sumamente estrechos. La teoría celular ha sido demostrada repetidas veces por medio de la proliferación de los elementos celulares de la región inflamada y formación á sus expensas de las células de pus, como, por ejemplo, se ha visto en el tejido cartilaginoso, importando poco que el glóbulo purulento provenga de la misma célula ó solamente de su núcleo; y además Recklinghausen, muy dispuesto á aceptar el fenómeno de la emigración, no admite, sin embargo, sea éste solo el origen de los leucocitos que se observan en los tejidos inflamados; y en prueba de ello refiere un notabilísimo experimento que antes hemos descrito, con lo cual queda perfectamente demostrado, al menos para la córnea, la proliferación de los elementos celulares de esta membrana, formando glóbulos de pus independientemente de toda acción vascular. La doctrina de la emigración ha sido

comprobada por un gran número de distinguidos observadores, y se ha citado en su favor la presencia en los leucocitos de la anilina inyectada en la sangre; mas se ha objetado que si existen orificios en las paredes de los vasos, éstos no son capaces de dar paso á los glóbulos blancos; pero los que tal idea sostienen, olvidan que la inflamacion ha modificado singularmente la consistencia de las paredes de los pequeños vasos, y que los leucocitos pueden, á beneficio de sus movimientos amiboides, atravesar las aberturas más pequeñas, lo cual ocurre tambien aun á los mismos hematíes. Mas esta diapideses no es capaz por sí sola de explicar todos los hechos; además de los ya mencionados, se puede observar que la facultad de la supuracion de un tejido no se halla en relacion con la riqueza vascular; y si la teoría de Cohnheim fuera la exclusiva, no se comprendería por qué la supuracion tiene tan grande tendencia á la erosion, ulceracion, destruccion de los tejidos y perforacion de las membranas, lo cual se explica fácilmente por la doctrina de la proliferacion.

De todo lo manifestado podemos deducir, que la teoría celular parece ser la que goza más importancia aplicada á la pyogenia, principalmente de los tejidos no vasculares, siendo tambien un hecho el notable papel que goza la de la emigracion de los leucocitos, con especialidad en los tejidos vasculares; y no existe desacuerdo con la posibilidad de un doble origen, la identidad de todos los glóbulos purulentos, puesto que adquiriendo el estado embrionario las células de la region afecta, nada más natural que las del pus, lo mismo que las del tejido inflamatorio joven tomen los caracteres de los leucocitos que son elementos embrionarios. El Dr. Heurtaux manifiesta que la anterior opinion nos conduce á la unidad de la supuracion; cualquiera que sea el tejido ú órgano que suministre el pus es uno, dependiendo sólo sus variaciones de sus cualidades accesorias, y al mismo tiempo llama la atencion, que á pesar de la analogía de forma de los glóbulos purulentos y leucocitos de la sangre, el pus es un líquido especial, y que la similitud de formas celulares no autoriza para la identidad de naturaleza y propiedades; este líquido no es asimilable á una emulsion de leucocitos fisiológicos, como Chauveau ha demostrado, y en su virtud en la teoría de Cohnheim hay necesidad de admitir que la inflamacion imprime á estos glóbulos modificaciones verdaderamente vitales que se marcan por su inevitable tendencia á morir (1).

(1) En el Congreso francés de Cirugía, primera sesion (*Journal des Sociétés scientifiques*, mercredi, 15 avril, 1885), expone el Dr. Socin de Bala una nueva doctrina de la patogenia de la supuracion, y es como sigue: La supuracion debe ser considerada como un acto contingente de la cicatrizacion de las heridas, y debido á la contaminacion de las soluciones de continuidad por los micro-organismos. Hace algunos años que Pasteur habia encontrado en el pus de los forúnculos y de las osteomielitis un parásito microscópico, aerobio, formado de pequeños puntos esféricos reunidos por pares, y frecuentemente tambien en asociacion. Recientemente Koch estudió de nuevo y á beneficio de su método de cultivos sobre gelatina ó suero de sangre solidificada, los microbios de la osteomielitis.

» Uno de sus discípulos el Dr. Bocher en 1883, y especialmente Rosenbach (de Goettinga), y Krause (de Halle), demostraron en el pus de la osteomielitis: 1.º Un microbio pyogeno en racimo amarillo (*staphylo-coccus pyogenus aureus*); 2.º un *staphylo-coccus pyogenus albus*, que no se distingue del precedente sino por su color; mas demostraron al mismo tiempo que se les podia encontrar en todos los flegmones, no teniendo nada de característicos para la osteomyelitis; sin embargo, Rosenbach ha descubierto un tercer microbio, el *strepto-coccus pyogenus*, al cual atribuye las propiedades malignas.

» Entonces Socin refiere las experiencias de M. Garré, su ayudante, á quien habia encargado comprobar los estudios precedentes, el cual no sólo encontró los microbios referidos, sino que demostró su existencia en la sangre, y no pudo reproducir la enfermedad sino combinando la inoculacion con una

3.º *Organizacion.* — Una de las tendencias más notables de la inflamacion es la formacion de nuevos tejidos. En efecto, los jóvenes elementos nacidos bajo la influencia del trabajo inflamatorio, pueden organizarse, y despues de haber presentado los caracteres de los tejidos transitorios, tienden cada vez más, cuando el proceso flogístico sigue una marcha regular, á adquirir el aspecto de los tejidos permanentes, pudiendo entonces, ora reconstituir simplemente el órgano ó tejido en donde ha existido la inflamacion, ó ya dar origen á tejido conectivo. Estas transformaciones orgánicas pueden resumirse en un solo producto; el tejido inflamatorio, en el cual se encuentran las células embrionarias y los vasos asociados íntimamente entre sí, y concurriendo ambos igualmente á la formacion del tejido nuevo. Es cierto que en las primeras fases de su existencia puede mostrarse el tejido inflamatorio en alguna de sus partes, desprovisto de vasos (capa más superficial de los mamelones carnosos), pero en todos los casos son zonas muy finas y no tardan estas jóvenes capas de células embrionarias en ser ellas mismas invadidas por el elemento vascular; ademas, es necesario adicionar como accesorio á las células embrionarias y á los vasos, una sustancia fundamental y blanda, que une entre sí los diversos elementos, manteniendolos en relacion.

Designados con los nombres de flogomo (Kuss), granuloma ó tejido de granulacion (Virchow), neoplasma inflamatorio ó tejido conectivo primitivo (Billroth), el tejido inflamatorio, producto de las flegmasías adhesivas de Hunter, ó proliferantes de Lancéreaux, ofrece una disposicion y aspectos varios, segun se desarrolla en la superficie de una herida, sobre una membrana serosa, ó en el mismo espesor de los órganos. A nivel de una herida toma este tejido la forma de pequeños mamelones rosados de distinto volumen, y el cual por su desarrollo tiende á llenar la pérdida de sustancia; en la superficie de las membranas serosas se extiende en capas membranosas más ó menos gruesas y regulares; en la profundidad de los órganos existe en puntos aislados y desarrolla producciones nodulares, ó bien se disemina y produce líneas ó trabéculas si no ocurre una infiltracion general; pero cualquiera que sea su sitio, no ofrece este neoplasma diferencias notables, pues se halla primitivamente constituido por células muy parecidas á las linfáticas (células embrionarias), y por vasos más ó menos numerosos.

Las células embrionarias son elementos esféricos ó ligeramente angulosos, de pequeño volumen de (0,010 á 0,012^{mm}), provistos de un núcleo bastante grueso comparativamente á la masa de protoplasma que les envuelve; este núcleo, poco marcado y refringente, contiene un nucleolo pequeño y brillante. La masa de protoplasma, ligeramente granulosa, es susceptible de ofrecer movimientos amiboides, y estos elementos indiferentes se encuentran yuxtapuestos y en contacto casi inmediato, pues sólo les separa una delgada capa de sustancia unitiva, amorfa y blanda, que fácilmente permite su disociacion. Mucho se ha discutido acerca del origen de las células embrionarias que cons-

lesion traumática de los huesos; ademas, Garré ha encontrado dichos microbios en otras supuraciones, deduciendo que la osteomyelitis no posee agente específico, pero ella reconoce por causa microbios que en otros tejidos producen el forúnculo ó el flegmon, como lo ha demostrado en sí mismo».

tituyen el tejido inflamatorio. La hipótesis de Robin, de la generacion espontánea en el seno de un blastema, la hemos combatido victoriosamente al estudiar la célula en la primera parte de esta obra, ó sea la histología normal, no pudiendo admitirla por las numerosas razones entonces expuestas. La hiperplasia de células preexistentes, y, por lo mismo, la derivacion de las células embrionarias de las anteriores ó que ya preexistían, es la que reúne mayor número de pruebas en su favor; y en su virtud, no será únicamente debida la neoplasia inflamatoria á la proliferacion de los corpúsculos del tejido conjuntivo (Küss, Virchow, Morel), sino que muchos elementos celulares de especies diferentes pueden concurrir al mismo resultado, como sucede con la proliferacion de las células del cartílago, las endotélicas, los mieloplasias, vesículas adiposas, lo cual se efectúa por diversos mecanismos que ya conocemos; ademas, tambien sabemos que en todos los casos los nuevos elementos pueden, ó hacerse glóbulos purulentos, ó ser células embrionarias susceptibles de organizarse y constituir un tejido, salvo las epitelicas, las cuales pueden ser sitio de una formacion endógena, mas los elementos que toman origen no parecen capaces de suministrar otra cosa que glóbulos de pus.

La tercera hipótesis ó de la emigracion de los leucocitos, debida á Cohnheim, niega con ella su autor la multiplicacion de los elementos del tejido conectivo, y sostiene que todas las células embrionarias que se encuentran en un tejido inflamado, no son otra cosa que los glóbulos blancos que han salido de los vasos. La conclusion de Cohnheim es en extremo exagerada, y así, vemos á histólogos tan distinguidos como Hoffmann y Reckhinghausen admitir ademas de la emigracion de los leucocitos, la proliferacion de los elementos del tejido conectivos. Efectivamente, si para un gran número de tejidos, los elementos encontrados; lejos de los vasos, pueden depender de la marcha de estas células por sus movimientos amiboides, hay otros, en donde esta explicacion es inadmisibile, como ocurre en los cartílagos, en los que las células embrionarias de nueva formacion provienen evidentemente de una hiperplasia de las células cartilaginosas, etc. Así, pues, las células embrionarias que constituirán el tejido inflamatorio, tienen por origen, no sólo la emigracion de los leucocitos de la sangre, sino que tambien, y *muy especialmente*, la hiperplasia de los elementos celulares del tejido inflamado, bien se llame dicho tejido cartílago, hueso, tejido conectivo, etc.

La disposicion y modificaciones que experimentan las células embrionarias para constituir el tejido inflamatorio son: al principio, las jóvenes células son esféricas, pero pronto se tornan angulosas y se reúnen por sus prolongaciones para constituir una red, en las mallas de la cual se encuentra una sustancia amorfa que contiene células que conservan su tipo primitivo; despues tiende el tejido inflamatorio á una organizacion más completa, y entonces la sustancia fundamental ó intercelular adquiere consistencia, se desarrollan las fibrillas conjuntivas al mismo tiempo que las células toman cada vez más la apariencia de corpúsculos de tejido conectivo, hipotrofiándose cierto número de las mismas. Este nuevo tejido adquiere poco á poco más densidad, lo cual da gran dureza á ciertas cicatrices, y nos explica la fuerza de retraccion que

poseen y aun despues de la desaparicion de todo fenómeno inflamatorio apreciable, como asimismo en las inflamaciones crónicas una lesion y tendencias semejantes en las bridas de nueva formacion, que constituyen la esclerosis. Así, pues, en la inflamacion aguda, en general, tiende el tejido inflamatorio, como lo han hecho observar Cornil y Ranvier, á reproducir el tejido de la region en donde radica (nervios, callo en las fracturas); mas, sin embargo, las formaciones que se efectúan en órganos complexos, como las glándulas, no llegan de ordinario á imitar la textura de la region en donde se verifica. Las neoformaciones vasculares se manifiestan muchas veces en el curso de la inflamacion. En efecto, siempre que se forma tejido embrionario, se ven un número variable de vasos nuevos destinados á alimentarla, pero se encuentran algunas veces tambien en casos en donde puede decirse no ha tenido lugar la produccion de tejido inflamatorio, limitándose la neoformacion á algunas células embrionarias desarrolladas en la proximidad de las asas vasculares (ciertas variedades de queratitis).

Dos opiniones se han propuesto con motivo de la formacion de los vasos: en la una, los vasos nacen directamente en el tejido inflamatorio, como sucede primitivamente en el tejido del embrion, y en la otra, los refiere á una vegetacion de las paredes de los capilares preexistentes. Segun la primera hipótesis, se producen en el seno de las células embrionarias los tubos, los cuales por sus prolongaciones entran en comunicacion con los vasos más próximos, ó bien son las redes de las células conjuntivas que abocan con los capilares por sus ramificaciones huecas, y cuyo ensanchamiento progresivo permite la penetracion de los glóbulos sanguíneos. La segunda hipótesis, que es la que se admite generalmente hoy, atribuye los vasos nuevos á la vegetacion de las células de las paredes de los vasos preexistentes, siendo por su multiplicacion como estas células suministran los elementos necesarios á la constitucion de los vasos; mas es probable, como admiten Rindfleisch, Meyer y Plattner, que las células embrionarias de nueva formacion desarrolladas en los tejidos inflamados (sean éstos los que quieran), tomen tambien parte en esta organizacion, de manera que las dos opiniones podrán contener cada una á su vez una parte de la verdad. Respecto á la sangre que ocupa las redes capilares en el momento de su formacion, ella se constituirá en su interior, segun Billroth, mientras que la mayoría de los autores creen que esto ocurre en el instante en que la red se pone en relacion con el sistema vascular.

Existe mucha analogía entre las formaciones de los capilares de los tejidos provistos de vasos y los que no los tienen, y la diferencia que se puede apreciar en los no vasculares es que de la zona encargada de alimentar el territorio inflamado sea de donde parten los fenómenos que hemos descrito, mientras que en los tejidos vasculares los fenómenos ocurren en la misma region inflamada. Así, pues, si estudiamos lo que sucede en la córnea ó en los cartílagos articulares atacados de flogosis, es fácil reconocer que los vasos nuevos, formando continuacion con los de la zona vascular más próxima, avanzan en la capa de tejido embrionario, á veces muy delgada, que se ha desarrollado en la superficie de la córnea ó del cartilago diartrodial; otras veces abocan

con vasos que vienen del lado opuesto, formando de este modo una red continua y abundante (queratitis crónica). Es necesario, pues, admitir que los vasos capilares de nueva formación que se estudian en el curso del proceso inflamatorio, son una emanación de los capilares preexistentes, y que, como consecuencia del reblandecimiento de las paredes y multiplicación de los elementos endotélicos, puede prolongarse un asa vascular y aumentar de esta manera su esfera de acción; las vegetaciones de estas células permite se formen fondos de saco vasculares y nuevas asas; pero además, las células embrionarias que constituyen la trama del tejido inflamatorio, podrán igualmente concurrir á formar las paredes de los vasos nuevos, especialmente en los tejidos no vasculares.

El mecanismo por el cual se cumple este último fenómeno, es, para Rindfleisch, que las jóvenes células se prolongan y disponen en series paralelas, y la sangre que viene de los capilares de las partes próximas penetra entre la serie de células, cuya soldadura de paredes constituye la membrana anhiesta limitante de estos neo-capilares; y para los Dres. Meyer y Plattner, cuando este fenómeno ocurre en un tejido formado de células conjuntivas como en la córnea, las prolongaciones huecas que unen á todas las células se dilatan, siendo invadidas por los glóbulos sanguíneos, formándose capilares, al paso que los núcleos de estas mismas se aplican sobre sus paredes. Hay además motivos para creer que los capilares nuevos pueden después convertirse en arterias y venas por la adición de nuevas capas. Por último, conviene saber que los capilares del tejido inflamatorio ofrecen los siguientes caracteres: son de gran calibre, varicosos, de desigual volumen y muy friables, lo cual explica las pequeñas hemorragias espontáneas que algunas veces ocurren, así como la facilidad en sangrar los mamelones carnosos al menor contacto ó tracción.

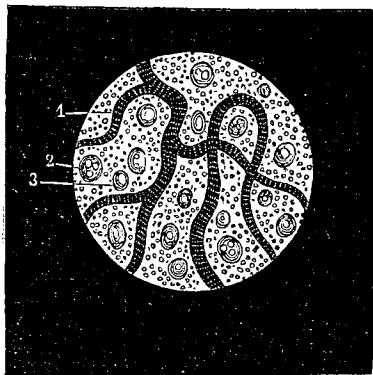


Fig. 260. — Estructura de los mamelones carnosos y de la capa llamada impropiaemente membrana granulosa: 1, asas vasculares; 2, glóbulo purulento; 3, glóbulo purulento en vías de formación. Entre estos elementos se perciben granulaciones.

El tejido inflamatorio se presenta bajo formas especiales como en mamelones carnosos, neomembranas y tejido inflamatorio intersticial. Los *mamelones carnosos* ó *granulaciones*; que frecuentemente se les observa en las heridas y superficies inflamadas, comunicando con el exterior, son considerados por su estructura como tipo del tejido inflamatorio, y en su vista se ha dado á este último el nombre de tejido de granulaciones. Ya hemos indicado que á los mamelones carnosos se les estudia especialmente en la superficie cutánea y mucosa (sobre todo en la proximidad á los orificios, es decir, en todos los sitios en donde existen papilas en el estado normal, las cuales pueden ser

consideradas como pequeños mamelones permanentes); en su vista, los mamelones carnosos que se desarrollan bajo la influencia de la inflamación, son los análogos patológicos de las papilas. En una herida producida por instrumento cortante se les perciben desde el tercer día en la superficie grisácea de

la herida, en forma de pequeños puntos aislados y de color rosa; á los seis dias próximamente, adquieren más volumen, confluyen y ocupan toda la extensión de la solución de continuidad, ofreciendo el aspecto de una superficie granujenta, rosada, idéntica en todos sus puntos, ora sea el tejido en donde ha tomado origen el dermis, el tejido adiposo, fibroso, muscular, óseo, etc. (fig. 260).

El volumen de los mamelones carnosos es ora muy pequeño, y apenas aparente, al paso que en otros casos llega á ser considerable; son simples ó compuestos, su color rojo es debido á los numerosos vasos capilares que parecen desarrollarse hácia el quinto dia, y casi en el mismo momento que las células embrionarias que constituyen la sustancia de la granulación. Estos vasos, de paredes delicadas y friables, se hallan dispuestos de una manera que cada mamelon está provisto de una red, emanacion de un vaso que ocupa la proxi-

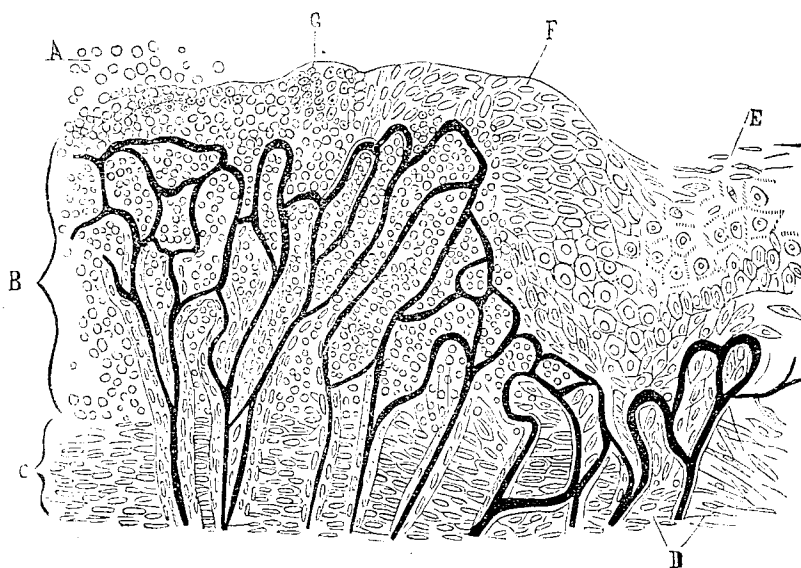


Fig. 261. — Sección practicada en el borde de una úlcera en vías de cicatrización: A, secreción del pus; B, tejido embrionario con asas capilares, cuyas paredes se hallan formadas por células fusiformes ó ovóideas; C, tejido de células fusiformes; D, tejido inodular fibroso; E, epidermis de nueva formación; F, células epidérmicas jóvenes; G, zona de diferenciación entre las células epidérmicas y las embrionarias que constituyen la mayor parte del mamelon carnosos.

midad de su base (fig. 261), pudiendo decir que la formación de estas redes aisladas es la causa determinante de la disposición granulosa del tejido inflamatorio; de todas maneras, la vascularidad de las granulaciones inflamatorias es muy grande, y, sin embargo, las asas vasculares no llegan hasta la superficie del mamelon, puesto que se hallan separadas por una delgada capa de células embrionarias esféricas. Además de las células embrionarias de un voluminoso núcleo, se encuentran siempre en los mamelones cierto número de otras células con dos ó cinco núcleos pequeños, y que ofrecen los caracteres de los glóbulos de pus (fig. 262). Estos tienden á ganar la superficie y á eliminarse, sea en virtud de los movimientos amiboides, ó ya á favor de las cor-

rientes de la serosidad que se escapa de los vasos, filtrada á través del tejido del mamelon carnoso, y que lleva consigo los elementos libres que encuentra á su paso; además, entre las células embrionarias organizables y las del pus, existen todas las transiciones posibles. Rindfleisch ha encontrado en granulaciones dotadas de excesiva sensibilidad un gran número de fibras nerviosas.

Por consiguiente, cuando estudiamos la textura de un mamelon carnoso, encontraremos desde la superficie hasta la profundidad del mismo: una capa compuesta de células redondeadas y desprovistas de vasos; una capa vascular en donde las células tienen una forma prolongada, y tienden á tomar el aspecto de los corpúsculos del tejido conectivo, y otra capa inodular en donde la transformación se halla avanzada y más ó menos provista de vasos. Küss añade á las tres capas dichas, otra purulenta que cubre las granulaciones,

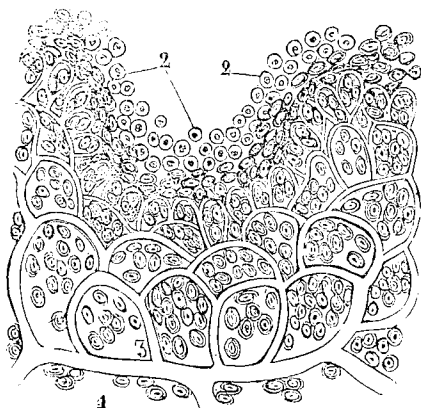


Fig. 262. — Sección de la superficie de una herida mamelonada en supuración: 1, vasos ramificados y dispuestos en asas; 2, 2, glóbulos purulentos. Se ven debajo de los glóbulos de pus, y entre los vasos, células resultantes de la división de los corpúsculos de tejido conectivo.

pero no merece conservarla, pues no forma parte integrante de los mamezones carnosos. El desarrollo de los mamezones se suspende en el momento en que se llena la pérdida de sustancia de los tejidos, y cuando han llegado las granulaciones á nivel de la piel próxima, tiene lugar la cicatrización, efecto del desarrollo epidérmico que se produce ordinariamente de la periferia al centro, y sólo en casos excepcionales los islotes de epidermis parecen tomar origen en medio de la superficie granulosa y sin conexión con las partes próximas. Si los mamezones son de buena naturaleza y gozan de gran vitalidad, no sólo se aglutinan, sino que colgajos cutáneos ó mucosos, aplicados á su superficie, se les adhieren íntimamente, y forman islas que son el punto de partida de una enérgica proliferación epidérmica. Otras veces, el desarrollo de las granulaciones inflamatorias es exagerado, formando cicatrices deformes, y aun después de la cicatrización de una herida se hipertrofian, dando lugar al keloides cicatricial.

Las neomembranas son una formación de tejido inflamatorio dispuesto en capas de diversa extensión y grosor, vasculares y organizadas, no deben confundirse con las pseudo ó falsas membranas que se hallan únicamente constituidas por un exudante vascular y sin organización, conteniendo en su espesor cierto número de células endotélicas ó epitélicas y glóbulos de pus (exudante crupal de los alemanes). Las neomembranas sólo se las ve en las serosas, y resultan, ya de la proliferación del endotelium, ó bien del tejido conjuntivo subyacente; y se desarrollan en ellas vasos procedentes de los capilares próximos. Cuando se hallan constituidas, ocupan una extensión variable de la serosa, tienen una textura laminar que permite descomponerlas en capas (después de algún tiempo de su formación se revisten de una capa endo-

Las neomembranas son una formación de tejido inflamatorio dispuesto en capas de diversa extensión y grosor, vasculares y organizadas, no deben confundirse con las pseudo ó falsas membranas que se hallan únicamente constituidas por un exudante vascular y sin organización, conteniendo en su espesor cierto número de células endotélicas ó epitélicas y glóbulos de pus (exudante crupal de los alemanes). Las neomembranas sólo se las ve en las serosas, y resultan, ya de la proliferación del endotelium, ó bien del tejido conjuntivo subyacente; y se desarrollan en ellas vasos procedentes de los capilares próximos. Cuando se hallan constituidas, ocupan una extensión variable de la serosa, tienen una textura laminar que permite descomponerlas en capas (después de algún tiempo de su formación se revisten de una capa endo-

télica, y hasta se ha indicado en ellas la presencia de vasos linfáticos y de nervios); su consistencia es mayor conforme son más antiguas, y determinan las adherencias que se observan entre las dos hojas de las serosas. Hay que no olvidar, además, que las neomembranas parecen suceder fácilmente á las pseudomembranas, por cuanto las adherencias conectivas forman muchas veces continuacion á las adherencias fibrinosas.

El tejido inflamatorio intersticial es el que se desarrolla en la trama misma de los tejidos ó de los órganos, y no en superficies como los mamelones carnosos y las neomembranas; y el caso más sencillo es aquel en que habiendo producido una herida por instrumento cortante, se sostienen en contacto los bordes de la solucion de continuidad, reuniéndose aquella por primera intencion. Al cabo de una hora próximamente (Billroth), aumentan de volumen los corpúsculos del tejido conectivo y se presenta ya division de algunos núcleos; las células se multiplican con rapidez, y se abulta simultáneamente la sustancia intercelular, la cual se transforma en una masa homogénea y gelatinosa, que disminuye á medida que aumentan las células, resultando que llega un momento en que las dos superficies yuxtapuestas de la herida sólo se hallan formadas por células unidas por una pequeña cantidad de tejido intersticial gelatinoso, tejido inflamatorio que no tarda en proveerse de vasos por los procedimientos indicados antes, y perdiendo su forma esférica las células que le constituyen, toma, por último, los caracteres del conectivo. Por consiguiente, y de una manera general, puede decirse, que dos fenómenos caracterizan la formacion del tejido inflamatorio intersticial: la organizacion de elementos embrionarios, y la desaparicion del tejido normal como consecuencia del anterior; pero luego que el proceso inflamatorio se termina, el tejido primitivo tiende á reconstituirse y algunas veces con nuevas cualidades.

Degeneracion de los elementos celulares de la region inflamada. — Hablando aquí de la terminacion del proceso inflamatorio por degeneraciones celulares, no aludimos á la alteracion y destrucciones que pueden tener lugar en los productos de la inflamacion (exudante, tejido inflamatorio y pus), sino solamente á las que se producen de una manera directa en las células normales de la region afectada, y no nos ocuparemos del accidente gangrenoso susceptible de manifestarse *en el curso* de la inflamacion; las degeneraciones que van á ser objeto de nuestro estudio son diferentes de la gangrena, puesto que la mortificacion no es inmediata, sino de algun modo progresiva. Las causas que pueden explicar la degeneracion celular en el proceso flogístico es la desproporcion entre los materiales nutritivos y los elementos que hay que nutrir, comprendiéndose pueda tener lugar, ó por una disminucion de los principios nutritivos cuando existen obstáculos á la circulacion, ó ya que por un aumento en la cantidad de parénquima, que es necesario nutrir; y como estas condiciones se encuentran muchas veces reunidas en un tejido inflamado, no es extraño que las células cuya nutricion se halla disminuida ó dificultada, sean sitio de degeneraciones; además, puede invocarse otra causa, cuál es la naturaleza de los elementos celulares irritados y ciertos estados generales del organismo.

Las *degeneraciones celulares* que la inflamacion ocasiona son varias ; la *mucosa*, que puede considerarse como la exageracion de un proceso fisiológico, se la observa en las regiones en donde normalmente se produce el mucus, y tiene lugar, sea en las células preexistentes de la mucosa inflamada ó ya en las de nueva formacion desarrolladas bajo el influjo del trabajo inflamatorio. La *albuminosa* invade, ora el cuerpo de la célula que se abulta y llena de un líquido sero-albuminoso conteniendo finas granulaciones solubles en el ácido acético (tumefaccion turbia de Virchow), y se la encuentra más especialmente en los parénquimas, ó ya el líquido ocupa los núcleos y nucleolos (Cornil y Ranvier), y se la aprecia en la flogosis de la superficie cutánea. La *gránulo-protéica*, que, en rigor, podría referirse á la albuminosa, de la que no difiere sino por el número más considerable de granulaciones de una sustancia nitrogenada, la cual se ha comparado sin duda á la fibrina (gránulos protéicos, moléculas protéicas). Dichas granulaciones llegan algunas veces, por su número, á oscurecer el protoplasma, y en ciertos casos aun ocultan al mismo núcleo ; las células aumentan de volumen, el ácido acético disuelve las granulaciones y vuelve á la célula su primitiva transparencia, más casi siempre quedan algunos gránulos de materia grasa. Esta degeneracion se la observa especialmente en la hepatitis y nefritis parenquimatosas.

La *gránulo-grasienta* puede considerársela, en general, como un período avanzado de la precedente ; se produce algunas veces con suma rapidez ; y esta alteracion ha sido muchas veces designada con los nombres de regresion, proceso retrógrado ó regresivo, porque el tejido pasa, dicen, á un estado de organizacion menos elevada, y cuyas expresiones son impropias en atencion (manifiesta Heurtaux) á que se trata, no de una organizacion menos avanzada, sino de una verdadera desorganizacion de los elementos, pudiendo hacer creer el término regresion en la vuelta del tejido á su estado normal. Se caracteriza esta degeneracion por la presencia en las células de granulaciones en mayor ó menor número y fáciles de distinguir de las granulaciones protéicas ; en efecto, las grasientas son muy refringentes, insolubles en el ácido acético y solubles en el éter, al paso que las protéicas desaparecen bajo la influencia del ácido acético. Las células en transformacion gránulo-grasienta se hallan inevitablemente condenadas á perecer, lo cual determina la suma gravedad de las inflamaciones parenquimatosas extensas cuando éstas atacan órganos esenciales á la vida. Por último, la degeneracion grasienta puede ofrecer dos variedades consecutivas : la forma húmeda (resulta de la disociacion de las células un líquido lactescente que puede desaparecer por reabsorcion) y la seca (caseificacion).

6.º *De las formas clínicas de la inflamacion en sus relaciones con los trastornos anatómicos.* — Despues de haber estudiado analíticamente, como lo hemos hecho, los diversos fenómenos que entran en la constitucion de la flogosis, manifestaremos algunas ideas acerca de la síntesis de estos diferentes estados, agrupándolos segun las formas que revisten en la observacion clínica de los enfermos. La division más antigua, y que citan todos los autores, es en aguda y crónica, cuyos tipos son para la primera el flegmon, y para la segunda la cir-

rosis hepática ; mas existe una gran distancia entre dichos extremos, observándose, por consiguiente, entre los mismos, todos los intermedios, siendo muchas veces difícil en un mismo tejido establecer el límite entre las inflamaciones agudas y crónicas. Hunter decía que la inflamacion puede producir tres efectos diferentes, cuales son : la adherencia de las partes inflamadas, su supuracion, y la ulceracion ; y de ahí tres formas inflamatorias ; adhesiva, supurativa y ulcerativa. Cornil y Ranvier manifiestan que una division más útil y más anatómica debe basarse sobre la forma de las mismas lesiones, su sitio, grado de intensidad y su causa, y en su consecuencia admiten siete grupos que son : inflamaciones congestivas, exudantes, purulentas, hiperplásticas ó intersticiales, gangrenosas, tuberculosas ó caseosas (Fœrster), y pseudo-membranosas. Lancéreaux considera á las flegmasías en dos grupos : 1.º Las que corresponden á los tejidos que provienen de la hoja media del blastodermo, ó sean las *conjuntivas*, en sus formas exudativas, supurativas y proliferantes ; y 2.º las flegmasías de los tejidos que proceden de las hojas interna y externa del blastodermo, ó sean *epiteliales* y *nerviosas*, de las cuales las epitélicas podrán ser exudativas, difteríticas y supurativas, y las nerviosas propiamente dichas. Mas si se examinan, dice Heurtaux, los hechos con precision, hay que reeocer que las modalidades del acto inflamatorio son numerosas, y en tal concepto, fundándonos en las lesiones anatómicas, se establecerán las formas clínicas que es posible admitir basándolas en las alteraciones de los sólidos y líquidos de la parte inflamada : así, pues, el autor últimamente citado describe diez modalidades que creemos muy aceptables.

1.ª *Inflamaciones congestivas* caracterizadas por el predominio de los trastornos circulatorios, la hiperhemia ; estas inflamaciones, entre las que podemos citar los eritemas, la erisipela, y el reuma articular agudo, son algunas veces notables por la facilidad con que invaden ó abandonan un órgano, sin dejar lesiones persistentes. 2.ª *Serosas* : éstas, cuyo tipo se encuentra en la pleuresía ordinaria ; consiste esencialmente su lesion en un líquido claro ó sea una abundante exudacion serosa inflamatoria, puesto que contiene cierta cantidad de plasmína concrecible ó fibrina. 3.ª *Fibrinosas* : no difieren de las precedentes sino por la mayor proporción de fibrina contenida en el exudado, lo cual da persistencia á la inflamacion, y, por lo mismo, es más difícil vuelva el órgano afecto al estado normal, á menos que el exudado no se expulse, como ocurre en la pulmonía fibrinosa : tambien se conoce á esta inflamacion con el nombre de plástica, y se la encuentra en ciertos casos de pleuresía, peritonitis, iritis, etc. 4.ª *Catarrales*, propias de las mucosas : contiene el producto de secrecion una cantidad variable de mucina, muchas células epitélicas, que proceden de la superficie inflamada, y glóbulos purulentos. 5.ª *Purulentas* : caracterizadas por una gran cantidad de pus, el que puede producirse, ora en el espesor de un órgano, ó sobre las superficies, suponiendo, en general, la formacion del pus, bien una inflamacion más violenta, ó ya una flegmasía que se presenta en un individuo cuyo organismo se encuentra en malas condiciones. 6.ª *Ulcerosas* : en dichas inflamaciones la pérdida de sustancia de la parte flogoseada resulta en unos casos de la supuracion, y en otros, ó de una espe-

cie de gangrena molecular, ó bien de la destruccion de los elementos por degeneracion granulo-grasienta (mamelones carnosos en los individuos escrofulosos). En la 7.^a ó *gangrenosas*, son resultado constante de un trastorno circulatorio profundo, ocasionado por el proceso mórbido, como todo obstáculo al riego sanguíneo de una parte, la violencia de la inflamacion, y ciertos estados generales. 8.^a *Organizatrices*: cuyo caracter esencial es la formacion de un tejido embrionario que tiende á reconstituir el tejido inflamado, ó se organiza en tejido conectivo (reparacion de las heridas, adherencias fibrosas que unen las hojas de las serosas, la cirrosis ó esclerosis). 9.^a *Degenerativas*: que determinan la degeneracion granulo-protéica ó la granulo-grasienta de las células de la region afecta (inflamaciones parenquimatosas viscerales, de las células cartilaginosas en los tumores blancos, y corpúsculos óseos en las caries). Y 10. *Caseosas*: son como las anteriores inflamaciones degenerativas, pero difieren de ellas por su disposicion circunscrita, y porque la parte alterada forma una masa degenerada en su conjunto, amarilla y de consistencia pastosa, que escapa más completamente á la accion de los materiales nutritivos, provocando desde luego alrededor de sí una inflamacion eliminatriz. Pueden tambien colocarse paralelamente á las formas expuestas de índole inflamatoria, que, por otra parte, todas pueden ofrecer la marcha aguda ó crónica, las inflamaciones conocidas por los clínicos con el nombre de específicas. Por lo expuesto últimamente podrá comprenderse la gran importancia de la inflamacion en el concepto clínico.

ARTICULO II.

Resumen de las lesiones circulatorias á la vez que de nutricion y generacion celular ó sea del proceso inflamatorio.

Al ocuparnos en el cuerpo de esta obra del proceso inflamatorio, le hemos caracterizado como una lesion en extremo complexa, representada por fenómenos que indican la accion de una causa irritante ya externa ó interna que determina en los tejidos faltos de vasos, actividades nutritivas y degeneracion de los elementos anatómicos seguidos de alteraciones circulatorias en los puntos próximos, así como en los que los poseen, trastornos de la circulacion desde la dilatacion y éxtaxis vascular hasta la formacion de un exudado fibrino-albuminoso, y cuyo estado patológico puede producir en ciertos casos el pus, y en otros se destruye el órgano enfermo por procederes de regresion, ya vuelva la parte afecta á su estado normal ó se organiza en cicatriz el elemento embrionario neoformado. En su virtud, hemos estudiado, en detalle, cada una de las diversas partes que contribuyen á formar este proceso patológico más sin olvidar nunca el lazo que las une.

Entre las lesiones macroscópicas se ha hecho mérito de rubicundez variable en diversos grados y circunstancias de caracter y localidad; el volumen de la parte afecta que acrece constantemente; el aumento de consistencia de la misma así como á la vez podrá existir una disminucion en la fuerza de cohesion; la poca movilidad del órgano inflamado; el aumento en general del peso absoluto y del específico del tejido afecto, y las modificaciones de textura apreciables á simple vista como la mayor vascularidad, dificultad de inyecciones de

los vasos por hallarse más ó menos obstruidos, hemorragias, exudado-fibrinoso y aun la presencia del pus en varios casos. Y entre las lesiones elementales de los tejidos y órganos apreciables al microscopio, se encontrarán los trastornos nutritivos de los elementos celulares, que se revelarán, ora por aumento de volumen, ya por la multiplicación ó por una alteración de textura de los mismos en los tejidos desprovistos de vasos (como los cartílagos, córnea transparente, endotelium de las serosas y de los vasos), del mismo modo que en los tejidos vasculares (como en el conjuntivo y óseo); y los circulatorios, de los cuales los más interesantes serán la contracción de los pequeños vasos, seguida de la dilatación, del éxtasis, y del fenómeno de la diapedesis de los glóbulos de la sangre, aumento de la fibrina, y por último, la exhalación del suero sanguíneo á través de las paredes vasculares y formación consiguiente del exudado sero-fibrinoso ó inflamatorio.

Hemos también indicado las inflamaciones específicas y con especialidad la diftérica, cuyas falsas membranas están compuestas de células asociadas entre sí y en degeneración vitrosa su masa protoplasmática; expuesto á su vez la patogenia de la inflamación en la explicación de cuyo fenómeno disputan aún los patólogos partidarios de las teorías exclusivas celular, vascular y nerviosa, pero acerca de lo que tenemos manifestado que en general el proceso inflamatorio resulta de la acción combinada de las células y de los vasos. Asimismo nos ocupó las terminaciones de este proceso patológico por resolución, supuración, organización ó ya por la degeneración de los elementos celulares. En efecto; por el primero vuelve el tejido inflamado á sus propiedades normales y pleno ejercicio funcional: por la supuración este proceso determina la formación de un líquido especial llamado pus, el cual, considerado en sus elementos anatómicos, podremos observar que éstos se hallan constituidos como básicos por una masa de protoplasma sin ectoblasto y poseyendo dos ó muchos núcleos, ordinariamente ningún nucleolo; y entre los elementos accesorios se encuentran granulaciones moleculares grisientas, otras grasientas y libres, algunos hematíes, en ciertos casos cristales de margarina ó de estearina y aun de colesterina, y hasta vibriones, leptotrix, pequeñas masas fibrinosas y restos del tejido que supura.

Respecto á la cuestión pyogénica ó sea á la explicación del mecanismo de producción del pus en un organismo inflamado existen tres teorías: la del blastema, la celular y la de la emigración de los leucocitos de la sangre que han salido de los vasos, pero aplicadas con exclusión (así como la parasitaria); mas en buen criterio podemos deducir que la celular es la más aceptable, principalmente en los tejidos no vasculares, del mismo modo que goza también de un importante papel la de la emigración de los leucocitos en los tejidos vasculares. En otras circunstancias, la tendencia de la inflamación es á formar nuevos tejidos, lo cual tiene lugar por los procedimientos comunes de que se vale la naturaleza en tales casos según tenemos expuesto; y existen también ocasiones en que la terminación del proceso inflamatorio es por degeneraciones celulares directas y progresivas como la mucosa, albuminosa, gránulo-protéica y gránulo-grasienta.

SEGUNDA SECCION.

HISTOLOGÍA PATOLÓGICA PROPIAMENTE DICHA. — ESPECIAL DE VARIOS AUTORES. — LESIONES DE LOS TEJIDOS Y SISTEMAS.

CAPÍTULO PRIMERO.

DE LAS ALTERACIONES DEL TEJIDO CONJUNTIVO.

Varios son los puntos de vista desde los cuales debemos considerar á este tejido, y en tal concepto seguiremos principalmente la marcha establecida por los Profesores Cornil y Ranvier. Obsérvase muchas veces durante la vida la congestión espontánea del tejido conectivo, sin dejar huellas después de la muerte; mas si se asocia á la inflamación ó á las hemorragias, se encuentran en el cadáver llenos de sangre los vasos del tejido conjuntivo. Los derrames de sangre en este tejido son muy frecuentes en las contusiones, heridas y enfermedades generales que se acompañan de hemorragias, y entonces los glóbulos de la sangre que han salido de los vasos se esparcen entre los haces del tejido conectivo, á los que separa. Estudiada esta lesión á poco de efectuarse la hemorragia, endurecida la pieza en el alcohol á 40° y practicando en seguida cortes que, tratados por el agua, coloreados después por el carmin y examinándolos en la glicerina acidificada, presentan al microscopio los siguientes caracteres: los haces de tejido conectivo, seccionados á lo largo ó á través, se encuentran separados por intervalos llenos de hematíes, y en medio de éstos se ven en agrupación leucocitos coloreados por el carmin, y cuyas preparaciones son muy parecidas por su conjunto á los angiomas cavernosos; mas después de un tratamiento que no excede de tres días, sufre la sangre derramada importantes modificaciones; en efecto, la fibrina, concretada alrededor de los glóbulos, experimenta la metamorfosis molecular; los hematíes se destruyen, encontrándose los productos de los mismos, y á la vez ocurren en el tejido conjuntivo infiltrado modificaciones de naturaleza irritativa, cuyo final es la eliminación de los productos de descomposición; los leucocitos absorben las granulaciones coloreadas y penetran en seguida en la circulación linfática ó sanguínea; al mismo tiempo, las células fijas conectivas se abultan y absorben las granulaciones, siendo debido á los dos hechos histológicos citados la desaparición de los equímosis y pigmentación persistente de algunas cicatrices.

Si se inyecta en el tejido conectivo un centímetro cúbico de agua con

bermellon pulverizado, y cuyas granulaciones se hallen en suspension en dicho líquido, se observan á los cinco ó seis dias granulaciones libres entre los hacecillos del tejido coalescente, hallándose despues contenidas, bien en las células linfáticas, ó ya en las del tejido conectivo, tumefactas y en mayor número que en el estado normal, llegando hasta los ganglios que reciben á dichos vasos. Así vemos que los variados colores del equimosis, que se aprecian á simple vista, dependen de que la hemoglobulina, soluble primero, se transforma sucesivamente en granulaciones coloreadas, las cuales se comportan con los elementos vivos que les rodean, como las materias colorantes finamente pulverizadas que se inyectan en el tejido conjuntivo.

El edema se halla esencialmente caracterizado bajo el concepto histológico por un derrame de serosidad albuminosa, que tiene lugar entre los hacecillos del tejido conjuntivo, á los cuales separa. Si se seccionan con tijeras encorvadas porciones del tejido conectivo infiltrado, y se someten á la observacion microscópica con rapidez para que la serosidad no se vierta, observaremos aislados á los hacecillos del tejido conjuntivo, y en los espacios que les separan serosidad (que no se coagula al contacto del aire, ni espontaneamente, ni despues de la adición de los hematíes, lo cual indica no contener sustancia fibrinógena, lo que no ocurre á la serosidad de los líquidos inflamatorios), que contiene un gran número de leucocitos, y ademas, y á lo largo de los hacecillos, á las células fijas conectivas globulares con núcleo muy perceptible y granulaciones refringentes, en cuya constitucion entra algo de grasa, y algunas veces tambien se ven en dichas células granulaciones coloreadas en amarillo claro, y que parecen formadas á expensas de la materia colorante de los hematíes, lo cual principalmente se observa en las hidropesías antiguas. Los hacecillos de fibras de tejido conjuntivo y las elásticas no experimentan modificación apreciable: los vasos sanguíneos que atraviesan las partes edematosas se hallan ocupados completamente por elementos globulares, principalmente rojos; las células adiposas ofrecen una transformación granulo-grasienta de la capa de protoplasma situada entre el ectoblasto y la gota adiposa central, presentándose, por consiguiente, alrededor de esta última una corona de granulaciones; pero en los edemas caquéticos ha sufrido la grasa contenida en las células una reabsorción parcial.

Los más importantes datos referentes á la inflamación del tejido conjuntivo, ora se refiera á lo que sucede cuando el conectivo subcutáneo ha sido dividido por un instrumento cortante, ó ya que se aprecie el flegmon agudo y aun el crónico, han sido ya expuestos al tratar del proceso inflamatorio, y, por lo mismo, no consideramos pertinente volver sobre dicha cuestión. Un gran número de neoplasmas pueden desarrollarse en el tejido conjuntivo; al principio, y en muchos casos, se observa primero tejido embrionario como punto de partida de la neoformación. Las neoplasias patológicas más comunes del tejido conectivo laxo tienen sus análogos en las variedades de este tejido; es decir, los fibromas, mixomas, lipomas, célula-embriomas, etc.; en cuanto á los epitelomas que se desarrollan en el tejido conjuntivo, toman siempre origen en el tejido epitelico interpapilar ó en las masas epiteliales preexis-

tentes; los quistes serosos del tejido conectivo se hallan siempre tapizados por células epitelicas semejantes á las de las serosas y tejido conjuntivo propiamente dicho. Tambien se han observado en el tejido conectivo subcutáneo quistes hidatídicos de equinococcus, cuya vesícula madre se encuentra rodeada por una membrana conjuntiva completa y conteniendo numerosos vasos.

CAPÍTULO II.

DE LAS LESIONES DEL CARTÍLAGO.

El tejido cartilaginoso es susceptible de sufrir una serie de alteraciones primitivas. Las lesiones de carácter irritativo se traducen por modificaciones, que sobrevienen á la vez en las células, cápsulas y sustancia cartilaginosa. En la mayoría de casos, á medida que se dividen las células cartilaginosas, producen alrededor de sí nuevas cápsulas; pero ocurre en ciertas circunstancias que han perdido dicha propiedad, quedando, por lo mismo, al estado embrionario, lo cual ocurre, ó cuando es muy intensa la irritacion, ó bien si se asocia á la transformacion calcárea; entonces las células embrionarias que resultan, ora permanecen en este estado, ó ya son el punto de partida de una neoformacion ósea ó fibrosa. Estas lesiones, como se ve, son semejantes á lo que sucede en el cartílago próximo á los puntos de osificacion, y cuyos fenómenos varían algo segun los cartílagos afectos. Si los cartílagos son diartrodiales se observan la serie de trastornos que se estudian en las artritis agudas y crónicas, y si pericondrales se multiplican las células cartilaginosas, rodeándose de cápsulas secundarias, que determinan la formacion de nuevas masas de cartílago, ocurriendo constantemente que la irritacion termina en una verdadera osificacion; así observamos que en todos los casos en que son irritados los cartílagos con poca energía, pero de una manera continua, termina el proceso en neoformaciones óseas. Existen neoplasmas desarrollados á expensas de los cartílagos preexistentes que son formados por tejido cartilaginoso; mas estas producciones, que constituyen verdaderos condromas, que se manifiestan en las artritis, se diferencian completamente, ademas de otras circunstancias, por su desarrollo lento y poca gravedad de los condromas propiamente dichos.

Entre las lesiones de nutricion que se verifican en las células del cartílago, nos encontramos la transformacion *gránulo-grasienta*, que hay que no confundir con la adiposidad. Esta transformacion produce la muerte del elemento celular del cartílago, la sustancia fundamental intercapsular se reblandece, y muchas veces se hiende; pero no encierra granulaciones grasas, y dicha alteracion, segun Cornil y Ranvier, es primitiva, no pertenece á la inflamacion, y se halla caracterizada en el cartílago por un fenómeno enteramente opuesto, cual es la desaparicion de la grasa contenida en las células; y la *infiltracion urática*, que comienza en las mismas células cartilaginosas. Las lesiones nutritivas que atacan la sustancia fundamental, son: la transformacion mucosa que

puede presentarse accidentalmente en varios cartílagos (los costales la experimentan en el estado fisiológico), y la cual se acompaña en general de segmentación de la sustancia fundamental; la *transformación calcárea*, que comienza por las cápsulas y se extiende á la sustancia fundamental sin invadir las células; y la *infiltración urática*, que consiste en la producción de agujas de urato de sosa en la sustancia fundamental.

CAPÍTULO III.

DE LAS LESIONES DEL TEJIDO ÓSEO.

Nos ocuparemos sólo de las principales, y seguiremos la marcha expositiva de los Profs. Cornil y Ranvier. La congestión de los huesos se revela á simple vista por una coloración roja de la médula; mas para apreciarla debidamente, es necesario no olvidar la coloración normal de dicha médula en diversos huesos y distintas edades del individuo. La coloración roja de la médula no se halla siempre asociada á una congestión, y de aquí, que es necesario el examen histológico, el que se debe efectuar en cortes, practicados después de la maceración en el ácido pícrico (solución saturada), y en dichas láminas, conservadas en la glicerina, se podrá reconocer que los huesos, conteniendo médula roja al estado fresco, no ofrecen sólo los capilares simplemente dilatados por la acumulación de los hematíes, sino que las más veces se acompaña de una abundante multiplicación de células medulares con reabsorción más ó menos completa de la grasa, y al mismo tiempo en ciertos casos de hemorragias difusas, cuyos hematíes modificados, dejan en libertad la materia colorante que infiltra á los elementos incoloros. La congestión de la médula, pues, simple ó complicada, se la observa en circunstancias numerosas, como son: la osteítis, caries, diversos neoplasmas, raquitismo y osteomalaxia, y se produce con facilidad, por cuanto los vasos no son sostenidos en la médula por una trama resistente, y además se la aprecia en evoluciones puramente fisiológicas. Las hemorragias son frecuentes en el tejido esponjoso y bajo el periostio, debidas á la falta de protección de los vasos en dichos puntos; y al lado de los casos de traumatismo, hay que citar aquellos en que existe una modificación de las paredes de los capilares (inflamaciones, y en las otras neoformaciones activas), y, por último, se hallan muchas veces asociadas á las caquecias, la púrpura, la leucocitemia, etc.

Si un hueso se encuentra expuesto á causas de irritación simple, como denudación, herida, presencia de cuerpos extraños, etc., se produce la osteítis; entonces, determina la irritación un exceso de actividad de los elementos celulares de los huesos, y las lesiones que se presentan no difieren esencialmente de las que se determinan en otros tejidos, bajo la influencia de las mismas causas. Cuando se denuda la superficie de un hueso de un animal, y se sostiene abierta la herida, se observa al cabo de algunos días, y sobre la superficie denudada, un ensanchamiento notable de los conductos de Havers por reabsorción de la sustancia ósea, mientras que en la periferia de la superficie denudada existe

bajo el periostio una capa ósea de nueva formacion ; lo cual demuestra que la irritacion determina á un mismo tiempo la reabsorcion del tejido óseo, y una exuberante produccion de este tejido. El primer fenómeno, por consiguiente, que se aprecia en un hueso sometido á la irritacion experimental, es la formacion de células embrionarias en los espacios medulares, conductos de Havers, y bajo el periostio, y las cuales son semejantes á las que ocupan los primeros espacios medulares cuando un hueso se desarrolla á expensas del cartílago ó á las que se encuentran bajo el periostio, luego que un hueso crece rápidamente en espesor ; por consiguiente, la irritacion vuelve el tejido óseo á una constitucion análoga á la que ofrecía en el momento de su desarrollo. Los fenómenos que se verifican efecto de la produccion del tejido embrionario en los espacios medulares y bajo el periostio, son de dos órdenes : ensanchamiento de los conductos ó de los espacios medulares por reabsorcion de la sustancia ósea que los limita, y formacion de nuevos trabéculos óseos.

La causa de la reabsorcion de la sustancia ósea parece probable sea, segun Virchow, el que la célula ósea desempeña aquí un papel importante, puesto que en los casos en que esta célula ha perdido su actividad vital (caries y necrosis), no puede efectuarse la disolucion del hueso aunque éste se halle en contacto con elementos semejantes á aquellos que en la osteitis ordinaria llenan los espacios medulares ensanchados. La formacion de nuevos trabéculos óseos tiene lugar á expensas de las células embrionarias que se han originado en el primer estadio de la inflamacion. La irritacion prepara desde luego los materiales de la osificacion, más éstos podrán ser utilizados para el desarrollo de nuevos trabéculos óseos solamente, cuando la irritacion haya perdido su primera intensidad ; así, no será en los puntos en donde la inflamacion es intensa, en los que se produce el tejido óseo nuevo, sino en las porciones vecinas del foco inflamatorio ; y la propiedad de engendrar hueso muy desarrollada en la médula subperióstica, lo es tambien en las cavidades anfractuosas que se han formado en el hueso, efecto de la flogosis, y aun en la médula central, si hasta aquí ha llegado la accion inflamatoria ; siguiendo en todos los casos los procedimientos fisiológicos de osificacion. Por consiguiente, los hechos nos demuestran cuáles son en la osteitis las relaciones entre la rarefaccion del tejido óseo y su produccion ; en la rarefaccion inflamatoria de los huesos, los materiales de reedificacion se hallan preparados, y se emplean por el organismo en el momento en que disminuye la irritacion, pero en los casos en que persiste conservando su intensidad primera, da origen la superficie del hueso á mamelones carnosos y á pus.

Efecto de las contusiones, traumatismos, fracturas con heridas, etc., si no se presentan necrosis, se desarrollarán los fenómenos de la osteitis, cuyo ejemplo más completo puede suministrarnos la extremidad del hueso de un muñon, resultado de una amputacion practicada ocho ó diez dias ha ; y entonces, la médula adquiere el carácter embrionario bajo el periostio, en los conductos de Havers, y en una parte del conducto medular ; los conductos de Havers, que se abren en la superficie de seccion del hueso, son perceptibles á simple vista, como puntos rojos ó aberturas, de donde salen pequeños mamelones carnosos,

observándose á la vez formarse nuevos trabéculos óseos bajo el periostio, y á expensas de la médula embrionaria, que se origina como consecuencia del proceso irritativo, pero dichas neoformaciones comienzan á cierta distancia, ó por encima del foco flojístico, siendo los elementos de la médula que aparecen bajo el periostio y en los conductos de Havers y efecto de una irritacion menos graduada, los que forman el nuevo hueso. Mas cuando tiene lugar la cicatrizacion de la herida, el tejido óseo de nueva formacion se produce igualmente en los conductos de Havers, desde luego más amplios, y en el conducto medular, y éste se oblitera por un tapon óseo, cuando es completa la curacion, hallándose la extremidad del hueso constituida por una masa redondeada de tejido óseo compacto, y cubierta de un nuevo periostio.

La osteitis rarefaciente es la inflamacion de los huesos, en la cual el fenómeno dominante le constituye la absorcion de la sustancia ósea, pudiendo llegar hasta la desaparicion del hueso por la ampliacion cada vez mayor de los conductos de Havers. Esta variedad de la osteitis es notable por la ausencia de todo trabajo de nueva osificacion, y el foco, tapizado por gruesos mamelones carnosos, se halla habitualmente en relacion con el exterior, y suministra pus. Ya sabemos, que toda osteitis que termina por la curacion, produce una neoformacion de tejido óseo, la cual algunas veces se manifiesta antes de la curacion de la osteitis. En ciertos casos, la osificacion final no excede los límites del antiguo hueso, mas en otros, ésta nueva produccion es exuberante, sobrepuja los límites del hueso, ó determina su condensacion, tomando entonces la enfermedad el nombre de hiperostosis, exostosis, enostosis, y de osteitis condensante; estados, que se corresponden en la osteitis productiva, sin que por esto sostengamos que todas las producciones óseas se hallen asociadas á la osteitis. Una duracion prolongada y la poca intensidad de la inflamacion, son las causas habituales de la osteitis productiva, y dichas producciones óseas nuevas pueden desarrollarse en la superficie del hueso bajo el periostio (osteofitos), en el cuerpo mismo del hueso, determinando una condensacion (osteitis condensante, esclerosis de los huesos, eburneacion), ó en la médula central. La osteitis flegmonosa difusa, osteo-mielitis de Chassaignac, periostitis flegmonosa de Giralde, y de osteitis epifisaria, consiste esencialmente, para Cornil y Ranvier, en una inflamacion supurativa difusa, que puede tomar su asiento en todas las partes del hueso; el fenómeno primitivo y dominante de la enfermedad consiste en la formacion rápida del pus, siendo en estos casos frecuente una necrosis, ya parcial, ó algunas veces de la totalidad de un hueso por compresion determinada por el pus sobre los elementos vasculares.

La necrosis es la mortificacion de los huesos sobrevenida á consecuencia de un traumatismo, ó de una osteitis determinada por la suspension del círculo sanguíneo en la mayoría de casos, efecto de la compresion de los vasos en los conductos de Havers, por pus, ó por nuevas producciones óseas, y cuya porcion de hueso mortificado en vía de eliminacion lleva el nombre de secuestro. Que la necrosis suceda á un traumatismo, á la osteitis supurativa, ó ya á la productiva, en la cual los conductos de Havers se hallan obliterados, es suma-

mente curioso el fenómeno de la separacion y eliminacion del secuestro. En efecto, el hueso mortificado obrando como un cuerpo extraño irritante, determina una osteitis rarefaciente al rededor de sí, hallándose pronto rodeado de mamelones carnosos; en la periferia del mismo se ensanchan los conductos de Havers por la proliferacion de la médula y reabsorcion de las laminillas óseas; ésta continúa avanzando por la destruccion de los trabéculos óseos vivos unidos con aquellos otros cuyos vasos se encuentran obliterados, hasta que los conductos comunican entre sí. Por consiguiente, la desaparicion de los trabéculos, aísla completamente el secuestro en medio de una médula vegetante, resultando de este proceso que el secuestro no se halla unido, sino que está limitado por una superficie sinuosa, cuyas eminencias corresponden á los departamentos vasculares en donde la circulacion había cesado, y el sistema de eliminacion del referido secuestro es diferente, segun su situacion.

Los cirujanos llaman caries á toda supuracion del tejido óseo acompañada de gran friabilidad del mismo; pero los patólogos no se hallan acordes acerca de los caracteres anatómicos de esta enfermedad, lo cual depende de que cada autor ha visto sólo una faz de la cuestion, olvidando las demas, y así observamos que los anátomo-patologistas alemanes empleen la palabra caries para designar toda rarefaccion de los huesos, etc.; pero las lesiones variables descritas por los autores en las caries, son consecutivas á una alteracion inicial que consiste en la transformacion grasienta destructiva de las células contenidas en las cavidades óseas; en efecto, segun importantes observaciones de los profesores Cornil y Ranvier, admiten estos histólogos en las caries, y nosotros con ellos, dos distintos períodos: en el primero las células óseas experimentan la transformacion grasienta, sin que antes haya ocurrido el menor fenómeno inflamatorio, y en el segundo, atacados de muerte los trabéculos óseos en sus elementos celulares, forman otros tantos pequeños cuerpos extraños, que provocan á su alrededor una inflamacion supurativa, siendo, por cierto, este segundo período el solo descrito por los autores. Así, pues, observaremos, como consecuencia de la doctrina de los histólogos franceses antes citados, que la caries no será una simple osteitis, y si la inflamacion goza un importante papel en esta enfermedad, puede asegurarse no es el principal, puesto que éste se refiere á la transformacion grasienta primitiva de los corpúsculos óseos, que aunque poco aparente, es, sin embargo, la causa verdadera de todos los trastornos.

Dáse el nombre de callo no solamente á la cicatriz definitiva que se forma entre los dos fragmentos de un hueso fracturado, sino que aun al neoplasma que la precede. Los fenómenos anatómicos de la evolucion del callo son complejos, y sirven de lazo de union entre los neoplasmas inflamatorios y los que constituyen los tumores. En las fracturas complicadas con heridas, el hueso se reproduce rápidamente, y en tales casos los fenómenos observados son los mismos que en la osteitis. En los experimentos hechos en pequeños mamíferos, ocurre con frecuencia que la inflamacion supurativa se limita á la parte que se halla en relacion con la herida exterior, al paso que la profunda del foco de la fractura que no se halla en contacto con el aire, ofrece algunas ve-

ces masas cartilaginosas. En las fracturas no complicadas de herida tiene lugar un callo cartilaginoso que se osifica despues. El primer fenómeno que se presenta á consecuencia de una fractura, es una hemorragia que experimenta todas las fases del equímosis ; mas determináanse pronto fenómenos de irritacion en la médula subperióstica, y en la contenida en los conductos de Havers, é invadiendo la citada irritacion el periostio y el tejido conjuntivo inmediato, determina la formacion de numerosos elementos celulares ; de manera, que al sexto dia próximamente de haber tenido lugar la fractura, todos estos tejidos, cargados de jugos y ricos en células, concurren á formar una masa única y de consistencia firme, aunque no cartilaginosa ; y, por el contrario, aparece bajo el periostio y entre los fragmentos una capa delgada y pulposa, en la que demuestra el análisis microscópico células con todas las variedades de forma de los elementos de la médula embrionaria, y en medio de ellas glóbulos sanguíneos y pigmentum hemático ; y gracias á esta capa pulposa, se halla completamente separada del hueso la masa del callo embrionario periférico, la que se limita hácia su parte interior por la superficie interna nacarada del periostio, y en la superficie del hueso se perciben los conductos de Havers en forma de puntos rojos, como en el principio de la osteitis.

Hácia el octavo dia se han multiplicado los elementos celulares del callo periférico de manera que los hacecillos de tejido conectivo y fibras elásticas han casi desaparecido, mientras que los vasos sanguíneos han experimentado un gran desarrollo, especialmente en el límite del callo. Entonces se ve á las células del callo periférico rodearse de sustancia cartilaginosa, quedando, sin embargo, las células de la médula periférica en estado de libertad : en este período, el callo periférico es cartilaginoso (embrionario), y el hueso independiente. Desde los diez á los quince dias es invadido por una infiltracion calcárea que aparece en forma de islas, diseminadas especialmente en la proximidad del hueso, y que es precedida de una proliferacion que nos da á la observacion microscópica figuras comparables á lo que sucede en la oxificación fisiológica de un hueso corto. En efecto, se observan grandes cápsulas cartilaginosas llenas de cápsulas secundarias, que se abren las unas en las otras luego que se ha efectuado la incrustacion calcárea de la sustancia cartilaginosa que les separa, llegando á constituir los espacios alveolares que se ponen en comunicacion con la médula perióstica, y los vasos del hueso antiguo, enviando prolongaciones ; y muy en breve se desarrollan trabéculas óseas cuya base se halla siempre implantada sobre el hueso antiguo.

En la mayoría de los casos el primer trabajo de verdadera osificación no se produce hácia la extremidad de los fragmentos, sino en la proximidad del límite superior ó inferior del callo. Mientras que el hueso se ostenta en el límite del callo, se ve extenderse la formacion del tejido cartilaginoso entre los dos fragmentos, y durante este tiempo se completan la produccion del cartílago é infiltracion calcárea. A los quince ó veinte dias ofrece el callo una resistencia verdadera, pero no es ósea en todos sus puntos : ciertamente, sus porciones periféricas, aunque infiltradas de sales calcáreas, no se han osificado, siendo probable sean reabsorbidas sin haber sufrido el trabajo de la osificación,

al paso que ésta tiene lugar en la proximidad del hueso entre los dos fragmentos. Por consiguiente, en estos puntos, el nuevo hueso se desarrolla á expensas del cartílago intermedio, se condensa paulatinamente, y aun forma un disco sólido que divide el conducto medular en dos porciones. Después, y por un mecanismo indeterminado, se perfora el disco óseo para reconstituir la cavidad medular primitiva, y cuando este fenómeno se ha verificado, el callo periférico ó provisional de Dupuytren ha desaparecido, y concurren también á la formación del callo las partes blandas (tejido conjuntivo) que rodean al hueso. Así, pues, vemos como existen dos modos de formación del callo, según que la fractura es simple, en cuyo caso el hueso se forma á expensas del tejido cartilaginoso, según el proceder fisiológico, ó se halle acompañada de herida exterior, en el cual tiene lugar la osificación directamente en el seno de un tejido embrionario ó de mamelones carnosos.

Los neoplasmas de los huesos son, ora primitivos ó consecutivos á una generalización del producto mórbido; y entre estas neoplasias patológicas figuran principalmente los célula-embriomas ó sarcomas en sus variedades encefaloides, fasciculados, mieloides, osificantes, lipomatosos y melánicos; el mixoma (se desarrolla especialmente bajo el periostio y determina á su nivel una reabsorción del hueso sobre que reposa); las principales especies y variedades de carcinomas; los tubérculos en sus dos formas, de granulaciones aisladas y de granulaciones confluentes; los sífilomas; los condromas (y aun quistes); osteomas, etc. La osteomalaxia verdadera se halla esencialmente caracterizada por una lesión nutritiva de los huesos, que termina por la reabsorción de las sales calizas de la sustancia del hueso y disolución de los trabéculas óseas, á la vez que se producen en la médula importantes transformaciones. En primer grado, los huesos conservan su volumen; no ofrecen rarefacciones, pero sí blandura, puesto que se les puede dividir con un instrumento cortante. En este período se observa que las sales calcáreas existen aun en el centro de los trabéculas óseas; los vasos de la médula se hallan cargados de sangre; las células adiposas han disminuido en número, y en su sitio se han desarrollado células redondas é irregulares; ocurren en la médula hemorragias difusas, en manchas equimóticas ó en focos, y hasta hemorragias subperiósticas. En un segundo período son decalcificados y aun reabsorbidos los trabéculas óseas; los espacios medulares ensanchados se ven llenos de una médula fetal que tiene el aspecto de la pulpa esplénica, y en las células medulares existe pigmentum hemático.

Para explicarnos la decalcificación y reabsorción del tejido óseo, ¿será por la formación del ácido láctico (Weber); ó por un exceso de ácido carbónico (Rindfleisch)? Háse descrito también con el nombre de osteomalaxia senil una rarefacción del tejido óseo por ensanchamiento de los espacios medulares, y en cuyo caso la friabilidad del hueso se halla unida simplemente á su rarefacción; no existe reblandecimiento por decalcificación de los huesos, pero sí se estudian modificaciones importantes de la médula bastante análogas á las que se observan en la osteomalaxia verdadera. Asimismo se designa con la denominación de osteoporosis adiposa á una rarefacción del tejido óseo que se aprecia particularmente en las extremidades epifisarias de los huesos largos, ó en los

cortos, y que está caracterizada por una producción abundante de células adiposas en los espacios medulares y conductos de Havers; desaparecen los trabéculos óseos y se reducen los huesos á una cáscara apergaminada y que se halla atravesada por numerosos orificios vasculares (en las afecciones crónicas articulares).

Por último, el raquitismo es una enfermedad que se presenta en el período del crecimiento activo de los huesos, y que se halla caracterizada histológicamente por trastornos de la nutrición y formación de los tejidos que concurren á la osificación, y los cuales son el cartílago epifisario, el periostio y la médula. En el raquitismo se consideran tres períodos: en el primero, los huesos enfermos no se han deformado; en el segundo, existen ya deformaciones considerables, y en el tercero, su carácter es la consolidación de los huesos afectos. Histológicamente hablando, no hay diferencia marcada entre el primero y el segundo período; pero es muy importante decir algo respecto á la evolución de las lesiones de esta grave enfermedad. Al principio del raquitismo, la capa de cartílago en proliferación experimenta ciertas modificaciones; á simple vista se la observa aumentada de espesor, se presenta irregular, limitándose por líneas sinuosas, y se halla surcada por conductos medulares del cartílago, conteniendo vasos dilatados; examinada dicha capa al microscopio ofrece más prolongadas las cápsulas primitivas, y conteniendo gran cantidad de cápsulas secundarias más voluminosas. Por debajo de esta capa, y continuándose con ella, existe un tejido rojo, vascular y esponjoso, semejante al hueso reblandecido parcialmente por un ácido (tejido esponjoide de Guerin), y que examinada por el microscopio en secciones de piezas frescas, se observan los trabéculos del tejido esponjoide con corpúsculos angulosos dispuestos irregularmente en una sustancia granulosa no laminar, y cuyos corpúsculos, más voluminosos que los óseos, no presentan en sus bordes conductillos anastomóticos.

Por consiguiente, el tejido esponjoide está formado de trabéculos, representando porciones de tejido cartilaginoso infiltrado de sales calizas; no se puede reconocer en dichos trabéculos laminillas óseas ó de apariencia laminar semejantes á lo que se observa en los trabéculos óseos tratados por los ácidos; los espacios que limitan los referidos trabéculos continúan aumentando, y la médula contenida en ellos es primero muy fluída, roja y compuesta por células redondas ó angulosas, pigmentadas algunas, y por numerosos glóbulos de la sangre; pero en los espacios más antiguos es más consistente el contenido, toman las células medulares una forma estrellada, están separadas por una sustancia vagamente fibrilar, y dicho principio de organización fibrosa de la médula se verifica, no sólo en las cavidades medulares formadas durante la evolución del raquitismo, sino que aun en la médula antigua contenida en el tejido esponjoso, conductos de Havers, médula central y subperióstica. En el conducto medular se modifican las capas periféricas de la médula en un tejido conjuntivo joven, que ofrece la apariencia de una membrana medular.

Bajo el periostio, la capa de la médula se transforma en un tejido conectivo blando, pero que después adquiere gran solidez. Adhiriéndose con energía á

las partes próximas, adquiere más espesor y presenta trabéculas undulosas anastomosadas entre sí, refringentes, resultado de una transformación de la sustancia intercelular del tejido conectivo joven de la misma parte; y los cuales son los análogos de las fibras de Sharpey, que se observan en la osificación de los huesos secundarios del cráneo, pero que difieren por contener células en su interior. Este tejido, que constituye los trabéculas, ha sido considerado por Virchow con el nombre de osteide, como representando la primera fase de la osificación. En el último término, cuando el raquitismo se encuentra muy avanzado en un hueso, se aprecian por debajo del tejido osteide láminas (sobrepuestas) constituyendo cilindros completos alrededor del hueso y separadas entre sí por tejido conjuntivo blando y vascular; dichas láminas, que se hallan constituidas por tejido óseo verdadero, son esponjosas; las cavidades que dejan se hallan ocupadas por tejido conectivo joven, y cuya forma singular resulta, según Cornil y Ranvier, de una transformación fibrosa de la antigua médula, con reabsorción parcial del hueso ya formado. A medida que la enfermedad progresa, sufre la médula de los conductos de Havers la transformación fibrosa en todo el espesor de la parte compacta de la diáfisis; al mismo tiempo se reabsorben los trabéculas óseos, quedando libres las células de Virchow, las cuales se adicionan á las medulares; entonces, el hueso ha perdido toda su resistencia, se encorva por el peso del cuerpo, se fractura fácilmente, siendo el callo voluminoso y enteramente compuesto por tejido osteide, etc.

CAPÍTULO IV.

DE LAS LESIONES DE LAS MEMBRANAS SEROSAS.

Nos ocuparemos únicamente aquí y de un modo general de las lesiones de las serosas. En las hemorragias, la sangre derramada se coagula, experimenta la serie de metamorfosis que se observan en todo derrame sanguíneo, y determina una inflamación de la membrana serosa, que produce exudados y neoformaciones, y los trastornos regresivos de la sangre derramada consisten en la desaparición de los hematíes, la hemoglobina queda en libertad, se forman granulaciones de hematina, ó bien cristales de hematoïdina, disociación de la fibrina, etc. En las hemorragias traumáticas de las serosas, la hematina que resulta de la descomposición de los glóbulos rojos infiltra los glóbulos blancos y al epitelium peritoneal, dándole el aspecto del coróideo, y las granulaciones de la hematina se reabsorben, como en el tejido conjuntivo, por los vasos linfáticos y por el intermedio de los glóbulos blancos; además, este proceso se demuestra perfectamente por la experimentación en los animales, como lo han efectuado los profesores Cornil y Ranvier.

Respecto á las inflamaciones de las serosas, ora las consideremos, como Rindfleisch, en agudas y crónicas, y bajo otro concepto, en adhesivas, purulentas é indurativas; ó bien como Cornil y Ranvier, apreciando en ellas sus modificaciones más esenciales, cuales son el exudado y la multiplicación de las células epiteliales, estudiando las purulentas, adhesivas ó hiperplásicas y

aun las hemorrágicas, acerca de lo cual tenemos ya manifestado todo lo más importante, al ocuparnos del proceso inflamatorio. Relativamente á los neoplasmas de estas membranas, los que realmente son propios á ellas, y que toman su origen esencialmente en su sustancia son, segun manifiesta Rindfleisch, una hipertrofia conjuntiva que ataca á las serosas en los casos de derrames crónicos. La primera alteracion que se observa, es generalmente un enturbiamiento lechoso de la membrana, el cual depende en parte de un ligero espesamiento de la serosa, y sobre todo de una modificacion de estructura de sus fibras, á cuyo estado particular denomina Virchow esclerosis, por cuanto si bien las fibras no han aumentado apenas de volumen, esto ha tenido lugar respecto á su densidad. En efecto, sus fibras son más rígidas, meños accesibles á los reactivos químicos, pero refractan fuertemente la luz, á lo cual deben su color lechoso. El estado más próximo de la esclerosis consiste en una formacion de placas cartilagosas perfectamente limitadas, las cuales vemos con más frecuencia sobre la cápsula del bazo, pudiendo llegar á un espesor de 3 milímetros en la túnica vaginal del testículo, en donde es muchas veces voluminosa y dura. A estas placas cartilagosas se refieren, segun el histólogo últimamente citado, las formaciones fibromatosas, las que presentan una gran tendencia á desarrollarse en pólipos, etc.

Tambien pertenecen á estas membranas el lipoma arborescente de Müller; y en cuanto á las neoformaciones que toman origen realmente en las serosas, se distinguen por su posicion superficial, lo cual depende, segun Rindfleisch, de que primitivamente, al menos, todos los neoplasmas, provienen del epitelium de las membranas serosas, no impidiéndoles el penetrar por consecuencia, más profundamente, y no sólo pasar de la superficie al parénquima de la membrana, sino que tambien atravesar éste y propagarse á los órganos vecinos. Ademas, en estas membranas se desarrollan tubérculos miliares (epiplon), los cuales son ora primitivos, ya dependen de una generalizacion de la tuberculosis, ó se desenvuelven en la proximidad de los focos tuberculosos de órganos recubiertos por la serosa, etc.

CAPÍTULO V.

DE LAS LESIONES DEL TEJIDO MUSCULAR.

Consisten las lesiones de los haces primitivos de los músculos en trastornos de nutricion del tejido muscular, ó en una division de los núcleos del sarcolema y de la masa protoplasmática que les rodea. En el primer caso se estudian la hipotrofia de los haces musculares, la cual puede coincidir con la hipotrofia general del músculo, ó, por el contrario, con la conservacion y aun aumento de volumen de la masa carnosa en su conjunto, puesto que entonces el tejido conjuntivo y el adiposo intersticial han aumentado de espesor. Esta lesion es determinada en la mayoría de casos por los diferentes neoplasmas que radican en los músculos, y los cuales, en los puntos en que insisten, dividen los haces musculares en segmentos irregulares, cuyos extremos

son, ó redondeados ó aguzados en punta, y las fibras ofrecen numerosos núcleos diseminados en una sustancia granulosa que sustituye á la estriada.

La hipertrofia de los músculos puede verificarse, no sólo en la misma fibra carnosa que conserva su textura, sino que tambien ser debida á una neoformacion de hacecillos musculares que nacen y se desarrollan entre los antiguos (Zenker, Cölberg); tambien puede la hipertrofia de un músculo deberse á una produccion mayor de tejido conectivo, adiposo, ó á un desarrollo anormal de capilares sanguíneos ó linfáticos. Los hacecillos carnosos podrán en otros casos sufrir la transformacion granulosa (tumefaccion turbia de Virchow), la grasienta, la pigmentaria, la cirosa de Zenker ó transformacion vitrosa, etc., de las que nos hemos ocupados al tratar de las lesiones de nutricion en otra parte de este libro. Pueden los músculos padecer de hemorragias, consecuencia de una contusion, herida, rotura de la masa carnosa, ó ya depender de una afeccion general, hemorragia, etc.; cuando es reciente forma una mancha roja oscura sobre el músculo, el cual ha adquirido más consistencia, si bien ha perdido de elasticidad, y los hacecillos musculares contenidos en estos focos, ó no han experimentado ninguna alteracion, ó bien se han vuelto granulosos. Mas si microscópicamente estudiamos laminitas obtenidas despues del endurecimiento de la pieza patológica, y las coloreamos, se apreciará hallarse separados los hacecillos musculares por masas de hematíes, y entre estos mismos se ven capilares sanguíneos dilatados y llenos de glóbulos rojos, puesto que la sangre se ha coagulado en los vasos, fenómeno que tambien se ha verificado en los espacios interfasciculares, como consecuencia de la paralización del círculo. Si la hemorragia es consecutiva á una rotura muscular, se forma un foco, en el cual se concreta un coágulo sanguíneo, que despues se metamorfosea, y los hacecillos musculares presentan entonces una degeneracion más ó menos extensa, etc. Tambien se han estudiado actualmente infartus embólicos de los músculos, consiguientes á la obliteracion de una arteriola muscular y de sus ramos, sin derrame de sangre, lo cual le distingue del infartus hemorrágico.

En los casos de transformacion vitrosa, y aun en la granulosa, suele presentarse la multiplicacion de los elementos celulares del sarcolema, pero tambien puede tener lugar aisladamente en la inflamacion de los músculos que sucede á una herida, en la proximidad de un neoplasma, en ciertas formas de parálisis, y en los animales irracionales á las tres semanas próximamente de la seccion del nervio, en cuyo caso se observa una multiplicacion de los nucleos del sarcolema, los que entonces aumentan de volumen, se dividen formando grupos prolongados, en los cuales los núcleos se hallan dispuestos en series en un protoplasma granuloso, y sólo en casos excepcionales el protoplasma se aísla en masas distintas alrededor de cada núcleo. En la miositis, cuando un músculo dividido forma parte de una herida, obsérvase sobre la superficie de seccion todos los fenómenos formativos de la membrana de mamelones carnosos, siendo en el tejido conectivo interfascicular en donde tiene lugar la neoformacion, que consiste en una produccion de tejido embrionario y vegetacion de vasos, etc. La supuracion de los músculos se verifica, ora en foco

limitado, ó en infiltracion difusa; y respecto á la rotura de las masas carnosas, que se refieren á las contracciones musculares, ha sido bien estudiada cuando el músculo ofrece alteraciones como sucede en la fiebre grave; entonces encontramos los siguientes trastornos: la superficie de la parte seccionada es anfractuosa, el espacio comprendido entre los dos fragmentos se halla ocupado por un coágulo sanguíneo de un rojo moreno bastante intenso con estrías blanquecinas y opacas, y cuando se divide el músculo en su longitud, encuéntrase al nivel de la solución de continuidad, y en un espesor de varios centímetros, una coloracion morena y bastante rigidez, el coágulo sanguíneo se halla constituido por glóbulos rojos contenidos en un reticulum fibrinoso, y presenta las distintas modificaciones que se estudian en las hemorragias intersticiales, y á nivel de las estrías blanquecinas se observa fibrina y leucocitos. Además, las fibras musculares ostentan en el punto de su seccion una metamorfosis gránulo-grasienta bastante avanzada generalmente, ó ya que la degeneracion vitrosa. Entre los neoplasmas más frecuentes de los músculos tenemos los fibromas, los mixomas lipomatosos, sífilomas, célula-embriomas desarrollados por continuidad, los epitelomas lobulados y aun tubulados por propagacion, el epitelioma glandular ó carcinoma secundario por propagacion ó por infeccion, angiomias, etc.; y tambien observamos en los músculos diversos parásitos como los cisticercos (muy raros en el hombre), los equinococus y la triquina espiralis que ataca á todos los músculos estriados, excepto el corazon, y se presenta encerrada en quistes, los cuales se hallan situados en el interior de un hacecillo muscular, ó en el tejido conjuntivo interfascicular.

CAPÍTULO VI.

DE LAS LESIONES DEL TEJIDO VASCULAR.

Al ocuparnos del estudio de este importante tejido, lo dividiremos en alteraciones del aparato vascular sanguíneo y linfático, y trastornos de la sangre apreciables al microscopio. En el corazon, centro del aparato circulatorio, y prescindiendo de las hemorragias del pericardio, hidropesía, pericarditis en sus diversas formas y adherencias del mismo efecto de la inflamacion, acerca de cuyas cuestiones en general hemos ya dicho algo al tratar de las serosas, nos encontramos con importantes lesiones de este órgano, cuales son: la hipotrofia del corazon, la cual se la aprecia en la hipotrofia general de los demás músculos (enfermedades caquéticas, tisis, al final de la fiebre tifoidea); su forma no se ha modificado cuando la hipotrofia es general; y Förster, entre otros histólogos, dice haber encontrado en esta hipotrofia una disminucion de volumen de las fibras musculares, lo cual es en extremo difícil de apreciar, teniendo en cuenta la gran desigualdad de su diámetro. Además, se ven otras hipotrofias del corazon acompañadas de una abundante produccion de tejido adiposo bajo el pericardio visceral, que se propaga entre los hacecillos del músculo cardiaco. En la hipertrofia, ésta se refiere al trabajo exagerado del corazon en las enfermedades de los orificios ó de los vasos, y cuyo objeto es el

vencer el obstáculo que existe al curso de la sangre. La hipertrofia es general ó parcial, y, tanto en uno como en otro caso, se cree sea debida á un aumento de volumen de las fibras musculares del corazón.

De todos los músculos del organismo el corazón es en el que se observa más frecuentemente la degeneración grasienta, y puede presentarse en un corazón hipotrofiado ó ya hipertrófico; ser general ó parcial, y vistas las fibras musculares en transformación grasienta, sólo se distinguirá en unos casos granulaciones finas esparcidas sobre todos los haces, mas no ocultando completamente la estriación; y en otro mucho más avanzada, en términos, que los haces del corazón se asemejan á cilindros constituidos completamente por granulaciones grasientas. Sin embargo de que en el estado normal (adultos y viejos) los haces del corazón ofrecen algunas veces en su centro y alrededor de los núcleos granulaciones esféricas y amarillentas, probablemente formadas por una sustancia pigmentaria derivada de la hemoglobulina, en el marasmo y en la debilidad senil, presenta el corazón hipotrófico un color moreno, efecto de la gran cantidad de granulaciones que invaden sus haces, coloración que hay que distinguir de la melanosis, por cuanto en esta última sus granulaciones son negras; y su localización tiene lugar en forma de puntos ó islas á la vez en el tejido conectivo y muscular.

Los equímosis del miocardio que se producen en todas las enfermedades que se terminan por asfixia, la sangre derramada entre las fibras musculares se coagula pronto, constituyendo un nódulo duro de color moreno (con granulaciones pigmentarias), y comprimiendo los haces musculares determina, por último, su degeneración grasienta. Las grandes hemorragias del corazón se observan generalmente á consecuencia de las roturas del miocardio ya primitivas ó bien consecutivas á la transformación grasienta ó á los aneurismas, y éstos, principalmente se les observará en el tabique interventricular y en la punta del ventrículo izquierdo. La miocarditis se presenta como una propagación de la endocarditis ó de la pericarditis, ó ya que como una manifestación de la infección purulenta, hallándose entonces caracterizada por abscesos intramusculares. En la endocarditis aguda, la cual se ofrece en el reumatismo articular, fiebres eruptivas y puerperales, y que ataca preferentemente el ventrículo izquierdo, se pueden estudiar como caracteres esenciales las vegetaciones, erosión, ulceraciones que determinan algunas veces las perforaciones y desgarraduras de las válvulas; y la endocarditis crónica presenta como carácter más importante engrosamientos cartilaginosos traslucidos ú opacos (sobre todo á nivel de la zona fibrosa de los orificios, válvulas, etc.), que en un gran número de casos se cargan de sales calizas, haciéndose osiformes.

Relativamente á los coágulos sanguíneos formados en el corazón, diremos, con Cornil y Ranvier, que cuando el corazón cesa de moverse, la sangre contenida en sus cavidades se coagula más lentamente que si la sangre se hallase abandonada en una vasija; este hecho ha sido establecido por los experimentos de Brücke, el cual ha observado que la sangre vertida en las cavidades de un corazón extraído del cuerpo de un animal no se coagula sino al cabo de muchas horas, lo cual atribuye á la influencia del epitelium del endocardio.

Sábase que en todos los casos en que la sangre se coagula lentamente, los hematíes, como parte más pesada, van á ocupar la parte declive, mientras que la superficie desprovista de hematíes, constituye por la coagulación una masa fibrinosa incolora; en tales casos, se halla formado el coágulo de dos capas: la superficial, constituida por la fibrina que engloba el suero (la llamada costra inflamatoria); y la profunda presenta un color rojo intenso, lo cual observaremos en la autopsia, si en un individuo su corazón se halla ocupado por gran cantidad de sangre y si á la vez el cadáver ha permanecido hasta el momento de la necropsia en decúbito dorsal.

Se llamarán coágulos activos los formados durante la vida; son concreciones fibrinosas desarrolladas en capas delgadas en la superficie del endocardio desnudo en la endocarditis, ya sobre vegetaciones de los orificios, ó bien sobre válvulas desgarradas; blancos ó amarillentos, no contienen hematíes sino solamente láminas de fibrina granulosa, y su formación se explica perfectamente por la teoría de Schmidt. Otros coágulos más voluminosos son producidos por una gran lentitud en el curso de la sangre (asistolia, hipertrofia del corazón con dilatación); tienen un volumen y forma variable, se hallan generalmente incrustados en parte en las columnas carnosas, adhiérense á la pared, y son uniformemente amarillentos; si no son muy antiguos, se les puede descomponer en laminillas, siendo su consistencia igual en todas sus partes, pero si ofrecen antigüedad, su parte superficial es muy consistente, mientras que su centro se reblandece y forma un detritus granuloso. Mas si apreciamos las influencias que sobre la sangre han determinado las viruelas hemorrágicas, la fiebre puerperal, ó el envenenamiento por el fósforo, los coágulos que se formen en el corazón después de la muerte, serán blandos, friables, y no constituyen capas distintas; por el contrario, en la leucemia son los coágulos muy decolorados, y queda al lado de los mismos un líquido cuyo aspecto y consistencia es debido á que posee una enorme cantidad de leucocitos.

En las lesiones arteriales tenemos la inflamación de estos tubos, en la cual, en la forma aguda, y atacando la túnica interna de gruesas arterias, se halla caracterizada á la simple vista por un abultamiento de dicha membrana en forma de placas más ó menos extensas, de contorno, en general, circular, de color ora rosado, transparente, ó ya que opalino, de consistencia gelatinosa, etcétera, y vistas al microscopio, aisladas y en un líquido neutro, sus elementos constituyentes, son: células esféricas de centésima de milímetro de diámetro y provistas de un núcleo que se percibe perfectamente por el ácido acético; y al lado de éstas existen algunas grandes células aplanadas, con prolongaciones múltiples, que contienen algunas veces dos núcleos, y que son las que existían normalmente en la membrana interna. Por consiguiente, según Cornil y Ranvier, el hecho de la multiplicación de los elementos en la superficie de la membrana interna es especial á la endarteritis aguda, y la separa de la endarteritis con tendencia al ateroma, en donde la proliferación ocurre en la capa más profunda de la membrana interna; é igual distinción puede hacerse en el endocardio, etc. En todos los casos de endarteritis aguda se

observa un engrosamiento considerable de la túnica externa en toda la extensión del punto afecto, y en este tejido una neoformación de células entre los haces del tejido conectivo; la membrana media no sufre alteración ninguna. En las arterias de mediano y de pequeño calibre es muy rara la arteritis aguda espontánea, al paso que es bastante frecuente en los tejidos vegetantes de las heridas, y en esta forma de la arteritis no permanece indiferente la túnica media; en efecto, se observan células que se apartan del tipo muscular y se multiplican al mismo tiempo que las fibras elásticas se fragmentan y reabsorben, y, finalmente, se confunden las diferentes túnicas arteriales.

Las lesiones de la arteritis crónica son análogas á las que hemos indicado, pero se complican con transformaciones grasientas, ateromatosas ó calcáreas. En la transformación grasienta primitiva se observan en la túnica interna las granulaciones grasientas formar agrupaciones aplanadas ó fusiformes, en medio de las que se distinguen algunas veces vestigios de núcleos, reconocibles por el color rojo que les comunica el carmin, mientras que las granulaciones grasas no se coloran. En la túnica media se encuentran las granulaciones grasientas entre las fibras y láminas elásticas, y si son muy abundantes, ocultan á los elementos musculares, y en los puntos en que las musculares pueden reconocerse, se hallan infiltradas á su vez de las granulaciones dichas. Este mismo proceso se le aprecia en la túnica externa, pudiendo deducirse que esta lesión determina la hipotrofia de los elementos celulares de los tejidos invadidos. Si estudiamos las lesiones de la endarteritis crónica, sea cualquiera su origen, se complican siempre con una transformación grasienta de las túnicas arteriales, y terminan por la formación de focos ateromatosos y de placas calcáreas. Si se practica una incisión sobre el centro del ateroma, encontrará el instrumento cortante dificultad en su acción, por la dureza de la capa interna, y abrirá un foco, de donde saldrá una sustancia espesa y blanquecina, la cual, examinada al microscopio, presenta una gran cantidad de colesterolina, granulaciones grasientas libres, cuerpos granulosos, y cristales de ácidos grasos.

En varios casos, el foco ateromatoso se abre durante la vida en la arteria, pudiendo entonces ser el punto de partida de dilataciones aneurismáticas, que ofrecen una forma de cúpula, ó crateriformes; el fondo del ateroma se halla constituido por las capas más profundas de la túnica interna que presentan las modificaciones de la endarteritis con transformación grasienta; las capas más superficiales de la túnica media ofrecen á su vez las modificaciones de la degeneración grasienta primitiva. Si la evolución ateromatosa se ha efectuado con lentitud, mientras que las células experimentan la transformación grasienta, la sustancia fundamental fibrilar se infiltra de granulaciones calcáreas, las que, aisladas primero, se sueldan después, de modo que constituyen placas imbricadas, semitransparentes, friables, poco elásticas (propiedades que, con las de textura, las diferencia del tejido óseo), rara vez completamente al descubierto o en la superficie del vaso, pues en la mayoría de casos se hallan cubiertas de una laminilla de tejido fibroso de la túnica interna, algunas veces tan sumamente delgada, que fácilmente se rompe por el movimiento circulatorio, ó elevando su borde desgarran la fina capa que las cubre, determinando hendi-

duras, por las cuales se vierte la sangre por debajo de ellas, marcándose por pigmentum negro. En los ancianos obsérvanse todas las lesiones que preceden acompañadas de la dilatacion de los vasos, y á cuyo fenómeno se ha dado el nombre de arteritis deformante.

Todos los aneurismas espontáneos son, segun Cornil y Ranvier, en el concepto histológico, lo mismo; es decir, que su bolsa se halla constituida por las tunicas interna y externa modificadas por la inflamacion y dilatadas bajo la influencia de la sangre, habiendo desaparecido la túnica media en totalidad ó en parte, ideas que nosotros aceptamos. En todo aneurisma circunscrito hay que estudiar la bolsa aneurismática y los coágulos estratificados que tapizan su superficie interna. El tejido mucoso que constituye la membrana de la bolsa del aneurisma se halla formado en parte, ó en totalidad, por células planas separadas por una sustancia vagamente fibrilar, y experimenta las alteraciones consecutivas que se observan en la endarteritis crónica, ó sea la transformacion grasienta, ateromatosa y la petrificacion. En los coágulos que llenan la bolsa aneurismática observaremos que las láminas de fibrina son tanto más resistentes y delgadas, en cuanto son más externas; en cortes muy finos, no se encuentran las fibrillas de la fibrina coagulada cuando es reciente, sino láminas irregulares, entre las que se perciben islas de granulaciones grasientas y pigmentum sanguíneo, siendo dichas islas las que forman las estrías opacas; mas no existe en dichos coágulos ninguna organizacion en tejido; lo que solamente se ve despues de la accion del carmin y del ácido acético son corpúsculos coloreados en rojo y vestigios de leucocitos aprisionados en los coágulos fibrinosos.

Respecto á las obliteraciones de la arterias, las producidas por la ligadura tienen lugar por una neoformacion, cuyo punto de partida es la arteritis consecutiva á la lesion traumática; en cuanto al coágulo, desaparece por una serie de alteraciones regresivas análogas á las que experimenta la sangre cuando sale de los vasos y se derrama en los tejidos. En la obliteracion espontánea de las arterias, cuando ha sido dividida, si se suspende la hemorragia de una manera espontánea, se convierte la obliteracion en definitiva, formándose en la arteria un coágulo hasta la primera colateral, el cual, obrando como cuerpo extraño, determina alrededor de sí una endarteritis vegetante que se convierte en una sólida cicatriz. La endarteritis aguda ó crónica puede ser tambien causa de la coagulacion sanguínea; así observamos que si en la membrana interna de una arteria de mediano ó pequeño calibre se presentan mamelones debidos á una endarteritis aguda ó crónica, hallándose el vaso casi completamente obliterado por las referidas vegetaciones, la sangre se coagula del lado correspondiente al corazon hasta la primera colateral; y en las endarteritis crónicas, con transformacion ateromatosa y calcárea, las vegetaciones cartilaginiformes ó de sustancia pétreas son algunas veces bastante considerables para suspender la circulacion en el vaso y determinar la formacion de un coágulo, resultando, por lo mismo, que la coagulacion sanguínea ha sido consecutiva á la obliteracion de la arteria.

Tambien podremos observar la coagulacion de la sangre en las pequeñas ar-

terias cuando, efecto de una supuración intersticial, inflamación catarral, ó de una hemorragia en la intimidad de los tejidos, la sangre suspende su marcha y se coagula, consecuencia de la presión que sobre los vasos ejerce el producto mórbido. En todos estos hechos la coagulación de la sangre se ha verificado en el mismo punto afecto, cuyo fenómeno se designa con el nombre de trombosis; pero cuando un coágulo formado en un punto cualquiera del sistema circulatorio (especialmente en las venas) ha sido desprendido por la corriente sanguínea y lanzado después en el sistema arterial, produce el atascamiento y obliteración de una arteria, determinando lo que se llama una embolia, y el coágulo emigrante recibe entonces el nombre de émbolo. Los efectos que determina la obliteración de una arteria por embolia ya los hemos estudiado, principalmente al tratar de la necrosis ó mortificación. La degeneración amiloides de las pequeñas arterias tiene lugar especialmente en la túnica media de estos vasos; y entre los neoplasmas primitivos del sistema arterial tenemos á los angiomas simples, y asimismo una forma especial y arterial del angioma llamado variz arterial ó aneurisma cirsoide.

Si ahora nos fijamos en los vasos capilares, observaremos que los fenómenos inflamatorios estudiados en ellos consisten en una modificación de sus paredes (vuelta de sus elementos celulares al estado embrionario, aumento de volumen de estos vasos y pérdida de su elasticidad), y en la formación de nuevos vasos procedentes de los antiguos. Entre las lesiones de nutrición de estos vasitos, nos encontramos con la transformación grasienta de sus células, la degeneración amiloides de las mismas, y aun la infiltración calcárea en forma de pequeñas placas. En las venas, la flebitis espontánea no se la observa sino en las del útero y después del parto; las más veces la flebitis complica á una inflamación del tejido conectivo ambiente, ó se manifiesta efecto de las heridas, ligadura de las venas, ó de la coagulación primitiva de la sangre en su interior. No debe olvidarse que en las heridas de las venas la coagulación de la sangre y la flebitis marchan á la vez, de tal manera, que en tal caso la flebitis se halla al menos en parte, bajo la dependencia de la trombosis.

Las dilataciones de las venas que se acompañan de *modificaciones persistentes de su pared*, se llaman várices; palabra, que, por consiguiente, conviene no confundir con la de flebectasia ó simple dilatación venosa. Salvo los angiomas, no se observan neoplasmas primitivos en las venas, etc. En la linfangitis, si damos un corte en el peritoneo flogoseado que comprenda el exudado y la serosa subyacente, se observan en ésta vasos linfáticos seccionados al traves, y los cuales se hallan aumentados de calibre; contienen una sustancia semejante á la del exudado de las superficies de la serosa, que encierra pus ó fibrina, englobando glóbulos purulentos, y el endotelium de los vasos se encuentra abultado, descamado, y en proliferación, así como la pared vascular está infiltrada de nuevos elementos y aun de glóbulos de pus. En la linfangiectasia (elefantiasis, macroglosia congénita), se hallan los vasos linfáticos dilatados sin modificación notable de su estructura. Además, respecto á las lesiones de los linfáticos en los neoplasmas, se observa la tuberculosis de los

mismos en las serosas, así como las que se presentan en los carcinomas secundarios, etc.

En los ganglios linfáticos, podemos apreciar la pigmentación, cuyas partículas coloreadas pueden ser, ó procedentes de la sangre, ó ya que partículas extrañas al organismo é introducidas por las vías linfáticas en el parénquima ganglionar. La adenitis aguda, en la que los ganglios han aumentado considerablemente de volumen y en el tejido conjuntivo que les rodea, existe un edema inflamatorio con congestión de vasos, que determina muchas veces pequeños equímosis, y en los casos graves el tejido conjuntivo edematoso presenta islotes purulentos, ó ya que forma un verdadero absceso. En los mismos ganglios las lesiones varían según el grado de la inflamación; en efecto, en un primer período existe congestión y edema inflamatorio, y en un segundo, no es ya posible la distinción entre las dos sustancias del ganglio, y cuando se raspa la porción que se seccionó de este órgano, se obtiene un jugo muy abundante y lactescente, que, examinado al microscopio, presenta un gran número de células linfáticas y de gruesas células epitelicas, que contienen uno ó muchos núcleos; y la inflamación del ganglio puede llegar hasta la formación de islotes francamente purulentos en su interior, ó un foco purulento único, y aún se presentan hemorragias que infiltran su parénquima. En la adenitis crónica hay costumbre de referir á ella la transformación fibrosa simple, la caseosa simple ó escrofulosa, y la calcárea. También pueden los ganglios experimentar la transformación amiloides y la colóidea; y entre los neoplasmas, el célula-embrioma ó sarcoma, el epiteloma, carcinoma, tubérculos, etc.

La segunda cuestión que tenemos que tratar en el estudio de las lesiones del tejido vascular, se refiere á la sangre, y en tal concepto, diremos algunas palabras acerca de los principales trastornos del líquido sanguíneo, *apreciables al microscopio*. Estos consisten especialmente en el estudio del volumen de los glóbulos, en las variaciones del número de los mismos, en la disminución de la hemoglobina contenida en los hematíes, en la presencia de corpúsculos que no existen en la sangre en el estado normal y aun de parásitos, y en la coagulación de la sangre en el interior del aparato vascular. Con respecto al número de los glóbulos de la sangre puede hallarse éste disminuido relativamente á la masa de suero, pero quedando los hematíes y leucocitos en la misma proporción, lo cual constituye la hidroemia; pero tanto en este caso como en aquellos otros en que existe aumento ó disminución del elemento globular respectivamente, y deseamos apreciar, ora el número ó el volumen de los mismos, necesitamos entonces valernos de aparatos especiales, de los cuales diremos algo por su importancia clínica. El método más sencillo para la determinación del diámetro de los glóbulos, es servirse de un micrómetro ocular, cuyas divisiones se hacen coincidir primero, con las de otro micrómetro colocado sobre el porta-objeto al foco del objetivo, y después con la imagen de un glóbulo (1) colocado al mismo foco. C. Robin, se sirve de un ocu-

(1) Como los hematíes son elementos muy alterables, conviene, para medir sus dimensiones, impedir que se modifiquen en su forma. Para llegar á este fin, se puede emplear indiferentemente cual-

lar, cuyo cristal superior aumenta diez veces, y que lleva en su foco un cristal plano, en el cual se han trazado cincuenta divisiones de un décimo de milímetro de espacio cada una, y así en este ocular las divisiones tendrán un milímetro de ancho. Entonces toma por ejemplo un objetivo de poder amplificante de 400, y si se ve que la imagen de un glóbulo rojo humano cubre tres divisiones del micrómetro ocular, este glóbulo es igual $\frac{3}{400}$ de milímetro ó 0,007^{mm}. Este procedimiento es muy sencillo, y basta tener una tabla de aumentos de los objetivos para realizar inmediatamente el resultado que se busca. Por el mismo proceder se aprecia que los leucocitos de la sangre humana tienen de 8 á 9 milésimas de milímetro de diámetro.

Si tratamos de apreciar el número de glóbulos que contiene un milímetro cúbico de sangre, observaremos (respecto á los glóbulos rojos), que los procederes más importantes pertenecen á Malassez, y á Hayen y Nacet. Para el procedimiento de Malassez se empieza por hacer una mezcla perfectamente homogénea de sangre (que se ha obtenido por la picadura de la extremidad de un dedo) y de suero artificial; dicho suero, preparado por Potain y Malassez, se compone de un volumen de una solución de goma arábiga, teniendo al pesa-orina una densidad de 1,020^{mm}, y tres volúmenes de una solución en partes iguales de sulfato de sosa y cloruro de sodio, y de una densidad de 1,020. Terminada esta primera operación, se sirve del mixturador ó mezclador Potain. Este es un tubo capilar de cristal que ofrece en su trayecto una dilatación ampuliforme, en la que se encuentra una pequeña bola de cristal; dicho tubo se halla provisto en una de sus extremidades de otro de cauchuc, y en la otra termina en punta. Hállase construido este aparato de tal manera, que la capacidad de la porción ampular es cien veces mayor que la del tubo capilar desde la ampolla hasta la extremidad adelgazada en punta, y una es-

quiera de los dos procederes que á continuación se expresan: 1.º un dedo del enfermo se lava con alcohol á 36° Cartier (precaución que hay que tomar si se desea evitar la introducción de los esporos de que puede hallarse impregnada la epidermis, y que podrían tomarse como elementos figurados de la sangre); en seguida se le pone una ligadura á nivel de la articulación falangino-falangética, con el objeto de acumular la sangre en su extremidad, y se le punciona con una aguja de acero preliminarmente calentada al rojo y enfriada en el alcohol, á fin de evitar las inoculaciones ó los accidentes consecutivos á la picadura. Habiendo salido la sangre formando una gotita, se la aspira con una pipeta terminada en punta, y pasa, por consiguiente, de los vasos á un vaso cerrado, con lo cual se evita la evaporación; entonces se llena el resto de la ampolla de la pipeta con suero artificial, como se sabe, compuesto de un volumen de solución de goma arábiga, que da al pesa-orina una densidad de 1020, y tres volúmenes de solución de sulfato de sosa y cloruro de sodio, que dan á su vez una densidad de 1020; se agita la mezcla, se coloca una gota sobre una lámina de cristal, y se la cubre con otra más fina; se cementa la preparación con la parafina, y se la examina con cualquier sistema de lentes, conservando los glóbulos durante el tiempo necesario para el examen, sus verdaderas dimensiones; 2.º en este procedimiento las preparaciones de la sangre no se alteran tan pronto, y, por lo mismo, se podrá hacer la medición después, de modo que toda la operación puede efectuarse lejos de la cama del enfermo, y mucho tiempo después de la extracción de la sangre. En efecto, la gota de sangre que se obtiene de la picadura del extremo de un dedo, se la coloca sobre una lámina de cristal y se la extiende sobre la misma con la aguja que practicó la incisión, en términos que forme una capa muy fina y regular; entonces toma el operador la referida lámina y la agita rápidamente en el aire, de modo que se desecue la sangre en el momento. En tales condiciones, la observación directa ha demostrado que los glóbulos conservan sus dimensiones con completa exactitud. Como se ve, es sumamente fácil en clínica recoger cada día una gota de sangre del enfermo, prepararla por el proceder de desecación que acabamos de indicar, cubrirla por una laminilla de cristal, solamente fija sobre sus bordes por tiras de papel engomado, indicando en la etiqueta el nombre del enfermo y la fecha, para obtener una serie de preparaciones, que, medidas oportunamente, permiten establecer la curva de las variaciones de diámetro de los hematias.

cala colocada á cada lado del ensanchamiento indica las proporciones con exactitud.

Hé aquí, segun Malassez, cómo se efectúa una mezcla al céntimo : se sumerge la punta del tubo en la sangre que se va á examinar, y se aspira suavemente por el tubo de cauchuc, de manera que la sangre ascienda hasta la escala colocada por debajo de la ampolla ; se seca entonces con un paño la punta del instrumento, y se la sumerge en el suero artificial, preparado de antemano ; se aspira de nuevo y se llena la dilatacion ampular hasta el nivel de la escala, trazada por encima de la ampolla ; entonces tiene lugar en ésta una mezcla que contiene una parte de sangre por 100 de la mezcla, ó sea al céntimo ; y para hacerla más homogénea, se agita el aparato de tal manera, que la pequeña bola interior ponga en movimiento al líquido, y le revuelva de una manera completa. Introdúcese en seguida una parte de la mezcla obtenida como ya se ha dicho en el capilar artificial de Malassez, el cual es un conducto excavado en una pequeña lámina de vidrio fija, á un cristal porta-objeto ; una de las extremidades de dicho capilar es libre y la otra elevada en tubo, comunica con uno delgado de cauchuc ; al capilar se le ha dado el calibre oportuno y ha sido cubicado ; las cifras grabadas en la lámina porta-objeto forman dos columnas, la una, á la izquierda, indica las longitudes en milésimas de milímetro ; la otra, á la derecha, da las capacidades correspondientes en fracciones de milímetros cúbicos, y el capilar representa una longitud de 0,500^{mm}, y una capacidad igual á 150, parte de un milímetro cúbico.

Para introducir la mezcla en el capilar se deposita sobre la lámina porta-objeto y se pone en relacion con la extremidad libre del capilar una gota de la mezcla (teniendo la precaucion de dejar perder las primeras gotas que salen del mixturador, porque ellas no representan la mezcla sanguínea, sino solamente el suero artificial que permanecía en la porcion adelgazada por debajo de la dilatacion ampular), la cual penetra por capilaridad, y así que llega á la otra extremidad del capilar, se seca con papel buvar lo que queda de la referida mezcla en la lámina porta-objeto. Entonces se lleva el capilar al microscopio, y observando con un ocular y un objetivo que den un aumento de 100 diámetros, se aprecia una perfecta imagen de los elementos globulares rojos de la sangre.

Para adquirir una longitud determinada del capilar opera Malassez del siguiente modo : hallándose provisto el ocular de un micrómetro cuadrulado, se busca el objetivo y la longitud de tubo conveniente para que toda la amplitud de la cuadrícula cubra sobre un micrómetro objetivo una longitud igual á una de las inscritas sobre la lámina del capilar artificial. Para obtener una superposicion exacta de los micrómetros cuadrulado y objetivo se introduce más ó menos el tubo que se enchufa del microscopio, y cuando se ha obtenido la superposicion se traza una línea sobre este tubo ; mas si ahora se reemplaza el micrómetro objetivo por el capilar artificial, la cuadrícula del ocular comprenderá una longitud igual de conducto, y gracias á la línea que se marcó sobre el tubo del enchufe del microscopio, se podrá encontrar inmediatamente la longitud determinada sin necesidad del micró-

metro objetivo, bastando introducir el tubo del microscopio hasta la línea que se trazó; en seguida se cuentan cuadrado por cuadrado los glóbulos comprendidos en toda la porción recubierta por la cuadrícula. Supongamos con Malassez que haya 118 glóbulos en una longitud de 0,500^{mm} y que nos hemos servido del capilar artificial, en el cual el volumen del conducto es igual á la 150 parte de un milímetro cúbico para la longitud de 0,500^{mm}; y además, que la mezcla sanguínea sea á 200; el número de glóbulos por milímetro será: $118 \times 150 \times 200 = 3.540.000$.

Para los señores Hayen y Nachet, el proceder de Malassez no daría el número exacto de los glóbulos rojos, por cuanto la parte líquida de la sangre se introduce con más facilidad en los tubos capilares que los glóbulos, no siendo, por lo mismo, el resultado todo lo exacto que fuera de desear. Así, pues, los señores citados últimamente, proponen un procedimiento más sencillo. Se aspira de 2 á 5 milímetros cúbicos de sangre con una pipeta graduada, y después se les vierte en una probeta que contenga 500 milímetros cúbicos de serosidad natural (como la de la hidropesía), se agita la mezcla con una varilla de cristal, y se coloca una gota de aquella en una célula perfectamente calibrada. Esta se halla formada por una lámina de cristal de $\frac{1}{3}$ de milímetro de espesor, perforada en su centro y pegada á una lámina porta-objeto perfectamente plana; la gotita dicha se cubre con una laminita muy plana de cristal, la cual se coloca sobre los bordes de la célula, obteniendo de esta manera una lámina líquida de superficies paralelas y de un espesor de $\frac{1}{3}$ de milímetro.

Se dispone en el ocular un cristal, en el que se halla grabado de antemano un cuadrado, de tal manera, que el lado de éste tenga con el objetivo de que se sirva un valor de $\frac{1}{3}$ de milímetro; es decir, el espesor de la célula; al cabo de algunos minutos caen los glóbulos al fondo de la célula, y puestos en el punto, se cuentan fácilmente los que se hallan contenidos en un cubo de $\frac{1}{3}$ de milímetro de lado; entonces se multiplica por 125, tercera potencia de 5, el número obtenido, para averiguar la cantidad de glóbulos contenida en un milímetro cúbico de mezcla, porque los cubos son entre sí como las terceras potencias de sus aristas; y sabiendo el número de glóbulos encerrados en un milímetro cúbico de mezcla, basta multiplicar este número por el título correspondiente de la mezcla, para tener el valor en glóbulos de un milímetro cúbico de sangre, sobre el que se ha experimentado; y así, pues, operando sobre la sangre que suministre el dedo de un hombre sano, ha encontrado Malassez, por su proceder, 4.300.000 glóbulos rojos por milímetro cúbico, y Hayen el de 500.000.

Por último, hay que tener en cuenta que Malassez ha presentado á la Sociedad de Biología de París en 7 de Agosto de 1880 un nuevo cuenta-glóbulos que ha sido construido por Verick y que denomina con cámara húmeda graduada, el cual consta de las siguientes partes:

1.º De una lanceta destinada á efectuar las picaduras en la piel y provista de una lámina protectora que puede fijarse sobre su hoja á diferentes alturas, no permitiendo salir sino la porción de punta necesaria con lo cual se evitan las picaduras muy profundas.

2.º De un frasco, conteniendo una solución, por ejemplo, de sulfato de sosa á 5 por 100, y de densidad en el pesa-orinas de 1,020.

3.º De un mixturador Potain destinado á preparar mezclas sanguíneas muy exactas y homogéneas. Este aparato se halla graduado á 100º; mas el tercero, el cuarto y aun el quinto inferior de su porción larga están marcados con líneas, de manera que pueden obtenerse mezclas á 100, 200º y aun á 300, 400 y 500.

4.º Una cámara húmeda graduada, y en la que el cubre-objeto descansa sobre tornillos, que pueden elevarse más ó menos por encima del porta-objeto, lo cual permite presentar las preparaciones teniendo exactamente la altura apetecida, hallándose regladas de ordinario para dar preparados de $\frac{1}{3}$ ó bien de $\frac{1}{10}$ de milímetro de espesor. Además, el porta-objeto de estas cámaras húmedas ofrece en su superficie una red micrométrica, á beneficio de la cual se puede limitar con exactitud porciones determinadas de la preparación y contar fácilmente los glóbulos sanguíneos. Esta última disposición, ideada la primera vez por Gowers, de Lóndres, tiene la ventaja de no ser necesario el uso de un ocular cuadrículado, y por consiguiente, de un microscopio previamente dispuesto, por cuanto cualquiera puede servirnos con tal que su aumento sea bastante para poder ver con precisión los glóbulos sanguíneos, y no demasiado fuerte, con el fin de que pueda abarcar el campo de dicho instrumento un departamento micrométrico entero, y de que el objetivo no comprima sobre el cubre-objeto. La red indicada constituida por rectángulos de $\frac{1}{3}$ de milímetro de altura sobre $\frac{1}{3}$ de milímetro de ancho, serán en número de 100 y dispuestas en 10 filas de á 10. Resultando, pues, que si la cámara húmeda es reglada á 5º de milímetro, correspondiendo cada uno de dichos rectángulos á un volumen igual á 1 por 100, una fila de 10 será á $\frac{1}{10}$ y toda la red corresponderá á un milímetro cúbico cuyas combinaciones simplificarán singularmente los cálculos ulteriores. Además, los rectángulos que ocupan el centro de la red y que se hallan más especialmente destinados á la numeración de los glóbulos rojos están subdivididos en 20 pequeños cuadrados, y para que se distingan perfectamente entre sí se encuentran separados por una doble línea.

5.º De un compresor porta-laminillas, pequeño aparato que se fija sobre la cámara húmeda, lleva el cubre-objeto y está destinado á facilitar su colocación sobre los tornillos y sostenerle sólidamente aplicado sobre ellos.

Y 6.º De un cubre-objeto de recargo, para lo cual no deberemos servirnos de cristales delgados ordinarios, sino de laminillas bastante gruesas y perfectamente planas.

Todas las piezas referidas se encuentran contenidas en un estuche portátil que tiene 13,5 centímetros de largo por 8 de ancho y 25 de espesor.

Es muy sencillo el manejo de este nuevo cuenta-glóbulos: hecha la mezcla con el mixturador se deposita una gotita de ella sobre el porta-objeto de la cámara húmeda, la cual se cubre inmediatamente por el cubre-objeto, y observando algunos instantes se verán precipitarse los glóbulos sobre la cara superior del porta-objeto, en cuyo momento se les observará á la vez que á la

red micrométrica. Si hemos utilizado una cámara húmeda graduada á 5° y una mezcla á 100, se cuentan todos los glóbulos rojos comprendidos en una de las redes del rectángulo, y como por este medio hemos analizado la diez milésima parte de un milímetro cúbico, basta añadir cuatro ceros al número encontrado para saber el número de glóbulos por milímetro cúbico de sangre; pero si la mezcla es al 200, 300 ó 400 se contarán los glóbulos en dos, tres y cuatro rectángulos, añadiendo siempre á la suma cuatro ceros. Para los glóbulos blancos se cuentan en una hilera ó fila de 10 cuadrados, es decir, en la milésima parte de un milímetro cúbico con una mezcla á 100°, en cuyo caso hay que adicionar tres ceros á la cifra encontrada.

En resumen, este nuevo cuenta-glóbulos de Malassez difiere del primero que inventó este histólogo, en que la mezcla sanguínea no se la analiza en un tubo capilar de capacidad conocida, sino en una cámara húmeda graduada, por lo cual lo ha denominado cuenta-glóbulos de cámara graduada, al paso que el anterior era el cuenta-glóbulos con capilar artificial; mas si bien este aparato no es más exacto que el primero del mismo autor, es mucho más fácil de manejar.

Para averiguar el número de glóbulos blancos puede efectuarse una preparación de sangre pura y contar los leucocitos comprendidos en el campo del microscopio con un objetivo y ocular determinado, ó ya tomar la relación de los glóbulos blancos á los rojos en cierta extensión del preparado. Preferible es emplear el método de Malassez, teniendo cuidado de preparar una mezcla más concentrada (al quincuagésimo). Podría también usarse el método de Hayen y Nachet; pero es preferible, como lo ha efectuado Grancher, contar los glóbulos blancos en diez campos microscópicos y tomar el término medio á causa de la repartición caprichosa de tales glóbulos. El suero empleado por Grancher se compone de agua destilada, 40 gramos; sulfato de sosa cristalizado, 1 gramo; y los experimentos realizados de esta manera en ocho hombres adultos, sanos, y de veinte á treinta y dos años, han dado los resultados siguientes:

1.º El número de glóbulos blancos varía de 3.000 á 9.000 por milímetro cúbico, dependiendo dicho número más del individuo que de las condiciones que le rodean, y no varía sensiblemente con la edad en los límites observados.

2.º El número de hematíes y de leucocitos varía poco durante el día para el mismo individuo. Su relación parece tener un valor bastante fijo y personal.

3.º La relación fisiológica media de los glóbulos blancos y rojos puede variar de $\frac{1}{900}$ á $\frac{1}{2.200}$.

Resulta además de las observaciones recientes de Lepine, Germat y Schlemmer, que en las veinticuatro primeras horas de la vida, el número de hematíes contenidos en un milímetro cúbico de sangre, aumenta más de un millón, de manera que llega á 6 millones; mas á partir del segundo día del nacimiento, este número disminuye, volviendo después de algunos días á la cifra normal de 5 millones; adviértase además que este aumento de glóbulos en las veinticuatro primeras horas coincide, como se sabe, con una disminución del peso, y asimismo parece que el aumento absoluto del número de gló-

bulos en el niño, cuyo crecimiento es normal, no se efectúa tan rápidamente como el crecimiento del cuerpo y de la masa de sangre.

Relativamente al carácter que ofrecen los hematíes de variar en ellos la cantidad de hemoglobulina, este hecho ha inducido dicen Cornil y Ranvier, á los Sres, Malassez y Hayen á dar una idea de la cantidad de hemoglobina contenida en cada glóbulo, recurriendo á procedimientos colorimétricos. En efecto, el método de Hayen derivado del de Welcker, consiste en comparar una solución determinada y de espesor comprobado de la sangre que se va á examinar á una serie de matices coloreados con colores convencionales, y cuyo valor corresponda á una sangre que contenga un número marcado de glóbulos normales. Por ejemplo, la coloracion 5.^a equivale á 4.000.000 de glóbulos normales, por consiguiente, una sangre cuya solución da este color tendrá tanta hemoglobina cual si poseyera 4.000.000 de glóbulos normales por milímetro cúbico; y si se divide el número de glóbulos que expresa la coloracion por el número de los mismos que da el número, se obtendrá la relacion que existe entre el color de un glóbulo normal y el de un glóbulo de la sangre examinada, y en tal concepto, si se encuentra 4.000.000 por el color y 5.000.000 por el número, será que el glóbulo no contendrá sino los 0,8 de hemoglobulina que debiera contener si fuera normal; mas este método tiene muchos inconvenientes como la dificultad en reproducir industrialmente la escala colorimétrica, lo arbitrario de la unidad elegida, y no se expresan los resultados por las cantidades de hemoglobina.

En su virtud, Malassez ha construido un aparato que se compone de una pantalla que el observador coloca entre la luz y él, y en la cual existen dos agujeros muy próximos entre sí; detras de uno de ellos se coloca el continente (que presenta dos caras planas y paralelas de una mixtion Potain), que encierra la solución sanguínea, y del otro agujero se sitúa un prisma de color muy parecido á una solución de sangre, y que da al espectroscopio dos bandas de la hemoglobina oxigenada, mas este prisma es movable sobre un carrito en la vertical, de manera que ofrece al agujero de la pantalla partes más ó menos gruesas, y por lo mismo de distinto color; y haciéndole subir ó bajar se puede reproducir un color de igual intensidad que el de una solución sanguínea colocada en la mixtion Potain. Dicho prisma lleva en un lado una escala graduada (establecida por una serie de soluciones sanguíneas exactamente apreciadas), que pasa por delante de una aguja fija, la cual indica á qué grado de la escala corresponde la sangre examinada, y refiriéndola á una tabla fija sobre la pantalla, se podrá hallar cuál sea por milímetros cúbicos la riqueza de la sangre sometida á la observacion. Este procedimiento, aunque no completamente riguroso, da, sin embargo, una precision bastante para las necesidades de la clínica. Mas no hay que olvidar, á pesar de todo, que despues de haber determinado la proporcion de la hemoglobulina contenida en los glóbulos, sería de interes apreciar la calidad de dicha hemoglobulina, puesto que ciertos hechos parecen demostrar que puede sufrir alteraciones que á un peso igual no absorba cantidades iguales de oxígeno.

Asi mismo dicen los profesores Cornil y Ranvier, los glóbulos sanguíneos

pueden ofrecer cambios en sus dimensiones, lo cual es de interés en los hematíes cuando se les compara á las modificaciones de número y de color de estos elementos. La numeración y la colorimetría nos enseñan que los glóbulos de las cloróticas contienen menos hemoglobina que los normales, y cuya alteración depende de la sustancia globular propiamente dicha que es menos rica en hemoglobina, El Pr. Malassez ha propuesto un medio con este fin ; dice este histólogo : se deposita sobre un cristal porta-objeto una gota de sangre, se la extiende en una delgada capa, la cual se fija por una rápida desecación ó exponiéndola á los vapores del ácido ósmico, y entonces la preparación se la dibuja valiéndose de la cámara clara á grande amplificación, la cual se determina con exactitud por medio de un micrómetro ; con un compás se toma sucesivamente el diámetro de cada uno de los glóbulos dibujados y se marca su longitud los unos al lado de los otros sobre una línea horizontal trazada sobre un papel, y teniendo en cuenta la longitud total dividida por el número de glóbulos, y después por su volumen dará el diámetro medio de ellos ; y así mismo el espesor de los referidos glóbulos se obtendrá en preparaciones de sangre fresca dibujando las pilas de glóbulos bien rectas, y dividiendo la altura de la pila por el número de glóbulos que la componen.

Aplicando á la patología los procedimientos antes expuestos para el estudio del elemento globular de la sangre, podremos manifestar como resumen de las alteraciones de la sangre en varias enfermedades, (según Cornil y Ranvier), que, en la inanición, el número de hematíes aumenta al principio probablemente por la concentración de la sangre, pero después disminuye) y el animal muere ; y en la inanición lenta, así como en la rápida, disminuye en notable proporción la masa total de la sangre ; en las heridas y supuraciones rebaja el número de glóbulos debido á la hemorragia concomitante, ó si la salida del pus tiene lugar y no se producen abscesos disminuye el número de los glóbulos blancos, pero vuelven pronto á su normalidad ; mas si forman abscesos ó una infección purulenta, aumenta el número de los leucocitos hasta el grado de un glóbulo blanco por 54 rojos, como también ocurre en la pústula maligna. En las hemorragias es menor el número de los glóbulos rojos, y tanto más cuanto ha sido más abundante ; las diarreas son seguidas de un aumento en los hematíes por concentración de la sangre, mas desaparece cuando cesan las pérdidas de líquido ; en la caquexia palúdica y en los tuberculosos muy caquéticos, la disminución de glóbulos rojos es considerable, como también ocurre en el envenenamiento por el plomo (con la diferencia que en este último estado su volumen es mayor), en la erisipela simple (más si es flegmonosa aumentan los leucocitos), en la viruela, en la fiebre tifoidea (pero con aumento de los blancos en el primer septenario), sífilis, cáncer, reumatismo, en la nefritis intersticial, y la anemia (más voluminosos y resistentes y aumenta el número de los blancos). En la clorosis los hematíes, cuyo número es casi normal, son más voluminosos, pero pobres en hemoglobina ; en la adenia rebaja la cifra de glóbulos rojos ; y en la leucocitemia ó leucemia los glóbulos blancos son en número considerable de una manera persistente y aumentan cada vez más, etc.

Entre los corpúsculos que no existen en la sangre en el estado normal, se presentan las partículas pigmentarias, cuya alteracion se aprecia cuando el bazo ha sufrido una serie de estados congestivos, como ocurre especialmente en la infeccion palúdica. En estos casos de *melanemia*, las partículas pigmentarias que se ven en la sangre son redondeadas ó angulosas, de un negro intenso, sumamente pequeñas, contenidas en los leucocitos ó envueltas de una zona incolora, granulosa, que representa probablemente el protoplasma de un glóbulo blanco formando una capa delgada alrededor del gránulo pigmentario; y en los individuos que han sucumbido á este trastorno se encuentran lesiones en el bazo, hígado, ganglios linfáticos esplánicos, etc., representadas por granulaciones pigmentarias en los corpúsculos blancos de todas estas partes, etc. Entre los venenos sépticos que se pueden observar en la sangre (enfermedades infecciosas y contagiosas), se encuentran los organismos animales y vegetales, ora vibriones, ya infusorios, ó aun esporos de mucedinias ó de algas inferiores, que Sédillot ha propuesto reunir bajo la denominacion de microbios (bacteridia del carbunco ó bacillus anthracis, el spirillum obermeieri de la fiebre recurrente), y á los que se adaptan perfectamente las leyes de las fermentaciones formuladas por Pasteur, etc. Respecto á la coagulacion de la sangre dentro del sistema vascular, ya hemos indicado antes lo principal hablando de los aneurismas arteriales, como asimismo en otro punto de esta obra, referente á la sangre, pudiendo ademas consultarse para el estudio del importante fenómeno de la coagulacion intravascular de la sangre nuestro tratado de *Anatomía general*, págs. 499 á 502.

CAPÍTULO VII.

DE LAS LESIONES DEL TEJIDO NERVIOSO.

Es bastante frecuente la congestion de los tubos nerviosos, pues se presenta en todos los nervios que forman parte de un foco inflamatorio, extendiéndose muchas veces más allá de él; y dicha congestion, que se verifica, no tan sólo en los vasos perifasciculares, sino que tambien en los intrafasciculares, determina un aumento de tension de la sangre y una exudacion serosa en los tejidos conjuntivos perifasciculares: muchas veces tambien produce hemorragias miliares, y aun forma focos sanguíneos más extensos, y por vía directa en los casos de denudacion en las heridas. La inflamacion de los nervios, caracterizada por la congestion y exudacion serosa, es comun, pero, por el contrario, la inflamacion supurativa es muy rara en los haces nerviosos, y la vaina laminosa opone á la difusion del pus en el interior de estos haces una barrera casi infranqueable, coadyuvando ademas en este último sentido las numerosas anastomosis de los vasos, ora en el tejido conectivo perifascicular, ó bien en el intrafascicular, los cuales aseguran la independencia de la circulacion.

En el estudio del desarrollo de los neoplasmas inflamatorios ó no, en los nervios se practicarán cortes despues de haber endurecido la pieza patológica en una solucion de ácido crómico á 2 por 1.000, y en ellas podremos obser-

var cómo el tejido conectivo perifascicular primero, la vaina laminosa después, y, por último, el tejido conectivo intrafascicular, son invadidos sucesivamente por las células de nueva formación. Las lesiones que sobrevienen á consecuencia de la seccion de los nervios, son rara vez observadas en el hombre en condiciones de poder efectuar su estudio; por eso ha sido necesario acudir á las vivisecciones en animales irracionales. En efecto, segun los experimentos de Waller, confirmados por otros observadores, la porcion de nervio situada por debajo de la seccion degenera hasta sus ramificaciones terminales, consistiendo aquella en una coagulacion de la sustancia medular que se reabsorbe en seguida hasta que no queda sino las cubiertas, las cuales desaparecerán á su vez, y en los casos en que los extremos de la seccion se reunan, habrá formacion de nuevos tubos nérveos. Segun Hejelt, una parte solamente de los tubos nerviosos seccionados sufrirán una degeneracion completa; éstos serán reemplazados por otros de nueva formacion, mientras que los seccionados, pero no degenerados, experimentan una simple degeneracion. Lent dice haber observado una multiplicacion de los núcleos de la vaina primitiva, etc. La reunion de los nervios seccionados se efectúa rápidamente (dos á cinco semanas en los mamíferos) y de una manera tal, que vuelven los nervios á adquirir su actividad funcional. Segun Letievant, la regeneracion nerviosa será mucho más lenta en el hombre (doce á quince meses), y sólo podría reaparecer la actividad nerviosa más pronto en las partes, efecto de las anastomosis, con otros nervios intactos, y especialmente para los sensitivos, cuyos casos han sido observados muchas veces por los cirujanos (V. Paulet). Vulpian y Philippeaux habían creído que esta regeneracion nerviosa podía producirse aun en los nervios aislados de sus conexiones con los centros (regeneracion autógena): mas en una reciente comunicacion ha vuelto Vulpian á la opinion de Waller: faltan aún datos para resolver este problema: á la experimentacion toca poner los medios para ello.

Las meninges cerebro-espinales pueden experimentar diversas lesiones; la congestion y la inflamacion es muy comun en la pía-madre (más ó menos intensa), y puede ser activa ó pasiva: la activa, cuando es violenta produce la descamacion del epithelium, que constituye la aracnoiditis propiamente dicha, y la exudacion de cierta cantidad de líquido fibrinógeno y glóbulos blancos. La meningitis cerebral primitiva es muy rara, y puede ser determinada por la insolacion. La inflamacion que ocupa toda la superficie de los centros nerviosos ó meningitis cerebro-espinal, es de ordinario epidémica y se la observa en los ejércitos ó en los hospitales. La meningitis más frecuente es la que se presenta en pos de la tuberculosis menígea, ó de los neoplasmas de las meninges y del cerebro, y se halla caracterizada por la presencia de pus en la superficie de la pía-madre, engrosamiento y opacidad del tejido conectivo de esta membrana, así como por la acumulacion de glóbulos purulentos alrededor y á lo largo de los vasos en donde el tejido conjuntivo es más abundante, etcétera. En la meningitis tuberculosa, ademas del exudado purulento, ofrece granulaciones tuberculosas que ocupan de preferencia el trayecto de los vasos de la pía-madre, y analizando una de estas granulaciones, se verá hallarse

formada por un agrupamiento de células jóvenes ó embrionarias desarrolladas en la vaina linfática de los vasos sanguíneos, y en el tejido conjuntivo próximo. La meningitis crónica se halla caracterizada por una neoformación de tejido conectivo que produce el engrosamiento de la pía-madre; las paredes de los vasos experimentan el mismo engrosamiento; así vemos que los vasos que penetran en la pulpa cerebral son adherentes á esta sustancia, de tal manera, que se desgarra cuando se desea desprender de la pía-madre; además, á esta alteración de los vasos se añade una proliferación del tejido conjuntivo del cerebro, una encefalitis intersticial difusa, y una hipotrofia con pigmentación de las células de la capa cortical de las circunvoluciones.

En algunos casos existe una degeneración especial de la pared de los vasos, descrita por Magnan con el nombre de coloides, pero que, según Cornil y Ranvier, consiste en una endarteritis y peri-arteritis crónica. La paquimeningitis es la meningitis de la dura-madre; es generalmente crónica: en la superficie interna de la dura-madre inflamada se producen pequeños mamezones que poseen asas vasculares que se continúan con los vasos preexistentes de la membrana, constituyéndose alrededor de los vasos y en una cierta extensión de la superficie de la dura-madre, una neoformación de tejido conjuntivo que forma una falsa membrana delgada y sumamente vascular. Si la falsa membrana es muy antigua, se ven alrededor de los vasos agrupaciones abundantes de pigmentum sanguíneo y aun cristales de hematoïdina; muchas veces dicha túnica está constituida por muchas capas, y si, efecto de roturas vasculares, se derrama cierta cantidad de sangre entre las hojas de estas falsas membranas múltiples, se producirá un quiste sanguíneo, que se denomina hematoma de la dura-madre. En las meninges se presentan fibromas, tubérculos (pía-madre y falsas membranas de la dura-madre), célula-embriomas ó sarcomas (dura-madre), epitelomas, y aun quistes (plexo-coroides, mallas de la pía-madre en la proximidad del cuarto ventrículo y en su interior).

La anemia cerebral se halla únicamente caracterizada por la palidez de la sustancia nerviosa: en la congestión cerebral que ha durado cierto tiempo, los trastornos que deja en pos son fuertes inyecciones vasculares, de manera que las circunvoluciones se ostentan de color de rosa, aumentadas de volumen; en su superficie se ven algunas veces placas rojizas, y en una sección de la sustancia cerebral se aprecia que la cortical es de un gris rosado, y la blanca se encuentra cribada de puntos rojos que corresponden á la sección de los capilares congestionados. El examen microscópico demuestra una pigmentación por placas, y especialmente un acúmulo de gránulos pigmentarios en la vaina linfática de los vasos pequeños. En la melanemia del cerebro, los capilares se hallan obstruidos en gran número, y en otros las arteriolas dilatadas en forma de aneurismas por el pigmentum negro (en las fiebres intermitentes graves con lesión profunda del bazo). En las hemorragias cerebrales, que ora son producidas por alteraciones de la sangre (fiebres graves, escorbuto, etc.), ó se encuentran relacionadas con lesiones del corazón, y de los vasos (dilatación aneurismática de las arteriolas y capilares del encéfalo), pueden presentarse bajo dos formas: hemorragia capilar y en foco. En la capilar, la porción del

cerebro atacada se halla reblandecida y sembrada de pequeños puntos rojos que se parecen al primer aspecto á gotitas de sangre negra y coagulada, y examinado al microscopio uno de estos puntos hemorrágicos no se distingue desde luego sino un acúmulo de sangre, pero despues de haberle lavado con precaucion, ofrece en su centro un vaso capilar cuya vaina linfática se halla distendida y ocupada por la sangre; los hematíes se encuentran igualmente derramados fuera de la vaina linfática entre las fibras nerviosas que ha separado y roto; y cada uno de estos pequeños islotes hemorrágicos está compuesto por un vaso, y su cubierta linfática distendida por la sangre, y por una hemorragia intersticial del tejido nervioso próximo. Además, el vaso capilar central presenta muchas veces una transformacion grasienta de su pared, la vaina linfática está muy ensanchada, y sus formas son distintas (aneurisma disecante de los capilares), no descubriéndose en general la desgarradura ó fisura que dió paso á la sangre. Si la hemorragia capilar tiene alguna fecha, se observan alrededor de las dilataciones vasculares pigmentum sanguíneo amarillo ó moreno, y libre ó contenido en los glóbulos blancos, etc. Los focos hemorrágicos cuyo sitio más comun es el cuerpo estriado, la capa óptica, menos veces en la sustancia blanca, y que pueden presentarse tambien en el cerebelo y protuberancia, resultan, ó de la rotura de una arteria gruesa, ó bien de la confluencia de un gran número de puntos de hemorragia capilar.

En efecto, la replecion de la vaina linfática por la sangre, puede distender y romper, por último, la membrana limitante, formándose entonces pequeños focos en contacto inmediato los unos con los otros, y que se mezclan íntimamente con la sustancia cerebral. En un gran foco habrá un coágulo voluminoso ocupando toda su extension y un poco de sangre líquida, y formará una eminencia variable, ora en partes profundas que comprime y reblandece, ó ya en las superficiales, pudiendo hasta perforar el cerebro y despegar la piamadre, y atravesando ésta última; abrirse en la cavidad aracnoidea. Cuando el accidente ha tenido lugar dos ó tres dias antes de la muerte del enfermo, se podrá, por el proceder de Charcot y Bouchard, aislar los vasos del punto afecto, observando entonces la rotura de los mismos (aneurismas miliares); mas si el enfermo no sucumbe tan pronto despues del accidente, las modificaciones que experimenta el foco hemorrágico, son: la sangre derramada experimenta la transformacion que antes hemos indicado; la fibrina se concreta, el líquido se reabsorbe poco á poco, y la materia colorante de la sangre pasa al estado de pigmentum rojo ó amarillo que se torna, por último, en moreno, ó constituye cristales de hematoidina.

Durante este tiempo las paredes del foco se regularizan, se produce una cantidad de tejido conectivo á expensas de los elementos de la nevroglia, y de esta manera una verdadera membrana fibrosa que ya es visible un mes despues del principio de la enfermedad. Todos los elementos nerviosos disociados han sufrido la degeracion grasienta y la mielina se reduce á granulaciones; consecutivamente se produce una inflamacion, cuyo último término es la constitucion de un tejido fibroso, en el cual existen granulaciones grasientas y gránulos de hematoidina que forman las paredes del

foco, por cierto bastante gruesa, y despues de cuatro ó cinco años se constituirá una cicatriz que en general presentará numerosos cristales de hematoïdina. Pero algunas veces quedará un quiste lleno de un líquido cetrino y limitado por una membrana fibrosa, y en la mayoría de casos, el tejido cerebral que rodea al foco sufre una serie de modificaciones que consisten en la infiltracion de la materia colorante de la sangre entre los elementos nerviosos y en las vainas linfáticas, las cuales contienen entonces hematíes deformados, granulaciones y cristales de hematoïdina contenidos en los leucocitos, siendo á estas granulaciones infiltradas en la sustancia cerebral, ó en las vainas linfáticas, á las que debe el tejido nervioso próximo á un foco, su coloracion de ocre en una zona más ó menos extensa.

El reblandecimiento cerebral es debido, ora á embolias, ya á trombosis arterial consecutiva al ateroma, ó bien á una dificultad de la circulacion arterial causada por el ateroma, y cuyos fenómenos son fáciles de comprender, teniendo en cuenta los datos histológicos ya conocidos. En la encefalitis se observa que al mismo tiempo que la nevroglia es el sitio de las neoformaciones inflamatorias, los elementos nerviosos experimentan la degeneracion grasienta; en la inflamacion aguda primitiva, ésta se termina ó por abscesos ó por el reblandecimiento de la pulpa cerebral. En la tuberculizacion de las meninges, la superficie de las circunvoluciones, y sobre todo en la base del cerebro experimenta una viva congestion con proliferaciones de la nevroglia seguida de reblandecimiento. La meningo-encefalitis difusa se halla caracterizada por varios trastornos, que asociados provocan un reblandecimiento particular de la superficie de las circunvoluciones; los abscesos del cerebro se ven especialmente en la infeccion purulenta, cualquiera que sea su causa, y en los traumatismos. La encefalitis crónica ó esclerosis, muchas veces primitiva en el cerebro, puede igualmente suceder á una alteracion análoga que ha comenzado en la médula, y ofrece dos grados: en el primero, la multiplicacion rápida de los elementos de la nevroglia, da al tejido cerebral un aspecto blando y como gelatinoso, análogo al de los tejidos compuestos de elementos embriónicos; y el segundo es notable por la atrofia de los nuevos elementos y desarrollo alrededor de ellos de una multitud de fibrillas finas y cruzadas en diversos sentidos. Si el tejido cerebral es duro, resistente, y se examina una delgada laminita de la parte afectada con fuerte aumento, se observarán las fibrillas dichas formando una verdadera cabellera, en medio de la que se encuentran elementos nerviosos atrofiados y pequeñas células de núcleo redondo ú oval. Debe advertirse que en las esclerosis existe casi constantemente en la superficie de las circunvoluciones y en su masa, pero en diseminacion, una gran cantidad de corpúsculos amiloides. Los Profs. Cornil y Ranvier admiten en el cerebro los sarcomas nevróglícos y angioplásmicos; los tubérculos pueden presentar desde el volumen de un guisante hasta el del puño, etc.; los demas neoplasmas son muy raros.

La congestion de la médula se halla caracterizada por la distension de los vasos; la hemorragia que tiene lugar siempre en los centros grises medulares y ocupa una grande extension, se la aprecia por una infiltracion sanguínea ó

un coágulo rojo aislable en medio del tejido medular disociado y destruido. El reblandecimiento que sigue á una embolia arterial ó al ateroma de los vasos de la médula es muy raro, y entonces la lesion se localiza en un punto más ó menos extenso del órgano, y estudiado al microscopio, se ven corpúsculos granulados en gran número que provienen de la destruccion granulosa de la mielina de los tubos nérvicos y vasos alterados, cuya vaina linfática se encuentra llena de estos mismos elementos. El reblandecimiento de la médula se le observa frecuentemente en los casos de compresion de este órgano por una neoplasia patológica de las meninges raquídeas, por un neoplasma óseo ó una afecion crónica de las vértebras, como, por ejemplo, en el mal vertebral de Pott; y tambien puede ser producida por una enfermedad del cerebro (hemorragia ó reblandecimiento), que ha destruido una gran parte de un hemisferio cerebral.

Para Cornil y Ranvier se comprenden bajo el nombre de mielitis, no sólo las inflamaciones francas caracterizadas por la formacion de nuevos elementos, células embrionarias, glóbulos blancos ó glóbulos de pus esparcidos entre las partes constitutivas de la médula, sino que tambien la multiplicacion de los elementos y engrosamiento de la nevrogliá conocida con la denominacion de esclerosis; y hasta han referido á la inflamacion ciertas hipotrofias de los elementos nerviosos, como únicas lesiones encontradas en la autopsia. En la mielitis aguda simple no supurativa, y ora difusa y generalizada, ó bien localizada en un foco, las lesiones histológicas en ambas variedades son las mismas que en la encefalitis, es decir, que al examen microscópico se ven los tubos nérvicos granulados, gran cantidad de glóbulos blancos, los unos normales y los otros llenos de pigmentum sanguineo, de granulaciones grasientas y de cuerpos granulados, é iguales elementos existen en las vainas linfáticas peri-vasculares. En la mielitis intersticial ó esclerosis, los elementos celulares de la nevrogliá se multiplican; este tejido aumenta de espesor y los tubos nerviosos se hipotrofian consecutivamente. Esta lesion, bastante frecuente en la médula, se localiza en regiones determinadas, dando lugar á formas sintomáticas especiales á cada una de las localizaciones; así vemos cómo la esclerosis (degeneracion gris hipotrófica) de los cordones posteriores, es la lesion anatómica de la ataxia locomotriz progresiva; la esclerosis en placas irregularmente diseminadas corresponde á las paraplegias con contractura, ó flacidez de los miembros y aun con temblor. Tambien háse visto á esta lesion localizada únicamente en los cordones laterales (esclerosis en forma de cinta), y en la superficie de la médula, á consecuencia de una meningitis crónica (esclerosis anular). Ya hemos expuesto antes los caracteres de la esclerosis para que necesitemos repetirlos. Por último, los neoplasmas de la médula son muy raros, y tienen su asiento principalmente en las meninges. No difieren de los del cerebro y meninges cerebrales. Lancéreaux ha observado un fibroma desarrollado en el conducto del epéndimo, y ocupando una parte de su longitud; y Cornil y Ranvier han visto un pequeño fibroma desenvuelto en la pía-madre de la médula. Tambien se citan casos de sarcomas nevróglícos y angioplícos, y tubérculos, etc.

CAPÍTULO VIII.

DE LAS LESIONES DEL TEJIDO TEGUMENTARIO.

Al tratar, aunque en resumen (como no puede ser otra cosa en una obra elemental), de las alteraciones de la piel, pudiéramos seguir el plan de Rindfleisch, cual es, en enfermedades de la epidermis y cuerpo capilar (inflamaciones, hipertrofia, tumores heteroplásticos), del dermis y tejido conectivo subcutáneo (la misma division anterior), y de los folículos pilosos y glándulas sebáceas (retencion de productos segregados, inflamacion, hipertrofia, tumores heteroplásticos é hipotrofia); ó ya que adoptar el propuesto por los señores Cornil y Ranvier, cuyos histólogos se ocupan primero de las infiltraciones edematosas de la piel, hemorragias é inflamaciones difusas del tejido cutáneo: y en segundo lugar de las inflamaciones circunscritas de la piel, tendencias y modos de evolucion de las inflamaciones cutáneas, distrofias y afecciones parasitarias, el cual preferimos por su simplicidad y por abrazar todos los puntos más importantes. En su virtud, observaremos que las infiltraciones edematosas de la piel comprenden, aunque se estudien en un mismo párrafo, el edema propiamente dicho, que consiste, como todos los de su clase, en derrames de serosidad albuminosa entre los hacecillos conjuntivos del dermis, y el fibrinoso originado por la acumulacion de la linfa cargada de fibrina y coagulable en los intersticios de los mismos hacecillos. En el edema propiamente dicho, sábese. que cuando la presion excede cierto límite en los capilares, tiene lugar la diapedesis y se produce el edema, pudiendo este fenómeno tener lugar de dos maneras: ó porque las vías de eliminacion no existen como consecuencia de una obliteracion venosa, ó ya que por hallarse atacados de atonía los vasos contráctiles. A esta última causa son debidos los edemas primitivos de la piel, y así, pues, la urticaria y el eritema papuloso no son otra cosa que edemas circunscritos, acompañados generalmente de extravasacion sanguínea.

Si en la piel edematosa se practican despues de su endurecimiento cortes transversales, se observan ingurgitados de sangre los vasos sanguíneos y rodeados de glóbulos blancos que les acompañan formando líneas; y en el dermis. ademas de los hacecillos conectivos separados por serosidad y gran número de glóbulos blancos, que forman muchas veces islotes irregularmente diseminados, dilatacion de los espacios y vasos linfáticos. De manera, que cuando se produce el edema cutáneo, sea por efecto de una accion neuro-paralítica local, ó por propagacion de un edema subyacente, observamos trasudacion serosa, formando en el dermis una inyeccion intersticial, la salida de leucocitos y de algunos hematíes y la dilatacion de las vías linfáticas. En los casos de paquidermia linfangiectásica de Rindfleisch, tiene lugar el edema linfático, cuando por efecto de un edema prolongado los conductos linfáticos y sus ganglios respectivos irritados por mucho tiempo, vienen á constituir como especies de cicatrices; entonces, la piel es dura, mamelonada, roja-oscuro, y cuando se la punciona, se derrama un líquido coagulable espontáneamente al aire, y si se practican

secciones sobre piel previamente endurecida en alcohol, el dermis se halla infiltrado de linfa, los linfáticos llenos de coágulos, existe gran infiltración globular, y la estancación de la linfa, unida á la impermeabilidad de los ganglios, determina muchas veces la aparición de varices linfáticas en la piel. En el tejido cutáneo, así como en los demás tejidos, las hemorragias pueden provenir de la rotura de los capilares ó del paso de la sangre á través de sus paredes reblandecidas, y por el sistema de la diapédese (como en las enfermedades generales, escorbuto, púrpura, etc.), cuyo mecanismo hemos antes expuesto.

Las inflamaciones de la piel pueden ser difusas ó circunscritas; entre las primeras, tenemos la dermatitis aguda, cuyo tipo lo constituye la erisipela, que pasa rara vez á supuración, y permite seguir desde su principio hasta su terminación el proceso de la dermatitis congestiva. En esta forma de inflamación, el estado congestivo goza el papel principal, y se acompaña de una exudación que constituye el edema inflamatorio, conteniendo sustancia fibrinógena en cantidad variable; mas la referida exudación no se deposita en las mallas del dermis, sino que él y los leucocitos que han salido por diapédese, caminan hácia las radículas linfáticas, las cuales les transportan á los vasos venosos; la tendencia á la proliferación de las células planas es menor que el fenómeno de la diapédese, pero, sin embargo, los glóbulos rojos infiltrados en el dermis, así como los blancos, sufren las mismas transformaciones que en el equimosis, y por efecto de la congestión inflamatoria las células del cuerpo mucoso son modificadas en su vitalidad y atacadas de muerte por la hipotrofia del núcleo; y no pudiendo las células segregar la sustancia córnea que las suelda á las próximas, la piel se descama. En la dermatitis supurada ó flegmon simple de la piel, que constituye una rara terminación de las inflamaciones difusas, la supuración del dermis, cuando se produce, no se verifica en extensas superficies, sino en puntos más ó menos próximos, y cuyos pequeños abscesos dérmicos son idénticos á los que se producirían en la piel alrededor de un cuerpo extraño, como, por ejemplo, un sedal. En este grupo se comprenden también la dermatitis fibrinosa ó flegmon difuso de la piel, y la pseudo-membranosa ó difteria cutánea; y entre las inflamaciones difusas crónicas de la piel, se hallan la fibrosa hipertrófica, la papilar (elefantiasis verrugosa de Virchow); la elefantiasis de los árabes, y la esclerodermia ó cirrosis del tejido cutáneo.

Entre las inflamaciones circunscritas de la piel, tenemos la inflamación congestiva y localizada, en la cual, en vez de extenderse en superficie, se localiza formando una elevación roja y circunscrita, que se llama pápula, y cuyo tipo se encuentra en la viruela precediendo á la pústula; practicando un corte en la referida lesión, la piel se encuentra modificada como en toda inflamación congestiva; así, pues, los espacios del tejido conectivo se hallan llenos por jóvenes elementos, y los vasos rodeados de células embrionarias, formando especies de vainas, siendo debida su elevación al edema inflamatorio local; mas en muchos casos, al cabo de algún tiempo, las pápulas se deprimen, la piel se descama á su nivel, y la piel vuelve á su estado normal. Las lesiones epidérmicas en las inflamaciones circunscritas de la piel, observaremos si el edema inflamatorio se produce en un punto con bastante intensidad

para que la tension del líquido en las mallas del dérmis exceda al límite de resistencia de la epidermis, cede ésta en cierta superficie, y se eleva para formar una flictena ó ampolla. Fácil es comprender su mecanismo evolutivo : á nivel de la capa granulosa de la epidermis, esta última cede y se eleva entouces el líquido del edema inflamatorio, el cual se precipita en la ampolla, cuyo contenido se compone de glóbulos blancos, de alguno rojo, y de una sustancia fibrinógena, que da origen á un retículo fibrinoso, englobando los elementos celulares ; á la vez, las capas profundas del cuerpo mucoso se infiltran de células emigrantes en vía de penetrar en la ampolla, é idénticas á las esparcidas en el cuerpo papilar. Las vesículas del eczema se forman en el espesor del cuerpo mucoso ; en el protoplasma de las células engranadas se desarrollan glóbulos opalescentes y dotados de gran refringencia, siendo transformadas estas células en enormes vesículas, que se comunican entre sí y constituyen una cavidad anfractuosa y con tabiques, contenida en la capa media del cuerpo mucoso ; dentro de estas cavidades se encuentran células epidérmicas de muchos núcleos y células emigradoras que vienen de los vasos y ofrecen los caracteres de los glóbulos blancos de la sangre ; mas efectúase á poco la transformacion grasienta de los elementos celulares, y la vesícula toma un aspecto amarillento y se opaca.

El proceso de formacion de las pústulas (tipo la viruela) es el siguiente: si se estudia al cuarto día una pápula de la viruela, se observa se halla constituida por una inflamacion congestiva del dermis ; mas pronto las células dentadas (engranadas) de la epidermis se abultan, se forman masas mucosas en su protoplasma, transformando la célula en vesícula, y abriéndose las unas en las otras, determinan la aparicion de una cavidad anfractuosa, que contiene glóbulos blancos y células epidérmicas de muchos núcleos. La formacion de la pústula se acompaña de un reblandecimiento de los vasos, produciéndose á este nivel fácilmente la diapedeses ; mas cuando tiene lugar la supuracion, las células epitélicas abultadas se disocian y permiten penetrar en la cavidad de la pústula y en gran abundancia á los glóbulos blancos que han salido de los vasos ; las asas vasculares avanzan á nivel de la base de la pústula hasta el límite del dermis ; hállanse en este punto despojadas las papilas de su revestimiento epitelial, y el tejido del córion, atacado por la inflamacion difusa, se transforma en embrionario, lo cual explica, que mientras que la flictena y la vesícula no dejan en pos de sí ninguna señal, las deje indelebles la pústula variólica, lo cual se debe á la destruccion más ó menos completa del cuerpo papilar, que corresponde por debajo del punto en donde ella se produjo. La cavidad anfractuosa de la pústula se halla dividida por filamentos anastomosados, parecidos al tejido reticular, y de los cuales los de aspecto arciforme provienen de la rotura de las células del cuerpo mucoso, así como otros muy finos que se extienden del córion á la capa epidérmica que, elevada con la ccrcnal, forma la bóveda de la pústula ; ademas del vértice de cada papila desnuda que forma eminencia sobre la base de la pústula, se ve partir un pincel de dichos filamentos que parecen constituidos por la sustancia unitiva, intermedia á las células del cuerpo mucoso.

Para el profesor Förster, la umbilicacion de la pústula puede depender, de que ofreciendo el centro de la lesion una cavidad con tabiques, la pústula continúa creciendo en la periferia, y las células epidérmicas, hallándose ya abultadas, pero no huecas, aun á este último nivel, resulta una eminencia parecida á un rodete circular. Segun Charcot, los pelos y las glándulas no toman ninguna parte en la formacion de las pústulas de la viruela. Si el contenido ha supurado, su bóveda se arruga y deprime, y si existe por debajo de ellas una pequeña ulceracion del dermis que vegeta, supura ella misma y se cura con destruccion del cuerpo papilar, dejando una cicatriz hundida y característica, lo cual observamos en las pústulas llamadas difteríticas (viruela confluyente), al paso que las simples ó del impétigo no dejan ningun indicio. Cuando una inflamacion crónica se produce en las partes profundas del dermis y se conserva este último al estado embrionario, se elevan las partes superficiales de la piel y forman una nodosidad que produce al tacto la sensacion de una induracion profunda y circunscrita, constituyendo, en el lenguaje dermatológico, un tubérculo, el cual puede ulcerarse ó se transforma en una nodosidad fibrosa, ó aun gangrenarse, segun que la enfermedad que lo ha producido tenga tendencias regenerativas, formadoras ó gangrenosas.

Las inflamaciones circunscritas periglandulares son muchas veces en la piel el resultado de la acumulacion del producto de secrecion en el interior de la glándula ó en su conducto excretor; así se forma la sudamina, que se presenta en pequeñas elevaciones flictenoides, de contenido primero transparente, y que se asemejan á gotitas de rocío esparcidas por la piel. El contenido de la sudamina consiste en numerosísimos leucocitos, mas al cabo de cuarenta y ocho horas las flictenitas que no se han roto espontáneamente, se tornan opacas ó amarillentas, y los glóbulos blancos que contenían se han transformado en glóbulos de pus; en este último caso, su reaccion es alcalina, mientras que en el primero, ó cuando conservan su transparencia, es ácida. En el acné inflamatorio su pústula es consecutiva á la distension de la glándula sebácea, convertida en quiste y llena por células epidérmicas soldadas en la periferia y reblandecidas en el centro; y alrededor de la glándula quística se produce una pequeña dermatitis congestiva, y de ahí la induracion inflamatoria de la pústula acnéica; y, por último, las pústulas que se forman alrededor de los pelos en la sicosis inflamatoria ó en la forma artrítica (Bazin), etc.

Ademas de las inflamaciones de la piel ya indicadas, y en las que se observa una gran tendencia á revestir la forma congestiva (tipo la erisipela), y no se ve casi nunca supuracion difusa en la piel, existen las inflamaciones hiperplásicas ó formativas (papilomas difusos de la piel), como se observa en la pápula sifilítica ó placa mucosa. tubérculo sifilítico y falsos queloides; y en las inflamaciones degenerativas ó úlceras específicas de la piel, como las úlceras tuberculosas cutáneas, dermatitis muermosa, y leprosa ó tubérculo cutáneo de la lepra; lesiones que, tanto estas últimas como las del anterior grupo, ofrecen un sello particular, debido á las enfermedades generales, de las que no son sino una manifestacion local. Ademas nos encontramos con otras lesiones de la piel, conocidas con el nombre de distrofias, como son: los trastornos tróficos consecuen-

tivos á lesiones del sistema nervioso, en los cuales, sustraídos los tejidos á la influencia reguladora y directriz de los nervios, y, por lo mismo, vegetando por su propia cuenta, determinan producciones aberrantes que reproducen el tipo de las neoplasias inflamatorias de lenta evolucion, y que refiriéndolos á la piel, nos explican el edema cutáneo en los miembros paralizados; el mal perforante del pié; las ampollas de la zona y del penfigus, en la proximidad de las cuales existe una inflamacion de la vaina laminosa de los nervios ó aun del tejido conectivo interfascicular de los mismos, en ciertas determinaciones cutáneas de la lepra, á nivel de las cuales se han encontrado lesiones nerviosas, etc. Tambien observamos las distrofias en las alteraciones de este orden, correspondientes á la epidermis y productos epidérmicos análogos, cuyos tipos son la ictiosis caquética, la que se presenta á nivel de los miembros paralizados, ó bien la congénita, que es una verdadera deformidad del tejido cutáneo, y asimismo en las coloraciones anormales de la piel.

Por último, las afecciones parasitarias de la piel del hombre pueden ser producidas por parásitos animales y vegetales; entre los animales deben sólo figurar los que nacen, se desarrollan, viven y mueren en la superficie de esta membrana ó en su espesor, y son el acarus de la sarna (*acarus scabiei*, *sarcoptes hominis*), que determina en la piel la erupcion psórica y excava en la epidermis los surcos característicos de esta afeccion cutánea con el fin de depositar sus huevos; el acarus folliculorum (*Entozoon folliculorum*, etc.), parásito que vive en los folículos sebáceos normales ó convertidos en quistes. Entre los vegetales, tampoco citaremos sino los que acompañan ó determinan las afecciones cutáneas, reunidas en Clínica bajo el nombre de *tiñas*; no existen nunca en la epidermis normal, y producen en la piel enferma lesiones elementales características; son, por consiguiente, el parásito vegetal de la tiña favosa (*Achorion Schönleini*; *oidium*), que podemos aislar (separando con una lanceta una mínima porcion de la sustancia amarilla que constituye la geoda fávica, y disolviéndola en el amoniaco se desagrega al cabo de algunos minutos, quedando el parásito aislado, y despues, tratándolo por una gota de solucion de iodo en el agua adicionada de ioduro potásico, se colora de un rojo moreno, pudiendo observar sus detalles), y el cual está compuesto de esporos redondos, aislados ó reunidos, formando cadenas, que terminan ordinariamente á los filamentos de mycelium; á la extremidad libre de estos últimos son esféricos, y despues se prolongan de tal manera que el filamento se halla formado por la reunion de cortas articulaciones; los verdaderos filamentos del mycelium están, pues, compuestos por articulaciones prolongadas, claras, punteadas, dicotómicamente ramificadas, y unidas entre sí con gran solidez; y los esporos, colocados en series terminales, son fácilmente caducos y considerados como una porcion de vegetal en vía de germinacion, etc.

Tambien el parásito vegetal de la tiña tonsurante (*Trichophyton tonsurans*) se halla formado de esporos redondos, los cuales se ven aislados ó en agrupacion entre las laminillas de la epidermis; el *microsporon furfur*, que vegeta en las capas epidérmicas; el *microsporon Andouini* de Gruby, que se sitúa en la capa córnea de la epidermis, superficie de las células epidérmicas y en sus in-

tersticios, que no penetra en el folículo piloso, ni se halla, sino accidentalmente, sobre los pelos; y el parásito vegetal de la *Pityriasis capitis simplex*, que reside en la capa córnea de la epidermis entre las células, y penetra en los folículos pilosos, mas sólo en la proximidad del punto de emergencia y poco profundamente, no descendiendo más allá del orificio de las glándulas sebáceas anexas al pelo, etc., etc.

CAPÍTULO IX.

DE LAS LESIONES DEL TEJIDO GLANDULAR.

Estas alteraciones ofrecen caracteres especiales, según se estudien las glándulas perfectas ó dotadas de conducto excretor, ó ya las imperfectas ú órganos linfoides, de manera que es en extremo difícil, por hoy, considerarlas en conjunto. En efecto, respecto á las primeras, entre las que citaremos como ejemplo al hígado y riñones, veremos cómo el hígado puede presentar degeneraciones grasientas y amiloides, estados hipertróficos é hipotróficos, inflamaciones y diversos neoplasmas; y el riñón, inflamaciones en general, diversas formas de nefritis y varios neoplasmas, etc.; y en las segundas, como el bazo y el tiroides, por ejemplo, en el primero hiperemias, inflamaciones, infartos, hipotrofías, degeneraciones y neoplasias patológicas, etc.; y en el tiroides, bocio, tubérculos, epiteloma, etc., que constituyen más bien estudios especiales agregados al de los órganos en particular y aparatos de la economía, cuya exposición no es de este momento.

TERCERA SECCION.

DEDUCCIONES DEL ESTUDIO DE LA HISTOLOGÍA PATOLÓGICA PROPIAMENTE DICHA AL CONOCIMIENTO DE LOS ÓRGANOS Y APARATOS. — HISTOLOGÍA PATOLÓGICA TOPOGRÁFICA DE VARIOS AUTORES. — LESIONES DE ÓRGANOS Y APARATOS.

CAPÍTULO PRIMERO.

DE LAS LESIONES DEL APARATO RESPIRATORIO.

En el estudio de esta seccion tendremos que ser en extremo lacónicos, tanto porque así lo exigen las condiciones de un manual, cuanto que presentado ya en otros puntos de este libro todo lo principal de lo que corresponde al conocimiento normal de los mismos, así como las más importantes consideraciones acerca de la histología patológica general y un resumen de la de tejidos, será muy fácil aplicar dichos conocimientos al estudio de las lesiones de los órganos y aparatos, las cuales únicamente pasaremos en revista para que el lector pueda, si lo cree oportuno, acudir para su explanacion á los tratados extensos de histología patológica. Por consiguiente, ocupándonos en primer término *del aparato respiratorio*, diremos: que en la membrana mucosa pituitaria puede presentarse congestion de sus vasos, ora como fenómeno inicial de la inflamacion y de la hemorragia, ya como asociado á las lesiones del corazon y de los pulmones, neoplasmas de las fosas nasales, ó bien á las enfermedades febriles, como la fiebre tifoidea; y las hemorragias son ó primitivas ó secundarias. El coriza agudo comienza por una congestion acompañada de una exudacion serosa, y en ésta nos encontramos numerosísimas células epitélicas, efecto de la multiplicacion de las del revestimiento de la mucosa, y más ó menos transformadas, así como abundantes células linfáticas que han salido de los vasos ó se han formado en la capa profunda de la membrana de Schneider, lo que da al líquido una apariencia mucosa turbia y hasta puriforme.

El coriza agudo secundario se observa en las fiebres exantemáticas, y sobre todo en el sarampion, en la propagacion á las fosas nasales de la erisipela de la cara, en la extension de la difteria de la faringe y laringe y en el muermo, y cada una con caracteres especiales. Cuando el coriza pasa al estado crónico, determina un engrosamiento del tejido conectivo de la mucosa y del tejido submucoso, que puede ser el punto de partida de los pólipos nasales, y hasta

producir ulceraciones (ocena), pequeños abscesos, osteitis y aun necrosis; y entre los neoplasmas se observan los pólipos mucosos y fibrosos, el célula-embrioma, el epiteloma de células cilíndricas, etc. En la laringe se estudia la laringitis catarral aguda ó crónica; la diftérica ó crup, de cuyos fenómenos nos hemos ocupado al tratar de las inflamaciones específicas; la erisipelatosa, la variolosa, la muermosa, la de la fiebre tifoidea, la edematosa ó edema de la glotis, la ulcerosa, la pericondritis ó supurativa del pericondro de los cartílagos laríngeos, que se observa repentinamente en la fiebre tifoidea ó efecto de una brusca impresion de frio, ó ya que debida á una de las causas de la laringitis ulcerosa; los fibromas de la laringe, los tubérculos, el epiteloma, papilomas, etc.; y aun en ciertos casos los nematodes (Rainey). El cuerpo tiroides puede experimentar hipertrofia (bocio), tubérculos y carcinoma.

La tráquea, su inflamacion y sus diversas variedades; las ulceraciones, perforacion, el carcinoma secundario de la misma; la congestion y hemorragia de los bronquios, del mismo modo que la bronquitis intensa; la diftérica y la crónica, la broncotaxia; ulceraciones y neoplasmas de los bronquios, como el carcinoma, los tubérculos, etc. La anemia, hipotrofia, la atelectasia, hiperemia y apoplejía pulmonar en sus dos diferentes aspectos de infarto hemorrágico de Laennec, y apoplejía en foco; el enfisema, la inflamacion, ya lobular ó catarral en sus tres grados, la fibrinosa tambien en sus tres períodos, los abscesos del pulmon, la inflamacion de los vasos linfáticos del mismo órgano, la gangrena circunscrita ó difusa, la pulmonía intersticial (en sus formas de los viejos), la sifilítica, la caseosa, el antracosis y los neoplasmas del pulmon, como el célula-embrioma ó sarcoma, melánicos simples y fibromas, el carcinoma, tubérculos, etcétera; mas debemos advertir que de muchas cuestiones de las referentes á estos trastornos nos hemos ocupado en la histología patológica general. En la pleura se estudian la congestion, los equimosis, la pleuresía hiperplásica repentina, pleuresía fibrinosa, purulenta, crónica, y diversos neoplasmas de esta membrana, sobre cuyas lesiones puede consultarse lo que hemos expuesto al tratar de las alteraciones del tejido seroso en la histología patológica especial.

CAPÍTULO II.

DE LAS LESIONES DEL APARATO DIGESTIVO.

Entre las lesiones de la mucosa bucal nos encontramos la estomatitis y sus variedades superficial ó catarral; las de la fiebre tifoidea; la que se estudia en las fiebres eruptivas, en las lesiones sifilíticas, como son las placas mucosas y ulceraciones más profundas que suceden á las gomas; la ulcero-membranosa ó diftérica de los alemanes; la gangrena y las neoplasias patológicas, entre las que figuran los célula-embriomas, lipomas, angiomas, epiteloma, tubérculos, etcétera, así como tambien los diversos parásitos, que por cierto son muy comunes y varios. En la faringe, las inflamaciones y sus diversas variedades; la que se observa en la viruela, sarampion y escarlata, la erisipelatosa, la difte-

rítica, la de la fiebre tifoidea, sífilis, la granulosa ó glandulosa y los abscesos retro-faríngeos. La esofagitis, y asimismo los cuerpos extraños, las estrecheces fibrosas y cicatriciales del esófago y los neoplasmas de la faringe y esófago, entre los cuales observamos principalmente los fibro-miomas, tubérculos, epitelomas, etc. En el estómago podemos apreciar la anemia, la congestión y las lesiones de sus glándulas, la inflamación superficial ó catarral, el catarro crónico, la gastritis crupal, el pénfigo de dicha mucosa, la gastritis flegmonosa, las lesiones producidas por los agentes corrosivos é irritantes, la úlcera simple de Cruveilhier (y la úlcera perforante del duodeno, que se parece á la anterior), y los lipomas, célula-embrioma, neoplasmas papilares y adenomas, los linfadenomas, tubérculos, los fibro-miomas, el epiteloma carcinomatoso, encefaloides, hematodes, el epiteloma de células cilíndricas y el de células pavimentosas, etc. En los intestinos, la inflamación catarral ha recibido diversos nombres, según el sitio del mal; así, pues, tenemos la duodenitis, la ileitis ó inflamación del íleon, la tiflitis ó del ciego, la colitis, del cólon (su inflamación ulcerosa se llama disentería) y la proctitis ó del recto, las lesiones del cólera, de la fiebre tifoidea, tuberculosis del intestino, neoplasias patológicas y ulceraciones sífilíticas, los fibromas, los neoplasmas vasculares, los adenomas y linfadenomas, el epiteloma de células cilíndricas y el carcinomatoso son todas lesiones del mayor interés para el anatómo-patólogo.

Entre los accesorios del aparato digestivo figuran: el hígado, órgano que por su importancia merece se estudien sus lesiones en general, comprendiendo en éstas las de sus células, del tejido célula-vascular y las alteraciones de sus vasos, y entre las particulares, la congestión del hígado, las hepatitis, parenquimatosas, la purulenta, los abscesos metastásicos, los biliares, los grandes abscesos, las hepatitis intersticial ó cirrosis, la degeneración amiloides y diversos neoplasmas, como angiomas cavernosos, tubérculos, gomas sífilíticas, leucémicos, célula-embrioma, epiteloma carcinomatoso, de células cilíndricas, los quistes serosos é hidatídicos (con equinococcus), etc.; y no olvidaremos la inflamación y tumores de la vejiga biliar, etc. De la peritonitis aguda ó crónica, general ó parcial, ya nos hemos ocupado al tratar de las lesiones de las serosas, y de la peritonitis tuberculosa y carcinomatosas, hemos expuesto lo principal al hablar de los neoplasmas. El páncreas puede sufrir la inflamación parenquimatosa, la supurativa, la intersticial, la induración, degeneración grasienta, la hipotrofia, degeneración amiloides y diversos neoplasmas, entre los que descuellan los tubérculos, los gomas sífilíticas, el epiteloma carcinomatoso y aun los quistes. Asimismo el bazo experimenta diversas lesiones, como la hipotrofia, la hiperemia (de las intermitentes, la tifoidea), la inflamación intersticial, la supurativa, el infartus, roturas, degeneración amiloides, etcétera; la hipotrofia leucocitémica, varios neoplasmas, como tubérculos, gomas, carcinomas y aun quistes y parásitos.

CAPÍTULO III.

DE LAS LESIONES DEL APARATO GENITO-URINARIO.

Tratando en primer lugar del aparato genital masculino veremos padecer los testículos de inflamación ú orquitis aguda, crónica y la sifilítica; y entre los neoplasmas del testículo figuran los condromas, fibromas, celulo-embriomas, tubérculos, gomas sifilíticos, linfadenoma, carcinomas y aun los quistes; en la túnica vaginal el hidrocele, que puede además ser congénito ó enquistado; y el hematocele. En la próstata su inflamación, abscesos y varias neoplasias patológicas, por ejemplo, fibro-miomas, tubérculos y carcinomas. En la mujer, el ovario ofrece como alteraciones la hiperemia; hemorragias, inflamación y diversos neoplasmas; el condroma, tubérculos, gomas ó sifilomas, fibro-miomas, celulo-embriomas y carcinomas; y además, quistes (hidropesía de los folículos de Graaf, quistes uniloculares, multiloculares ó gelatiniformes y dermoides). La trompa falópica es atacada por la congestión, hemorragia, inflamación; y entre los neoplasmas se estudian especialmente los tubérculos y el carcinoma; además los quistes. Algunas veces puede ocurrir la formación del hematocele peri-uterino. El útero padecer congestión; hemorragias, la inflamación catarral (metritis interna), la flogosis puerperal, la úlcera fagedénica del cuello; en la mucosa uterina tomar origen los pólipos fibrosos y mucosos, los tubérculos, el carcinoma, el epiteloma pavimentoso y cilíndrico; en la pared fibro-muscular su hipertrofia, los miomas, etc. En las mamas la inflamación aguda ó crónica, la hipertrofia total; y como neoplasmas, el galactocele, el celulo-embrioma, el mixoma, fibroma, carcinoma fibroso ó escirro, encefalóideo, veloso, condroma, adenoma, epiteloma y los quistes.

Asimismo, respecto al aparato urinario, observaremos que los riñones ofrecen lesiones importantes, como son en general las de las células epitelicas, los cilindros hialinos y sus variedades que se forman en los tubos uriníferos (nefritis albuminosa), alteración de las paredes hialinas de los tubuli; lesiones del tejido conectivo del riñón, de los vasos del mismo, glomérulos de Malpighio, y en particular la anemia, congestión, hemorragia, infartus, nefritis albuminosa, que comprende la catarral, parenquimatosa, degeneraciones amiloide y grasienta, nefritis intersticial, albuminúrica (aguda y crónica), no albuminúrica, supurativa (difusa, en focos, abscesos metastáticos), la pielonefritis (catarral y pseudo-membranosa), la pielitis purulenta y la calculosa; los tubérculos, gomas, linfadenoma, celulo-embrioma, carcinoma; los neoplasmas sanguíneos, quistes y parásitos del riñón. La hiperemia y la inflamación catarral de la vejiga de la orina, la flogosis catarral de la uretra, los tubérculos de las mucosas vesical y uretral, el condroma vesical, los papilomas (fungus vesical) y el carcinoma de la vejiga deben ser objeto de un estudio detenido en las obras más extensas.

Por todo lo expuesto, respecto á las lesiones de los órganos y aparatos,

se comprenderá que sólo hemos hecho *una sencilla indicacion ó relato* de las principales que deben figurar en el estudio del patólogo, y no hemos entrado en la apreciación de cada uno de ellos, manifestando sus caracteres macroscópicos, microscópicos y evolutivos, por cuanto este trabajo hubiera necesitado muchas páginas para su desarrollo; lo cual, sobre dar á este libro un volumen mayor del notable que ya tiene, nos hubiera separado del objeto que nos propusimos al escribirlo, cual fué redactar un Manual que sirviese de guía á los alumnos en las principales cuestiones de histología normal y patológica; y en tal concepto se nos dispensará nuestra brevedad en esta tercera parte, lo que á pesar de todo, no obsta para que invitemos á los escolares á efectuar su estudio en las obras ampliadas de histología patológica como verdadero desarrollo y complemento de las ideas expuestas.

FIN.

GRABADOS QUE ILUSTRAN ESTA PUBLICACION

	Págs.
FIGURA 1. ^a Microscopio de diseccion de Nachet	24
— 2. ^a — de diseccion, modelo Verick	24
— 3. ^a — compuesto, modelo Nachet	25
— 4. ^a — compuesto, 2. ^o modelo Verick	26
— 5. ^a — compuesto, 4. ^o modelo Verick	26
— 6. ^a Cámara húcida de Nachet	29
— 7. ^a Microscopio con platina caliente de Ranvier	35
— 8. ^a Revólver porta-objetivo	36
— 9. ^a Condensador de Abbe visto de perfil	38
— 10. Condensador de Abbe; seccion longitudinal que demuestra la instalacion de las lentes y la del disco-diafragma	38
— 11. Lámpara moderadora para el microscopio, modelo Swift, con lente, reflector y chimenea	41
— 12. Lente concentradora de la luz para el estudio de las preparaciones opacas	44
— 13. Cámara húmeda y para-gases, de Ranvier	50
— 14. Discotomo, ó cuchillo de hoja doble del Dr. Valentin	51
— 15. Cuchillo del Dr. Strauss	51
— 16. Porta-reactivos del profesor Ranvier	57
— 17. Jeringa y cánula del Dr. Ordoñez para inyecciones microscópicas (mitad del tamaño natural)	72
— 18. Aparato de presion continua, de Ludwig, para inyecciones microscópicas	73
— 19. — del Dr. Latteux para inyecciones microscópicas	74
— 20. Pinzas de presion continua	75
— 21. Microtomo del profesor Ranvier	86
— 22. — de Ranvier en el acto de funcionar	88
— 23. Aparato de Hett	91
— 24. Lámina de cristal con la preparacion definitiva	93
— 25. Aparato de Ranvier para inmovilizar las ratas	94
— 26. — de Ranvier para inmovilizar los conejos	95
— 27. 1. Célula esférica. 2, célula ovóidea	143
— 28. Células poliédricas	143
— 29. — epitélicas aplanadas	143
— 30. — discoides	143
— 31. — cónicas	144
— 32. — vibrátiles	144
— 33. — con lámina perforada	144
— 34. 1, 2. Células fusiformes del tejido conjuntivo. 3. Fibra-célula de Kolliker	144
— 35. Células estelares. — 1. Célula del tejido óseo. — 2. Célula del tejido conjuntivo	144
— 36. Varias células desprovistas de ectoblasto y cuyo protoplasma es diferente en cantidad	149

	Págs.
FIGURA 37. Glóbulos sanguíneos	149
— 38. Células con sustancias extrañas en su protoplasma	150
— 39. Células engranadas	150
— 40. Huevo del carabus á medio madurar (Carnoy)	152
— 41. 1. Célula de dos núcleos (de un ganglio).—2. Célula de núcleos múltiples ó mieloplaxia (médula de los huesos)	152
— 42. Células de cartilagos con sus cápsulas	154
— 43. Ovulo humano no fecundado	174
— 44. Glóbulos sanguíneos de un embrión de carnero	181
— 45. Ovulo humano fecundado (1.ª division del vitelus)	183
— 46. Ovulo humano fecundado (2.ª division del vitelus)	183
— 47. Ovulo humano fecundado (3.ª division del vitelus)	183
— 48. Ovulo humano fecundado (vitelus en un período avanzado de division)	183
— 49. Esquema. — Células del cartilago encerradas en las cápsulas y en vía de division	183
— 50. Gruesa célula del bazo de un gato pequeño con sus núcleos con yemas ó brotes	184
— 51. Células granuladas de muchos núcleos (espacios medulares de los huesos planos del cráneo humano)	184
— 52. Territorios celulares (Virchow)	187
— 53. Tejido conjuntivo subcutáneo del perro adulto preparado por inyeccion intersticial de una solucion de nitrato de plata á 1 por 100, coloreado por el picro-carminato y conservado en la glicerina adicionada de ácido fórmico	219
— 54. Tres hacecillos de tejido conjuntivo retro-peritoneal del hombre examinados en la serosidad del edema	220
— 55. Tendon humano disociado con las agujas despues de veinticuatro horas de maceracion en el ácido picrico. Los hacecillos tendinosos se hallan descompuestos en fibrillas : 800 diámetros (Ranvier)	225
— 56. Dos células aisladas de los tendones de la cola de raton	226
— 57. Grupo de células de tejido adiposo, sobrepuestas y comprimíendose reciprocamente (vistas con un aumento de 350 diámetros)	241
— 58. Tejido céluo-adiposo subcutáneo de un perro, obtenido despues de la inyeccion intersticial con el nitrato de plata á 1 por 100	242
— 59. Células adiposas conteniendo cristales de margarina	244
— 60. Medulocelos y tres núcleos libres	250
— 61. Mieloplaxias ó placas de núcleos múltiples	251
— 62. Fibras elásticas de los ligamentos amarillos	254
— 63. Fibras elásticas del hombre	255
— 64. Células de cartilago con sus cápsulas	261
— 65. Corte practicado en el centro de un cartilago costal	262
— 66. Cartilago costal con su pericondro	264
— 67. Células del cartilago contenidas en sus cápsulas y en vía de division	267
— 68. Fibro-cartilago de fibras laminosas (Cadiat)	271
— 69. Fibro-cartilago elástico (Cadiat)	271
— 70. Seccion transversal de un hueso humano, en donde se demuestran los conductos de Havers, envuelto por sus propias láminas, y ademas se observan las laminillas fundamentales ó comunes	276
— 71. Fibras de Sharpey	277
— 72. Corte longitudinal de la diáfisis del fémur	279
— 73. En la sustancia ósea obsérvanse los osteoplasmas, conductos calcóforos y de Havers	280
— 74. Conducto de Havers seccionado al traves	281

	Págs.
FIGURA 75. Sección dada en un punto de osificación del cuerpo del fémur de un recién nacido.....	288
— 76. Fragmento de una sección transversal de húmero de un embrión de ocho meses, en el cual se demuestra la osificación por el periostio...	290
— 77. Fragmento de un parietal de feto de vaca.....	292
— 78. Células epitelicas del mesenterio.....	306
— 79. Células epitelicas aisladas (arteria radical).....	306
— 80. Células epitelicas engranadas.....	307
— 81. Células cónicas.....	309
— 82. Células con lámina perforada.....	310
— 83. Células epitelicas de la mucosa intestinal de un gato.....	311
— 84. Células vibrátiles.....	312
— 85. Una de las hojas del mesenterio del conejo adulto, aislada por insuflacion y coloreada por el picro-carminato en donde se ve la red elástica y los haccillos del tejido conjuntivo.....	322
— 86. Epiplon mayor de un conejo de tres meses, el cual ha sido impregnado en su sitio propio en el animal que acaba de sacrificarse.....	323
— 87. Músculos lisos del hombre y del cerdo.....	331
— 88. Esquema de una fibra muscular con sus fibrillas primitivas, etc.....	333
— 89. Haccillos musculares estriados, seccionados transversalmente para estudiar los campos de Cohnheim.....	334
— 90. Músculo gemelo (de un recién nacido) el cual se ha endurecido por la cocción.....	336
— 91. Fibrillas de las alas del hidrófilo preparadas y conservadas en el picro-carminato á 1 por 100.....	337
— 92. Fibras musculares del corazon, segun Schweiger-Seidel.....	339
— 93. Relaciones de las fibras musculares con los tendones que reciben oblicuamente la insercion de los músculos (gastronemios del hombre)...	341
— 94. Túnica externa (de una arteria) extendida sobre un cristal.....	349
— 95. Células epitelicas de la arteria radial, y aisladas del endotelium.....	351
— 96. Lámina perforada.....	351
— 97. Corte transversal de una arteria colateral de los dedos.....	352
— 98. Vasa vasorum.....	352
— 99. Corte transversal de la vena crural desecada primero y tratada despues por el ácido acético.....	353
— 100. Dos capilares del cerebro.....	355
— 101. Vaso capilar del mesenterio de la rana, el cual ha sido impregnado por la plata, valiéndonos de la inyección y coloreado por el picro-carminato.....	356
— 102. Sección del tejido eréctil en el hombre.....	358
— 103. Tejido eréctil en el niño, segun Legros.....	359
— 104. Corte transversal de un vaso linfático del muslo tratado por el ácido acético diluido.....	360
— 105. Sección de un pequeño ganglio linfático en la que se indica la direccion de la corriente linfática.....	362
— 106. Glóbulos de la sangre.....	365
— 107. Glóbulos de la linfa del hombre.....	369
— 108. Fibras ó tubos nerviosos.....	378
— 109. Fibras nerviosas de la rana.....	380
— 110. Esquema de un segmento interanular (corte longitudinal).....	382
— 111. Fibras de Remak, tomadas de un ganglio simpático de la region lumbar.....	384
— 112. Células nerviosas.....	385

	<u>Págs.</u>
FIGURA 113. Seccion transversal de un nervio.....	394
— 114. Dos fibras musculares del psoas de un cochinillo de Indias, con la terminacion de sus fibras nerviosas.....	397
— 115. Corpúsculos de Pacini.....	399
— 116. Corpúsculo de Meissner, tomado de la piel de la cara palmar del índice.....	400
— 117. Coneccion de las fibras nerviosas con las células ó corpúsculos ganglionares.....	403
— 118. Seccion de la epidermis del prepucio, en donde se ven las pequeñas células de la capa de Malpighio, entre las que algunas revelan signos de segmentacion, y en otras es más marcado dicho fenómeno; tambien existen células poliédricas con espinas en sus bordes, y las superficiales se aplanan para formar la capa córnea (Cadiat).....	414
— 119. Células engranadas.....	414
— 120. Seccion vertical de la piel para el estudio de sus capas.....	415
— 121. Estructura de las vellosidades intestinales y su disposicion en el intestino delgado.....	417
— 122. Elemento glandular bajo la forma de una membrana extendida.....	429
— 123. Membrana glandular en forma de esfera (foliculo cerrado).....	429
— 124. Membrana glandular en forma tubulosa.....	430
— 125. Membrana glandular afectando la forma de una cavidad llena de fondos de saco (acinus).....	430
— 126. Glándula de Meibomius.....	431
— 127. Corte de un lóbulo de la glándula (80 diámetros).....	432
— 128. Saliva.....	433
— 129. Conductos galactóforos.....	435
— 130. Leche de mujer que hace dos días que ha parido.....	436
— 131. Glándulas del útero.....	438
— 132. Glóbulos del mucus.....	338
— 133. Glomérulo de una glándula sudorípara.....	439
— 134. Testículo epididimo y origen del conducto deferente.....	440
— 135. Espermatozoos del hombre.....	443
— 136. Representacion teórica del riñon.....	444
— 137. Glomérulo renal con sus vasos aferentes y eferentes.....	445
— 138. Esquema de la estructura del riñon.....	446
— 139. Dibujo teórico del hígado.....	449
— 140. Seccion de un lóbulo hepático.....	450
— 141. Estructura de un lóbulo hepático (figura esquemática).....	451
— 142. Corte del ovario.....	454
— 143. Foliculo de Graaf.....	455
— 144. Estructura del bazo (figura esquemática).....	458
— 145. Diente incisivo de un niño de nueve años (13 diámetros).....	471
— 146. Marfil y cemento.....	472
— 147. Corte al traves de los conductillos de la dentina ó marfil.....	473
— 148. Corte transversal del esmalte.....	474
— 149. Corte al traves de la corona de un grueso molar.....	475
— 150. Foliculo piloso (400 diámetros).....	482
— 151. Pestaña cortada al traves y á nivel de un foliculo (200 diámetros).....	483
— 152. Seccion transversal del cuerpo y lecho de una uña (8 diámetros).....	491
— 153. Láminas de uña, la cual ha sido hervida.....	493
— 154. Squema del cristalino humano.....	497
— 155. Porcion de las capas superficiales del borde de un cristalino humano (350 diámetros).....	498

	Págs.
FIGURA 156. Aparato de Duclaux para recoger líquidos del organismo.....	569
— 157. Estufa para el cultivo de los microbios.....	573
— 158. Matraz Pasteur.....	574
— 159. Tubo de bola de Miquel para el cultivo de los microbios.....	574
— 160. Matraz Pasteur para diluir las infusiones.....	574
— 161. Tubos de Ducloux.....	574
— 162. Hipertrofia uterina.....	587
— 163. Células hepáticas en un caso de hipotrofia crónica.....	593
— 164. Células hepáticas infiltradas de grasa.....	599
— 165. Células en diferentes fases de la pigmentacion procedentes de un cancer melánico.....	601
— 166. Urato de sosa.....	603
— 167. Infiltracion urática.....	604
— 168. Seccion transversal de una falsa membrana pleurítica calcificada.....	607
— 169. Infiltracion calcárea (petrificacion) de la extremidad inferior del femur de un viejo (300 diámetros).....	608
— 170. Degeneracion grasienta de los corpúsculos óseos.....	613
— 171. Fragmentos de fibrillas musculares en completa degeneracion grasienta.....	613
— 172. Degeneracion mucosa de un cartilago.....	617
— 173. Degeneracion coloides de las células.....	620
— 174. Degeneracion amiloides de una pequeña arteria de la membrana mucosa del intestino.....	622
— 175. Degeneracion amiloides de un ganglio linfático.....	623
— 176. Degeneracion amiloidea de las células hepáticas.....	624
— 177. Cuerpos amiláceos estratificados procedentes de la próstata (concreciones prostáticas).....	625
— 178. Gangrena seca.....	627
— 179. Ejemplo de gangrena húmeda.....	628
— 180. Gangrena de los elementos musculares.....	629
— 181. Cristales de margarina libres y dentro de las células adiposas.....	631
— 182. Cristales de hematoïdina y de hemina de la sangre humana.....	632
— 183. Cristales de fosfato magnésico amónico.....	632
— 184. Tirosina.....	632
— 185. Leucina.....	632
— 186. Elementos microscópicos del foco gangrenoso.....	633
— 187. Cancroides del labio inferior en donde se demuestra su textura, y ocupan su centro dos globos epidérmicos.....	661
— 188. Carcinoma blando, disposicion de los alvéolos.....	662
— 189. Epitelioma pavimentoso del pene.....	665
— 190. Globo epidérmico de un epitelioma.....	668
— 191. Epitelioma pavimentoso.....	668
— 192. Seccion del lóbulos de un epitelioma pavimentoso lobulado.....	668
— 193. Porcion de cancer heteradénico.....	669
— 194. Cilindroma.....	670
— 195. Seccion de un epitelioma tubulado.....	671
— 196. Seccion transversal de un epitelioma de células cilíndricas.....	675
— 197. Diversas células extraidas del jugo canceroso en el encefaloides.....	677
— 198. Diversas células del cancer.....	677
— 199. Estroma fibroso de un carcinoma despues de haber extraido las células que encierran los alvéolos (500 diámetros).....	678
— 200. Seccion de un carcinoma encefaloides.....	679
— 201. Chapas celulares del carcinoma encefaloides.....	679

	Págs.
FIGURA 202. Capilares de un carcinoma telangiectásico del testículo.	679
— 203. Dilataciones vasculares en el cancer.	680
— 204. Seccion de un carcinoma coloides.	680
— 205. Seccion de un carcinoma coloides.	681
— 206. Células de un carcinoma coloides.	681
— 207. Seccion de un escirro.	682
— 208. Diversas fases que presenta la evolucion del escirro.	683
— 209. Tejido inflamatorio, cuya composicion es semejante á la de los sarcomas.	686
— 210. Sarcoma globo-celular linfadenoides.	688
— 211. Sarcoma globo-celular alveolar pigmentado.	689
— 212. Sarcoma fuso-celular de pequeñas células.	690
— 213. Sarcoma fuso-celular, en el que se observan varias células gigantes ó mieloplaxias.	690
— 214. Sarcoma fuso-celular de grandes células.	691
— 215. Células de un sarcoma fuso-celular pigmentado.	691
— 216. Sarcoma cuya trama se halla pigmentada.	691
— 217. Granulacion miliar del pulmon vista al microscopio.	693
— 218. Desarrollo del tubérculo del tejido conjuntivo de la pléura.	694
— 219. Bacillus de la tuberculosis.	699
— 220. Seccion microscópica de un sífiloma del hígado.	705
— 221. Tejido adenoides ó reticular de un folículo linfático (Frey).	710
— 222. Tejido de un ganglio linfático en la adenia.	711
— 223. Seccion á traves de un mixoma puro.	713
— 224. Mixoma lipomatoso.	714
— 225. Mixoma hidatiforme de la placenta (Virchow).	715
— 226. Encondroma de los dedos (Follin).	716
— 227. Elementos del condroma.	717
— 228. Condroma en via de evolucion.	719
— 229. Tejido propio del lipoma.	721
— 230. Dos capas de células grasientas de un lipoma, y otras con agujas de ácido margárico.	721
— 231. Corte de un fibroma.	723
— 232. Elementos constitutivos de un fibroma.	724
— 233. Osteoma compacto del frontal bajo la forma de exóstosis.	727
— 234. Angioma capilar.	729
— 235. Angioma cavernoso.	730
— 236. Elementos de un mioma de fibras musculares lisas.	735
— 237. Neuromas.	738
— 238. Adenoma arracimado.	740
— 239. Seccion de un pequeño adenoma poliposo y tubiforme del intestino delgado.	742
— 240. Verruga.	744
— 241. Seccion de un cartilago inflamado artificialmente.	766
— 242. Corte microscópico de la córnea de la rana al cuarto dia de cauterizada y despues de tratada por el cloruro áurico.	767
— 243. Epiplon inflamado artificialmente.	768
— 244. Experimento de Wilson en la membrana interdigital de la rana.	772
— 245. Membrana interdigital de la rana despues de haberla inflamado por medio del alcohol.	773
— 246. Vaso capilar en donde se demuestra la zona central y la periferia de la columna sanguínea.	774
— 247. Experimento de Cohnheim.	776

FIGURA 248.	Capilares y venas de pequeño calibre tratadas por el nitrato argéntico despues de su distension artificial (Arnold).....	777
— 249.	Exudado fibrinoso constituido por filamentos de fibrina de grosor variable, y entre los cuales existen aprisionados muchos leucocitos.....	782
— 250.	Membrana crupal de las fauces tratada por el cloruro sódico.....	784
— 251.	Degeneracion fibrinosa de las células, segun E. Wagner.....	785
— 252.	Pus infiltrado y formacion del absceso.....	790
— 253.	Glóbulos purulentos, en los cuales se presentan ya algunos núcleos...	792
— 254.	Los mismos glóbulos despues de la adiccion del ácido acético (200 diámetros, Bennett).....	792
— 255.	Variedad de glóbulos purulentos; núcleo irregular, despues de la accion del ácido acético.....	793
— 256.	Otra variedad de glóbulos purulentos de forma irregular, procedentes del pus escrofuloso.....	793
— 257.	Pus que comienza á experimentar la regresion grasienta (metamorfosis grasosa).....	795
— 258.	Pus espesado y caseificado.....	795
— 259.	Ramificacion vascular del mesenterio de la rana (inflamado).....	803
— 260.	Estructura de los mamelones carnosos y de la capa llamada impropriamente membrana granulosa.....	810
— 261.	Seccion practicada en el borde de una úlcera en vía de cicatrizacion....	811
— 262.	Seccion de la superficie de una herida mamelonada en supuracion.....	812

ÍNDICE DE LAS MATERIAS QUE COMPRENDE ESTA OBRA

	<u>Págs.</u>
DEDICATORIA.....	v
PRÓLOGO DE LA PRIMERA EDICION.....	vii
PRÓLOGO DE LA SEGUNDA EDICION.....	xv
INTRODUCCION. — De la historia, progresos y estado actual de la histología é importancia de su estudio.....	1
CAPITULO I.	
<i>Bibliografía.</i> — Obras principales de microscopio y de técnica histológica.....	9
CAPITULO II.	
<i>De la importancia de la técnica en histología.</i>	20
CAPITULO III.	
<i>Del laboratorio del estudiante de histología.</i>	22
ARTÍCULO I.	
<i>Microscopios.</i>	22
ARTÍCULO II.	
<i>Accesorios más indispensables del microscopio compuesto.</i>	29
La cámara clara. — Los micrómetros. — Aparato de polarización. — Geniómetro. — Lentes de inmersión y de corrección. — Platina caliente. — Revólver porta-objetivo. — Ocular para disección y prisma reinversor. — Condensador de Abbe de Jena. — Espectroscopio.	
ARTÍCULO III.	
<i>Manejo del microscopio.</i>	40
ARTÍCULO IV.	
<i>Accesorios más necesarios para los trabajos micrográficos.</i>	48
Cristales porta-objetos. — Cristales cubre-objetos. — Cámaras húmedas y para gases. — Porta-objeto eléctrico. — Instrumentos.	
ARTÍCULO V.	
<i>Resumen de la parte correspondiente al microscopio y á sus principales accesorios.</i>	51
ARTÍCULO VI.	
<i>Del uso de los vehículos inofensivos en histología.</i>	56
ARTÍCULO VII.	
<i>De los reactivos usados por el histólogo.</i>	56

Agua. — El alcohol. — Acido acético. — Acido crómico. — Bicromato ó cromato rojo de potasa. — Bicromato de amoniaco. — Cromato neutro ó amarillo de potasa. — Acido clorhídrico. — Acido nítrico. — Sulfúrico monohidratado. — Acido pícrico. — Acido fénico. — Potasa. — Sosa cáustica. — Amoniaco. — Eter. — Cloroformo.

ARTÍCULO VIII.

De las principales sustancias para la conservacion de las preparaciones histológicas... 62
De la glicerina. — Trementina ó bálsamo del Canadá. — Fluido de Topping. — Líquidos salinos..... 62

ARTÍCULO IX.

De los cementos usados en las preparaciones 64
Cemento de betun ó asfalto de Judea. — Cemento blanco de Zeigler.

ARTÍCULO X.

Sustancias colorantes por impregnacion..... 66
Nitrato argéntico. — Cloruro de oro — Cloruro de paladio. — Acido ósmico.

ARTÍCULO XI.

De las sustancias colorantes por imbibicion y propiedad electiva 68
El carmin al estado de disolucion. — El picrocarminato amoniacal. — La fuscina. — El iodo, etc.

ARTÍCULO XII.

De las inyecciones histológicas como medios de coloracion de los tejidos vasculares..... 71
Instrumentos. — Aparatos de presion continua. — Materias de inyeccion. — Manera de efectuar la inyeccion.

ARTÍCULO XIII.

Resumen de la parte relativa á las sustancias indiferentes y reactivos químicos usados en histología, así como de las inyecciones penetrantes coloreadas como medio de reconocer la vascularidad de los tejidos y órganos..... 79

ARTÍCULO XIV.

De la preparacion de los elementos y tejidos para el estudio micrográfico..... 83
Instrumentos para efectuar los cortes y modo de manejarlos.

ARTÍCULO XV.

De la preparacion y conservacion de piezas para el estudio micrográfico 89

ARTÍCULO XVI.

Estudio de los elementos y tejidos vivos..... 93

ARTÍCULO XVII.

Resumen de la parte relativa á la preparacion de los elementos y tejidos para el estudio micrográfico, instrumentos para efectuar los cortes y modo de manejarlos, preparacion y conservacion de piezas para el conocimiento de la histología, así como del estudio de los elementos y tejidos vivos 95

CAPITULO IV.

De los antecedentes científicos que debe tener el que se dedica al cultivo de la histología, y de los medios que deberá utilizar para el estudio de esta ciencia 97

LIBRO PRIMERO.

HISTOLOGÍA NORMAL.

CAPITULO I.

BIBLIOGRAFÍA. — Principales obras de anatomía general é histología normal..... 100

CAPITULO II.

De la verdadera acepcion de la palabra histología y de las materias que estrictamente debe comprender su estudio..... 111

PRIMERA SECCION.

CONSIDERACIONES MÁS IMPORTANTES SOBRE LOS PRINCIPIOS INMEDIATOS Y ELEMENTOS ANATÓMICOS COMO PRELIMINAR OBLIGADO EN EL ESTUDIO DE LA HISTOLOGÍA.

CAPITULO I.

Ligeras nociones sobre los principios inmediatos del organismo..... 115

CAPITULO II.

Resumen de lo relativo á los principios inmediatos del organismo..... 132

CAPITULO III.

De los elementos anatómicos..... 136

ARTÍCULO I.

Un solo elemento forme, ó sea la célula, es el que constituye el punto de partida inicial de los organismos vegetales y animales..... 136

ARTÍCULO II.

De la célula..... 141
Morfología celular. — Volumen de las células. — Forma. — Color — Traslucidez. — Consistencia. — Elasticidad. — Textura. — Caracteres químicos de la célula. — *Fisiología celular.* — Formación celular. — Funciones vegetativas de las células. — Multiplicación celular. — Funciones de relación de las células. — Transformaciones que experimenta la célula y de sus diversos sistemas de destrucción ó muerte.

ARTÍCULO III.

Resumen de la elementología..... 194

SEGUNDA SECCION.

DE LA HISTOLOGÍA PROPIAMENTE DICHA, EN DONDE SE COMPRENDERÁ, ADEMÁS DE LOS TEJIDOS, COMO PARTE PRINCIPAL, AQUELLOS LÍQUIDOS DEL ORGANISMO CUYA DESCRIPCIÓN ENCONTRARÁ LUGAR OPORTUNO EN CIERTOS TEJIDOS DE LA ECONOMÍA.

CAPITULO I.

Lo que debe entenderse por histología así como por tejido..... 204

CAPITULO II.

<i>Cuál será la clasificación histológica preferible y el método que deberemos seguir en el estudio de los tejidos en particular.....</i>	206
ARTÍCULO I.	
<i>Del tejido conjuntivo.....</i>	215
ARTÍCULO II.	
<i>Tejido adiposo.....</i>	237
ARTÍCULO III.	
<i>Tejido fibroso elástico.....</i>	253
ARTÍCULO IV.	
<i>Tejido cartilaginoso.....</i>	259
ARTÍCULO V.	
<i>Tejido óseo.....</i>	273
ARTÍCULO VI.	
<i>Tejido epitelico.....</i>	295
ARTÍCULO VII.	
<i>Tejido seroso.....</i>	318
ARTÍCULO VIII.	
<i>Tejido muscular.....</i>	326
ARTÍCULO IX.	
<i>Tejido vascular.....</i>	347
ARTÍCULO X.	
<i>Tejido nervioso.....</i>	374
ARTÍCULO XI.	
<i>Tejido tegumentario.....</i>	410
ARTÍCULO XII.	
<i>Tejido glandular.....</i>	422
ARTÍCULO XIII.	
<i>Tejido de los dientes.....</i>	470
ARTÍCULO XIV.	
<i>Tejido de los pelos.....</i>	479
ARTÍCULO XV.	
<i>Tejido de las uñas.....</i>	490
ARTÍCULO XVI.	
<i>Tejido del cristalino.....</i>	495

CAPITULO III.

Resumen de los tejidos del organismo 501

TERCERA SECCION.

DE LAS DEDUCCIONES DEL ESTUDIO HISTOLÓGICO AL CONOCIMIENTO DE
LOS SISTEMAS Y APARATOS ORGÁNICOS COMO COMPLEMENTO DE LAS DES-
CRIPCIONES EN ANATOMÍA DESCRIPTIVA.

CAPITULO I.

De los sistemas orgánicos 512

CAPITULO II.

De los aparatos del organismo 517

LIBRO SEGUNDO

HISTOLOGÍA PATOLÓGICA.

CAPITULO I.

BIBLIOGRAFÍA. — Principales obras de anatomía é histología patológica 528

CAPÍTULO II.

Del origen, progresos y estado actual de la anatomía é histología patológicas 538

CAPITULO III.

*De la importancia de la anatomía é histología patológicas, de sus verdaderos límites y
de las relaciones que tiene con las demas ramas de las ciencias médicas* 547

CAPITULO IV.

*De los medios prácticos especialmente utilizados para el estudio y cultivo de la anatomía
é histología patológica* 553

ARTÍCULO I.

De la autopsia clínica 554

ARTÍCULO II.

De la clínica como fuente de estudio de la anatomía e histología patológica 562

ARTÍCULO III.

Consideraciones generales sobre la técnica de los microbios 565

CAPITULO V.

*De la verdadera acepcion de la palabra histología patológica y de las clasificaciones más
importantes de esta ciencia* 576

PRIMERA SECCION.

PRELIMINAR Ó INTRODUCCION OBLIGADA AL ESTUDIO DE LA HISTOLOGÍA PATOLÓGICA (LESIONES CONSIDERADAS EN ABSTRACTO, Ó SEA CON INDEPENDENCIA DEL ELEMENTO, TEJIDO Ú ÓRGANO AFECTO. — HISTOLOGÍA PATOLÓGICA GENERAL DE VARIOS AUTORES).

CAPITULO PRIMERO.

Lesiones de nutricion de los elementos anatómicos y tejidos..... 584

ARTÍCULO I.

Lesiones caracterizadas por la mayor nutricion de los elementos anatómicos y tejidos.

§ único. — *Simple aumento de volumen.* — HIPERTROFIA PROPIAMENTE DICHA..... 585

ARTÍCULO II.

Lesiones caracterizadas por la regresion, degeneracion y aun muerte de los elementos anatómicos y tejidos.....

§ 1.º — *Nutricion insuficiente de los elementos anatómicos.* — HIPOTROFIA..... 590

A. — *De la hipotrofia simple ó cuantitativa*..... 591

B. — *Hipotrofia por infiltracion ó metamorfosis regresivas*..... 596

Infiltracion grasienta ó ADIPOSIS..... 598

Infiltracion pigmentaria ó CROMATOSIS..... 599

Infiltracion urática ó URATOSIS..... 603

Infiltracion calcárea ó CALCIOSIS..... 606

C. — *Hipotrofias cualitativas ó degeneraciones, atroftas necrobióticas de Virchow ó metamorfosis involutivas de Rindfleisch*..... 611

Degeneracion grasienta ó ESTEATOSIS..... 611

Degeneracion albuminóidea ó LEUCOMATOSIS..... 615

Degeneracion mucosa ó MUCOSIS..... 616

Degeneracion coloides ó HALINOSIS..... 618

Degeneracion amiloides ó AMILOSIS..... 621

§ 2.º — *Muerte de los elementos anatómicos y tejidos.* — NECROSIS, MORTIFICACION, GANGRENA, ESFACELO..... 626

§ 3.º — *Resumen de las lesiones de nutricion de los elementos anatómicos y tejidos*.... 634

CAPITULO II.

Lesiones de generacion celular..... 640

ARTÍCULO I.

Aumento en el número de los elementos anatómicos. — HIPERPLASIAS Ó NEOPLASIAS PATOLÓGICAS..... 641

Clasificaciones oncológicas..... 652

A. — *Neoplasmas graves ó malignos.*

1.º — *Epitelioma*..... 661

2.º — *Celulo-embrioma*..... 684

3.º — *Tubérculo*..... 692

4.º — *Sifiloma*..... 704

5.º — *Linfoma*..... 709

B. — *Neoplasmas menos graves.*

6.º — *Mixoma*..... 713

7.º — *Condroma*..... 715

	Págs.
<i>C. — Neoplasmas benignos.</i>	
8.º — Lipoma.....	720
9.º — Fibroma.....	722
10. — Osteoma.....	725
11. — Angioma.....	728
12. — Mioma.....	733
13. — Neuroma.....	737
14. — Adenoma.....	739
15. — Papiloma.....	743

ARTÍCULO II.

<i>Diminucion en el número de los elementos anatómicos. — HIPOPLASIA.....</i>	746
---	-----

ARTÍCULO III.

<i>Resumen de las lesiones de generacion de los elementos anatómicos ...</i>	747
--	-----

CAPITULO III.

<i>Lesiones circulatorias á la vez que de nutricion y generacion celular.</i>	759
---	-----

ARTÍCULO I.

PROCESO INFLAMATORIO.....	759
---------------------------	-----

ARTÍCULO II.

<i>Resumen de las lesiones circulatorias á la vez que de nutricion y generacion celular, ó sea del proceso inflamatorio.....</i>	816
--	-----

SEGUNDA SECCION.

HISTOLOGÍA PATOLÓGICA PROPIAMENTE DICHA. — ESPECIAL DE VARIOS AUTORES. — LESIONES DE LOS TEJIDOS Y SISTEMAS.

CAPITULO I.

<i>De las alteraciones del TEJIDO CONJUNTIVO.....</i>	818
---	-----

CAPITULO II.

<i>De las lesiones del CARTÍLAGO.....</i>	820
---	-----

CAPITULO III.

<i>De las lesiones del TEJIDO ÓSEO.....</i>	821
---	-----

CAPITULO IV.

<i>De las lesiones de las MEMBRANAS SEROSAS.....</i>	828
--	-----

CAPITULO V.

<i>De las lesiones del TEJIDO MUSCULAR.....</i>	829
---	-----

CAPITULO VI.

<i>De las lesiones del TEJIDO VASCULAR.....</i>	831
---	-----

CAPITULO VII.

<i>De las lesiones del TEJIDO NERVIOSO.....</i>	845
---	-----

CAPITULO VIII.

De las lesiones del TEJIDO TEGUMENTARIO..... 851

CAPITULO IX.

De las lesiones del TEJIDO GLANDULAR..... 856

TERCERA SECCION.

DEDUCCIONES DEL ESTUDIO DE LA HISTOLOGÍA PATOLÓGICA PROPIAMENTE
DICHA AL CONOCIMIENTO DE LOS ÓRGANOS Y APARATOS. — HISTOLOGÍA
PATOLÓGICA TOPOGRÁFICA DE VARIOS AUTORES.—LESIONES DE ÓRGANOS
Y APARATOS.

CAPITULO I.

De las lesiones del APARATO RESPIRATORIO..... 857

CAPITULO II.

De las lesiones del APARATO DIGESTIVO..... 858

CAPITULO III.

De las lesiones del APARATO GENITO-URINARIO 860

Grabados que ilustran esta publicacion 861



PRINCIPALES ERRATAS HABIDAS EN ESTE TRATADO DE HISTOLOGÍA

Página.	Línea.	Dice.	Debe decir.
2.	15.	las membranas serosas....	las membranas serosas ,
4.	12.	que domina.....	que denomina
4.	21.	Koelliker.....	Kœlliker
21.	28.	los objetivos calientes....	la platina caliente
34.	33.	microscópicos..	microscopios
87.	26.	la sustancia que se ha de envolver	la sustancia que le ha de envolver
90.	10.	Ahora es necesario....	Ahora es necesario
124.	5 y 6.	en estómago.....	en el estómago
152.	1. ^a y 2. ^a de la nota (fig. 40)	una membrana, una porcion protoplasmática y un elemento nucleino	(fig. 40) una membrana <i>m</i> , una porcion protoplasmática <i>p'</i> y un elemento nucleino <i>n</i> .
160.	45.	fisiologo.....	fisiólogo
167.	37.	células precipitantes..	células preexistentes.
197.	12 y 13.	la parecer.....	al parecer
199.	36.	de la fundacion.....	de la fecundacion.
200.	26.	histolóticas.....	histolíticas
218.	4.	de color blanco.....	blanco
230.	29.	del igual.....	de igual
248.	24.	y el protoplasma.....	y en el protoplasma
282.	8.	1.º.....	2.º
348.	12.	inoculacion.....	inosculacion.
364.	4.	mbar.....	ambar
400.	15.	del pedículo.....	de pediculo
520.	20.	simpáticos.....	linfáticos
574.	8.	trosina.....	tirosina
600.	15 de la nota	catecrático.....	catedrático
640.	35	hipotrofia.....	hipotrofia
651.	41.	todas.....	todos
713.	1.	B.....	B. Neoplasmas menos graves
720.	17.	C.....	C. Neoplasmas benignos
745.	15.	nabitual.....	habitual
746.	18.	§ II.....	Artículo II
747.	1.	§ III.....	Artículo III
766.	8.	alumbre.....	alambre
788.	20.	pudiendo.....	puede
813.	34.	morticacion.....	mortificacion
815.	19.	reenocer.....	reconocer
816.	29.	y degeneracion.....	y de generacion.
818.	31.	hechos histólogos.....	hechos histológicos.



PUBLICACIONES DEL AUTOR.

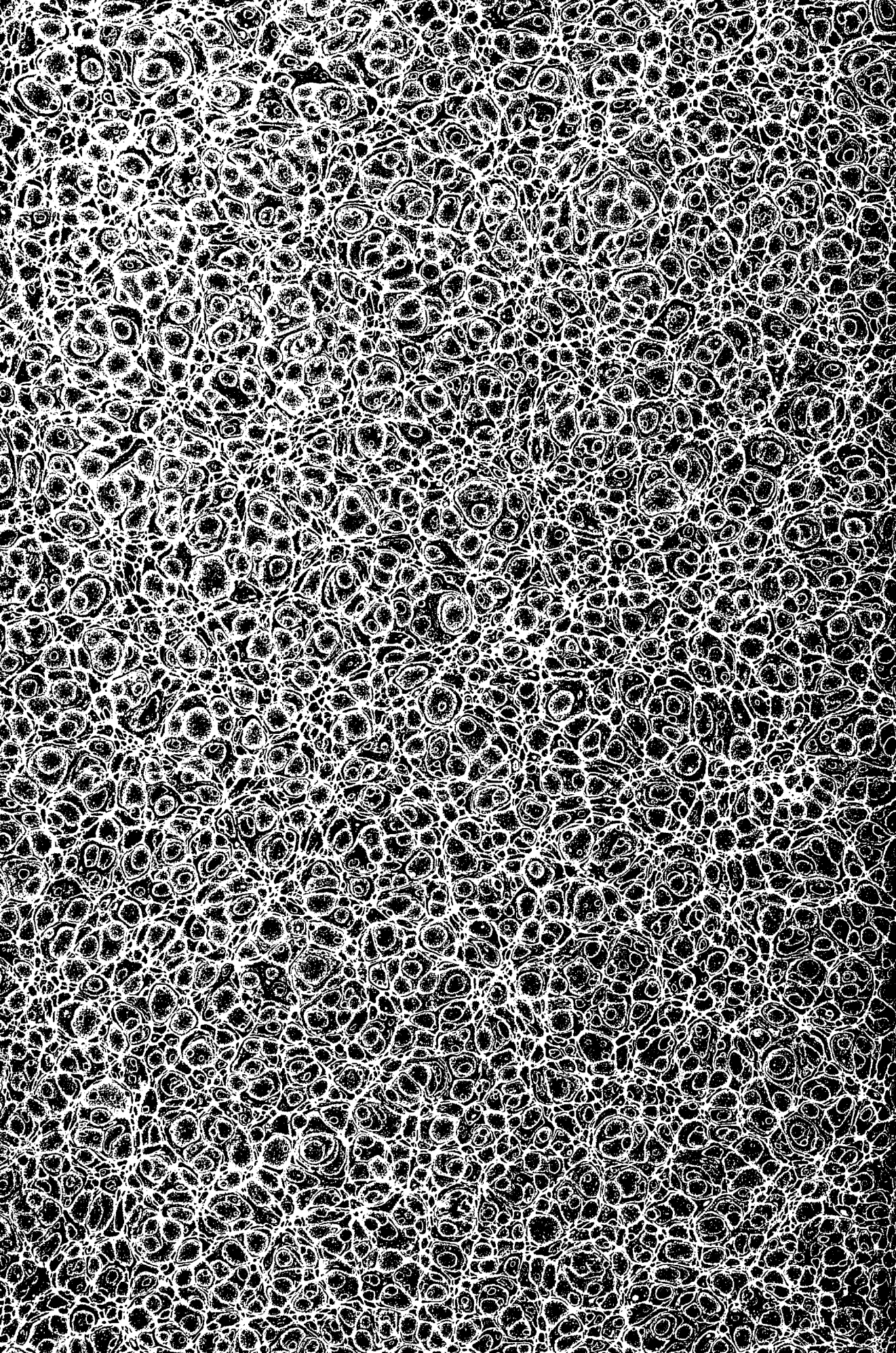
- 1.º Consideraciones generales sobre la historia, importancia y aplicaciones de la iconografía anatómica. (*Eco de la Medicina* del 30 de Mayo y 5 de Junio, Madrid 1849.)
- 2.º Breve reseña sobre la historia é importancia de la anatomía patológica. (*Eco de la Medicina* del 20 y 25 de Junio de 1849.)
- 3.º Utilidad que reporta el estudio de la anatomía quirúrgica. (*Eco de la Medicina* del 15 de Julio de 1849.)
- 4.º Fractura simple y oblicua de la clavícula, entre su extremidad esternal y parte interna de la insercion del ligamento coraco-clavicular, seguida de perfecta curacion sin deformidad. (Observacion.) (*Eco de la Medicina* del 30 de Julio de 1849.)
- 5.º Observaciones sobre las propiedades físicas y químicas, accion fisiológica y terapéutica de la digital purpúrea. (*Eco de la Medicina* del 25 de Agosto de 1849.)
- 6.º Consideraciones sobre la accion fisiológica y terapéutica del iodo y sus reparados. (*Eco de la Medicina* del 10 de Setiembre de 1849.)
- 7.º Peritonitis simple, aguda, espontánea, curada por los mercuriales en altas dosis. (*Eco de la Medicina* del 25 de Setiembre de 1849.)
- 8.º Caso notable de fiebre gástrica-nerviosa seguido de curacion. (*Eco de la Medicina* del 5 de Octubre de 1849.)
- 9.º Tratado de anatomía médico-quirúrgica y topográfica por Pétrequin, traducido y adicionado con notas y aplicaciones de los métodos y procederes operatorios españoles. — Dos tomos, Madrid, 1849. — Obra aprobada para texto por el Real Consejo de Instruccion pública.
10. Nueva guía del bañista en España, que comprende la historia, higiene, método, usos y ventajas de los baños de agua dulce á todas temperaturas, de aguas minerales y de mar. — Un tomo, Madrid, 1850. — Segunda edicion, 1854.
11. ¿Qué causas conducen al hombre á poner fin á sus dias? ¿Qué medios podrán evitar el suicidio y combatir la perniciosa tendencia que obliga á realizarlo? Madrid, 1, 1851.
12. Tratado de enfermedades venéreas, por A. Vidal (de Cassis), traducido al castellano y adicionado con un apéndice sobre el Museo sifiligráfico de la Universidad Central. — Un tomo, Madrid, 1854. — Obra aprobada para texto por el Real Consejo de Instruccion pública.
13. Falta total de los nervios olfatoriós con anósmia en un individuo en quien existia una atrofia congénita de los testiculos y miembro viril. Observacion recogida en los anfiteatros anatómicos de la Facultad de Medicina de Madrid. (*Siglo médico*, 6 y 13 de Julio de 1856, Madrid.)
14. Necesidad de establecerse por nuestros legisladores y bajo los principios de la higiene, las reglas que fijen la edad y clase de trabajos á que la industria somete á los niños. Tesis sostenida en la Academia de Ciencias del Liceo de Granada. (*Iberia médica* del 20, 25, 30 de Junio, y 5 de Julio de 1857, Madrid.)
15. Nuevos casos de feliz éxito del cloroformo gelatinizado en el tratamiento del reumatismo muscular y de las neuralgias. (*Iberia médica* del 10 de Octubre de 1857, Madrid.)
16. Nuevo caso de aplicacion del amyleno para producir la anestesia en el acto de practicar la talla perineal bilateral. (*Iberia médica* del 30 de Octubre de 1857, Madrid.)
17. De los hipofosfitos en el tratamiento de la tisis pulmonar tuberculosa. (*Iberia médica* del 10 de Abril de 1858, Madrid.)
18. Dos nuevos casos de tisis pulmonar tuberculosa tratados por los hipofosfitos alcalinos. (*Iberia médica* del 1.º de Julio de 1858, Madrid.)
(Estos trabajos han sido traducidos en la gran obra de la tuberculosis pulmonar del Dr. Churchill, Paris.)
19. Estudios clínicos sobre la accion que ejerce el cloroformo por la vía gástrica en el tratamiento curativo de las fiebres intermitentes. Granada, 1859.)
20. De la atropina en el tratamiento de las úlceras de la córnea transparente. (*España médica*, 20 de Octubre de 1859, Madrid; *Gazette médicale*, de Lyon, y *Revue de thérapeutique*, de Paris.)
21. Desarticulacion del fémur derecho; cicatrizacion casi completa del muñon á los diez y nueve dias, muerte al 22 á consecuencia de una fiebre nerviosa provocada por una fuerte emocion moral. (*Siglo médico*, 18 de Setiembre de 1859, Madrid.)
22. Cálculo enquistado en la parte inferior de la pared anterior de la vejiga urinaria, operacion de la talla bilateral. (*Siglo médico*, 20 de Noviembre de 1859, Madrid.)

23. Consideraciones sobre la anatomía de los ganglios nerviosos. (Granada, 1860.)
24. El hipocratismo ha sido constantemente la doctrina de los médicos españoles. (Granada, 1861.)
25. De los caracteres microscópicos de los tejidos orgánicos. (*Siglo médico*, números 427, 28, 29 y 30, Marzo, Madrid, 1862.)
26. Estudios microscópicos sobre la membrana de Schneider. (Madrid, *Siglo médico*, 25 de Enero de 1863, núm. 473.)
27. Observaciones microscópicas sobre el círculo ó ligamento ciliar. (Madrid, *España médica*, 9 de Julio de 1863, núm. 397.)
28. Notable anomalía de la arteria humeral. (*España médica*, 14 de Julio de 1864, Madrid.)
29. Palta total congénita del conducto auditivo externo y de la mayor parte del pabellon de la oreja derecha, en un sujeto de cincuenta y dos años. (*Siglo médico* del 21 de Agosto de 1864, núm. 555, Madrid.)
30. Estudios crítico-bibliográficos de los principales anatómicos del siglo décimosexto. (*La Clínica*, Madrid, 1855.)
31. Aneurisma espontáneo falso mixto externo (de Monró), de la aorta ascendente con tumor externo y probablemente dilatacion del origen del tronco innominado con disposicion anómala del mismo. Observacion con una lámina presentada al Congreso Médico Español de 1864, y publicada en las páginas 196 y 207 del tomo de sus actas. Madrid, 1865.
32. Demostracion histórica de los progresos actuales de la anatomía é influjo de los mismos en los adelantos de la ciencia médico-quirúrgica. (*Siglo médico*, 1865, Madrid.)
33. Viaje científico y recreativo á Francia, Bélgica, Holanda y Alemania en los meses de Julio, Agosto y Setiembre de 1865. — Doce cartas. — (*Siglo médico* de 1866 y 67, Madrid.)
34. Preparaciones anatómicas presentadas en la Exposicion universal de Paris de 1867. — Reseña y análisis. — Granada, 1867.
35. Epitelioma que invadía el tercio externo del párpado superior izquierdo, la comisura y los dos tercios externos del párpado inferior. — Extirpacion seguida de la blefaroplastia temporo-maxilar, consiguiendo la restauracion perfecta de los párpados. (*El Progreso médico*, Cádiz, 1870, números 30 y 31.)
36. Del origen, estado actual y porvenir de la anatomía general. Granada, 1872.
37. Tratado de anatomía general, que comprende el estudio de los principios inmediatos, elementos anatómicos, líquidos del organismo, tejidos, sistemas y aparatos orgánicos, precedido del conocimiento y manejo del microscopio, de la preparacion y conservacion de objetos micrográficos, accion de los reactivos sobre los tejidos, é inyecciones finas — Obra acompañada de numerosos grabados intercalados en el texto. — Un tomo de 1.036 páginas. Madrid, 1872.
38. De la importancia de la histología y necesidad de su estudio. (Discurso inaugural de la Sociedad histológica.) Madrid, 1874.
39. Consideraciones sobre las teorías más aceptables en el estado actual de la ciencia, del modo de generar los elementos anatómicos. (Discurso inaugural de la Sociedad histológica.) Madrid, 1874.
40. De la necesidad de establecerse en todos los hospitales de España laboratorios de histología para los progresos de la anatomía patológica. (*Gaceta de Sanidad militar*, núm. 9, del 10 de Mayo.) Madrid, 1875.
41. Del método seguido en la Facultad de Medicina de Madrid en la enseñanza de la histología. (*Revista de la Universidad de Madrid*, Octubre de 1875.)
42. En el estado actual de la ciencia médica, es de absoluta necesidad el que las historias y autopsias clínicas se completen con los datos que nos suministra la microquímica. (*Progreso médico*, Madrid 24 de Mayo de 1876.)
43. Transformacion amilóides de la piel de la region interna de la pierna derecha. (*Revista de Medicina y Cirugía prácticas*, Madrid, Marzo 5, núm. 7, 1877.)
44. Del microscopio y sus aplicaciones. (Almanaque de *El Globo* para 1878, páginas 227 á 231, Madrid.)
45. Tratado elemental de histología normal y patológica, precedido de un resumen de técnica histológica. — Un tomo de 880 páginas, ilustrado con 214 grabados. Madrid, 1879.
46. De la necesidad de organizar lo más pronto posible en España la inspeccion médica de las escuelas de instruccion primaria y exposicion de un proyecto con este fin. (Instruccion para la mujer, números 1.º y 16 de Junio de 1882. Madrid.) Conferencia del Ateneo de Madrid, 1884.
47. Idea general de los organismos. Conferencia sexta, explicada en el Ateneo científico y literario de Madrid, y publicada en la *Revista contemporánea* del 30 de Junio de 1883. Madrid tomo XLV, pág. 417.
48. De los progresos realizados por la histología en el más exacto conocimiento del tejido nervioso y de su disposicion como sistema orgánico. — Discurso de recepcion en la Real Academia de Medicina de Madrid el 8 de Mayo de 1885, Madrid.

LIBRERÍA DE NICOLÁS MOYA. — Carretas, 8, Madrid.

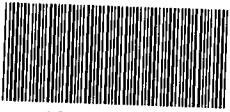
- ALONSO RODRIGUEZ. — *Manual de Patología médica*. Madrid, 1872. Un tomo en 4.º, 11 pesetas en Madrid y 12 en Provincias.
- ALONSO RODRIGUEZ. — *Compendio del arte de recetar*. Madrid, 1873. Un cuaderno en 4.º, pesetas 1,50 en Madrid y 1,75 en Provincias.
- BALDIVIELSO. — *Manual del Estudiante de Medicina* ó resumen de todas las asignaturas que se exigen para optar al título de licenciado de dicha Facultad. Tercera edición corregida y aumentada, ilustrada con grabados. Madrid, 1878. Un tomo en 4.º, de más de 1.200 páginas, 15 pesetas en Madrid y 16,50 en Provincias.
- BEAUNIS Y BOUCHARD. — *Compendio de Anatomía descriptiva y disección*, traducido al español por D. Gerardo Jeremías y Devesa, catedrático de Anatomía en la Facultad de Granada. Madrid, 1877. Un tomo en 8.º, 5 ptas. en Madrid y 6 en Provincias.
- BEAUNIS Y BOUCHARD. — *Nuevos elementos de Anatomía descriptiva y de embriología*, traducidos por D. Gerardo Jeremías y Devesa. Madrid, 1878. Dos volúmenes en 4.º, con 421 grabados intercalados en el texto, 20 ptas. en Madrid y 22 en Provincias.
- BERARD. — *Diagnóstico diferencial de los tumores de las mamas*, traducido por D. José Segarra. Segunda edición. Madrid, 1868. Un cuaderno en 4.º, 2 ptas. en Madrid y 2,50 en Provincias.
- BERNHIEIM. — *Lecciones de clínica médica*, traducidas por el Dr. D. Esteban Sánchez de Ocaña. Madrid, 1879. Un tomo en 4.º, acompañado de cinco láminas litografiadas, ptas. 8,50 en Madrid y 9,50 en Provincias.
- BORRELL Y FONT. — *Formulario razonado de los medicamentos nuevos*. Segunda edición. Madrid, 1876. Un tomo en 4.º, 10 ptas. en Madrid y 11 en Provincias.
- BOUCHUT. — *Tratado de las enfermedades nerviosas, nervosismo agudo y crónico*, traducido por Agustín Talens. Madrid, 1877. Un tomo en 4.º, 5 ptas. en Madrid y 6 en Provincias.
- BRIAND, BOUIS Y CASPER. — *Manual completo de medicina legal y toxicología*, traducido y ordenado por los Doctores M. Gomez Pamo y J. R. Gomez Pamo. Madrid, 1873. Dos tomos en 4.º con figuras en el texto, tres láminas grabadas en acero, y un atlas cromolitografiado, 25 ptas. en Madrid y 27,50 en Provincias.
- BUCQUOY. — *Lecciones clínicas sobre las enfermedades del corazón*, dadas en el Hôtel-Dieu de Paris, traducidas por el licenciado Ricardo Bajo. Segunda edición. Madrid, 1878. Un tomo en 4.º, ptas. 2,50 en Madrid y 3 en Provincias.
- CHRETIEN. — *Nuevos elementos de medicina operatoria*, traducción del Dr. Carreras Sanchez. Madrid, 1882. Un tomo en 8.º, con 184 grabados 7 ptas. en Madrid y 8 en Provincias.
- D'ESPINE Y PICOT. — *Manual práctico de las enfermedades de la infancia*, traducido por el Dr. J. Gonzalez Hidalgo. Madrid, 1877. Un tomo en 8.º, 7 ptas. en Madrid y 8 en Provincias.
- DUBRUEIL. — *Elementos de Medicina operatoria*, traducidos por F. Ossorio y M. Gomez Pamo. Madrid, 1875. Un tomo en 4.º, con 435 grabados, pesetas 12,50 en Madrid y 13,50 en Provincias.
- FERNÁNDEZ LOSADA. — *Resumen de las lecciones de Cirugía dadas en el Hospital militar de Madrid*. Segunda edición. Madrid, 1876. Un tomo en 4.º, 6 ptas. en Madrid y 7 en Provincias.
- FORT. — *Patología y clínica quirúrgicas*. Tercera edición, traducida por A. Sanchez de Bustamante, revista y adicionada por el Dr. Gomez Pamo. Madrid, 1879. Tres tomos en 4.º con grabados, 25 ptas. en Madrid y 28 en Provincias.
- GARCIA SOLÁ. — *Tratado de patología general y de anatomía patológica*. Tercera edición, corregida y aumentada. Madrid, 1882. Un tomo en 4.º, con grabados, 13 ptas. en Madrid y 14 en Provincias.
- GARCIA SOLÁ. — *Manual de microquímica clínica, ó diagnóstico médico, fundado en las exploraciones microquímicas*. Madrid, 1876. Un tomo en 8.º, ptas. 2,50 Madrid y 3 en Provincias.
- GINE Y PARTAGAS. — *Tratado teórico-práctico de frenopatología ó estudio de las enfermedades mentales, fundado en la clínica y en la fisiología de los centros nerviosos*. Madrid, 1876. Un tomo en 4.º, con grabados en el texto, acompañado de cuadros sinópticos y láminas litografiadas, 11 pesetas en Madrid y 12 en Provincias.
- GOMEZ PAMO (J. R.). — *Elementos de materia farmacéutica mineral, animal y vegetal*. Madrid, 1871. Dos tomos en 4.º, con 206 grabados 18 ptas. en Madrid y 20 en Provincias.
- GOMEZ PAMO (J. R.). — *Manual de análisis química aplicada á las ciencias médicas*. Cuarta edición, notablemente aumentada. Madrid, 1882. Un tomo en 4.º, con grabados y dos cromolitográficos, 12 ptas. en Madrid y 13 en Provincias.
- GOSSELIN. — *Clínica quirúrgica del Hospital de la Caridad*, traducida por el Dr. M. Gomez Pamo. Madrid, 1873 y 1882. Tres tomos en 4.º, con grabados, 32 ptas. en Madrid y 35 en Provincias. El tomo tercero se vende separadamente á 11 pesetas en Madrid y 12 en Provincias.
- GUBLER. — *Lecciones de terapéutica*, traducidas por el Dr. D. Amalio Jimeno, catedrático de la Universidad de Valencia. Madrid, 1878. Un tomo en 4.º, 8 ptas. en Madrid y 9 en Provincias.
- GUBLER. — *Curso de Medicina de Paris*, explicado por D. José Alonso Rodriguez. Madrid, 1880. Un tomo en 4.º, 8 ptas. en Madrid y 9 en Provincias.
- GUIA INDISPENSABLE del médico-cirujano civil y militar, que comprende: *Práctica de la Cirugía de urgencia*, por el Dr. A. Corre. *Primeros socorros á los heridos sobre el campo de batalla*, por el Dr. H. Bernard, traducido por Pedro Brun. Madrid, 1873. Un tomo en 8.º con grabados, 3 ptas. en Madrid y 3,50 en Provincias.
- HERAUD. — *Nuevo diccionario de plantas medicinales*, traducido por D. Joaquin Gonzalez Hidalgo. Madrid, 1876. Un tomo en 4.º, con 261 grabados, 10 ptas. en Madrid y 11 en Provincias.
- HERMANN. — *Elementos de fisiología*, traducidos por el Dr. J. G. Hidalgo. Madrid, 1871. Un tomo en 4.º, con grabados intercalados en el texto, 9 ptas. en Madrid y 10 en Provincias.
- JEANNEL. — *Formulario oficial y magistral internacional*, traducido y aumentado por los doctores M. Gomez Pamo y J. R. Gomez Pamo. Tercera edición española, seguida de un apéndice con nuevas fórmulas y los nuevos medicamentos introducidos en la terapéutica. Madrid, 1883. Un precioso volumen en 8.º, de 900 págs., á dos columnas, 7 ptas. en Madrid y 8 en Prov.
- JOULIN. — *Tratado completo del arte de los partos*, traducido por D. J. Saez y Velazquez y don A. Rodriguez Rubí, bajo la direccion de don Francisco Ossorio y Bernaldo. Segunda edición. Madrid, 1878-79. Dos tomos en 4.º con grabados 18 pesetas en Madrid y 20 en Provincias.
- JULLIEN. — *Tratado práctico de las enfermedades venéreas*, traducido por M. Gomez Pamo. Madrid, 1880. Un tomo en 4.º, con grabados, 15 pesetas en Madrid y 16 en Provincias.
- LANCEREAUX. — *Tratado teórico y práctico de la sífilis*, traducido por el licenciado D. Pedro M. Brun. Madrid, 1875. Un tomo en 4.º, con grabados y un atlas de láminas grabadas en acero, pesetas 12,50 en Madrid y 13,50 en Provincias.
- MAESTRE DE SAN JUAN. — *Tratado elemental de histología normal y patológica*, precedido

- de un resumen de *Técnica histológica*. Segunda edición. Madrid, 1885. Un tomo en 4.º mayor, con 262 grabados, 17 pesetas en Madrid y 18,50 en Provincias.
- MAESTRE DE SAN JUAN. — *Tratado de anatomía general*. Madrid, 1873. Un tomo en 4.º, de más de 1.600 páginas, con numerosos grabados, 15 ptas. en Madrid y 16,50 en Provincias.
- MEYER. — *Tratado práctico de las enfermedades de los ojos*, traducido por el licenciado D. Pedro M. Brun. Madrid, 1875. Un tomo en 4.º, con 258 grabados intercalados en el texto, 11 pesetas en Madrid y 12 en Provincias.
- MAILLHE. — *Tratado de química aplicada a la fisiología y a la terapéutica*. Traducción de D. Félix Borrell. Quinta edición. Madrid, 1876. Un tomo en 4.º, 8 ptas. en Madrid y 9 en Provincias.
- MONLAU. — *Elementos de higiene privada, ó arte de conservar la salud del individuo*. Quinta edición. Madrid, 1875. Un tomo de 700 páginas en 4.º, ptas. 7,50 en Madrid y 8,50 en Provincias.
- MONLAU. — *Elementos de higiene pública, ó arte de conservar la salud de los pueblos*. Tercera edición. Madrid, 1871. Dos tomos en 8.º mayor, 40 pesetas en Madrid y 42 en Provincias.
- MOOREN. — *Afecciones simpáticas de la vista*. Traducción del alemán por el Dr. D. Enrique Uhagon. Madrid, 1873. Un tomo en 8.º 2 ptas. en Madrid y 2,50 en Provincias.
- MOURA. — *Tratado de laringoscopia y de rinoscopia*. Traducido y anotado por el Dr. J. de Antelo. Segunda edición. Madrid, 1875. Un tomo en 4.º, 3 ptas. en Madrid y 3,50 en Provincias.
- MOYNAC. — *Elementos de patología y de clínica quirúrgicas*, traducidos de la segunda edición francesa y adicionados con el *Tratado de patología general quirúrgica* del mismo autor, por el Dr. M. Gomez Pamo. Madrid, 1880. Dos tomos en 4.º, con grabados, 22 ptas. en Madrid y 24 en Provincias.
- MOYNAC. — *Manual de patología y de clínica médicas*, traducido por el Dr. D. Estéban Sanchez de Ocaña. Tercera edición. Madrid, 1883. Un tomo en 4.º, ptas. 9,50 en Madrid y 10,50 en Provincias.
- MOYNAC. — *Manual de Patología general y del diagnóstico*, traducido por el Dr. D. Estéban Sanchez de Ocaña. Madrid, 1878. Un tomo en 4.º 10 ptas. en Madrid y 11 en Provincias.
- NIETO SERRANO. — *Elementos de patología general*. Madrid, 1869. Un tomo en 4.º, con grabados intercalados en el texto, ptas. 6,50 en Madrid y 7,50 en Provincias.
- OLMEDILLA Y PUIG. — *Compendio de química inorgánica general y aplicada a las ciencias médicas, seguido de unas nociones de química orgánica*. Madrid, 1872. Un tomo en 4.º con grabados, 10 ptas. en Madrid y 11 en Provincias.
- OLMEDILLA Y PUIG. — *Manual del estudiante de farmacia, ó resumen de las asignaturas necesarias para aspirar al grado en la referida facultad*. Madrid, 1870. Un tomo en 4.º ptas. 6,50 en Madrid y 7,50 en Provincias.
- OSSORIO Y GOMEZ PAMO. — *Manual de vendajes, apósitos, aparatos y modo de hacer las curas*. Madrid, 1876. Un tomo en 4.º, con grabados, 6 ptas. en Madrid y 7 en Provincias.
- PAULIER. — *Manual de terapéutica*, traducido al español, precedido de un compendio de terapéutica general por D. José Alonso Rodríguez. Madrid, 1878. Un tomo en 4.º de 1.120 páginas, 15 ptas. en Madrid y 16 en Provincias.
- PENARD. — *Guía práctica de los partos*, traducido por D. Miguel Baldivielso, ilustrado con grabados. Segunda edición. Madrid, 1876. Un tomo en 4.º, 5 ptas. en Madrid y 6 en Prov.
- PINTADO Y JORDAN. — *Piretología ó tratado de fiebres*. Madrid, 1871. Un tomo en 4.º, 2 pesetas en Madrid y 2,50 en Provincias.
- POTENCIANO Y SALVADOR. — *Compendio teórico-práctico de las enfermedades de la mujer, con la aplicación de la hidroterapia en las crónicas*. Madrid, 1877. Un tomo en 8.º, pesetas 3,50 en Madrid y 4 en Provincias.
- PROGRAMA RAZONADO de patología general, por D. F. Ferreira. Madrid, 1878. Un tomo en 8.º, ptas. 2,50 en Madrid y 3 en Provincias.
- PUERTA. — *Tratado de química orgánica general y aplicada a la farmacia, industria y agricultura*, con un tratado de *química biológica, vegetal y animal*. — Segunda edición, considerablemente aumentada. Madrid, 1879. Dos tomos en 4.º, con grabados intercalados en el texto, 24 pesetas en Madrid y 26 en Provincias.
- RIANT. — *Lecciones de higiene privada y pública*. Segunda edición. Madrid, 1876. Un tomo en 4.º, 6 ptas. en Madrid y 7 en Provincias.
- RODRIGUEZ SEOANE. — *Los nuevos tratamientos curativos de las enfermedades sifilíticas*. Madrid, 1878. Un tomo en 8.º, 1 pta. en Madrid y 1,25 en Provincias.
- RODRIGUEZ Y ABAYTUA. — *Nociones de termometría aplicada al diagnóstico, pronóstico y tratamiento de las enfermedades febriles*. Madrid, 1876. Un tomo en 8.º, con treinta figuras litografiadas, ptas. 1,50 en Madrid y 2 en Provincias.
- ROSELL. — *Elementos de patología quirúrgica especial y de medicina operatoria*, traducidos por el licenciado D. Miguel Baldivielso. Madrid, 1876. Un tomo en 4.º, con grabados, 13 ptas. en Madrid y 14 en Provincias. (Esta obra es el complemento de la del Dr. Billroth, *Patología quirúrgica general y su terapéutica*.)
- SOUBEIRAN. — *Nuevo diccionario de las falsificaciones y alteraciones de los alimentos, medicamentos y de algunos productos que se emplean en la industria y economía doméstica*, traducido por J. R. Gomez Pamo, doctor en Farmacia. Madrid, 1876. Un tomo en 4.º, con grabados, 11 ptas. en Madrid y 12 en Provincias.
- TARNIER Y CHANTREUIL. — *Tratado del arte de los partos*. Madrid, 1883. Un grueso volumen de 1.094 páginas en 4.º, con 286 grabados 16 pesetas en Madrid y 17 en Provincias.
- Esta importante obra constará de dos tomos. El segundo de la edición española, aparecerá al siguiente mes de haberse publicado la francesa.
- VERA. — *Estudio clínico de la parálisis general progresiva de los enajenados*, con un prólogo del Dr. Esquerdo. Madrid, 1880. Un folleto en 8.º, 1 pta. en Madrid y 1,25 en Provincias.
- VIDAL (de Cassis). — *Tratado de las enfermedades venéreas*, traducido por D. Aureliano Maestre. Madrid, 1868. Un tomo en 4.º, pesetas 9,50 en Madrid y 10,50 en Provincias.
- VILA Y LARA. — *Cuadros sinópticos de fiebres esenciales (Piretología)*, revisados por el doctor D. Rafael Martínez. Madrid, 1875. Un cuaderno en folio, ptas. 1,50 en Madrid y 2 en Provincias.
- VIRCHOW. — *La patología celular basada en el estudio fisiológico y patológico de los tejidos*, traducida de la cuarta edición francesa por D. Alfredo Nadal. Madrid, 1878. Un tomo en 4.º con grabados, 8 ptas. en Madrid y 9 en Provincias.
- WEST. — *Tratado teórico-práctico de las enfermedades de la mujer*, traducido directamente del inglés y adicionado por D. Miguel Baldivielso. Segunda edición. Madrid, 1879. Dos tomos en 4.º, con numerosos grabados, 15 pesetas en Madrid y 17 en Provincias.
- WEST. — *Lecciones sobre las enfermedades de los niños*, traducidas por el Dr. D. Joaquín Gonzalez Hidalgo. Madrid, 1877. Dos tomos en 4.º, 14 ptas. en Madrid y 16 en Provincias.





BIBLIOTECA NACIONAL



1000551116



80538560868

ÍNDICE DE LAS MATERIAS QUE COMPRENDE ESTA OBRA

	<u>Págs.</u>
DEDICATORIA.....	v
PRÓLOGO DE LA PRIMERA EDICION.....	vii
PRÓLOGO DE LA SEGUNDA EDICION.....	xv
INTRODUCCION. — De la historia, progresos y estado actual de la histología é importancia de su estudio.....	1
CAPITULO I.	
<i>Bibliografía.</i> — Obras principales de microscopio y de técnica histológica.....	9
CAPITULO II.	
<i>De la importancia de la técnica en histología.</i>	20
CAPITULO III.	
<i>Del laboratorio del estudiante de histología.</i>	22
ARTÍCULO I.	
<i>Microscopios.</i>	22
ARTÍCULO II.	
<i>Accesorios más indispensables del microscopio compuesto.</i>	29
La cámara clara. — Los micrómetros. — Aparato de polarización. — Geniómetro. — Lentes de inmersión y de corrección. — Platina caliente. — Revólver porta-objetivo. — Ocular para disección y prisma reinversor. — Condensador de Abbe de Jena. — Espectroscopio.	
ARTÍCULO III.	
<i>Manejo del microscopio.</i>	40
ARTÍCULO IV.	
<i>Accesorios más necesarios para los trabajos micrográficos.</i>	48
Cristales porta-objetos. — Cristales cubre-objetos. — Cámaras húmedas y para gases. — Porta-objeto eléctrico. — Instrumentos.	
ARTÍCULO V.	
<i>Resumen de la parte correspondiente al microscopio y á sus principales accesorios.</i>	51
ARTÍCULO VI.	
<i>Del uso de los vehículos inofensivos en histología.</i>	56
ARTÍCULO VII.	
<i>De los reactivos usados por el histólogo.</i>	56

Agua. — El alcohol. — Acido acético. — Acido crómico. — Bicromato ó cromato rojo de potasa. — Bicromato de amoniaco. — Cromato neutro ó amarillo de potasa. — Acido clorhídrico. — Acido nítrico. — Sulfúrico monohidratado. — Acido pícrico. — Acido fénico. — Potasa. — Sosa cáustica. — Amoniaco. — Eter. — Cloroformo.

ARTÍCULO VIII.

De las principales sustancias para la conservacion de las preparaciones histológicas... 62
De la glicerina. — Trementina ó bálsamo del Canadá. — Fluido de Topping. — Líquidos salinos..... 62

ARTÍCULO IX.

De los cementos usados en las preparaciones 64
Cemento de betun ó asfalto de Judea. — Cemento blanco de Zeigler.

ARTÍCULO X.

Sustancias colorantes por impregnacion..... 66
Nitrato argéntico. — Cloruro de oro — Cloruro de paladio. — Acido ósmico.

ARTÍCULO XI.

De las sustancias colorantes por imbibicion y propiedad electiva 68
El carmin al estado de disolucion. — El picrocarminato amoniacal. — La fuscina. — El iodo, etc.

ARTÍCULO XII.

De las inyecciones histológicas como medios de coloracion de los tejidos vasculares..... 71
Instrumentos. — Aparatos de presion continua. — Materias de inyeccion. — Manera de efectuar la inyeccion.

ARTÍCULO XIII.

Resumen de la parte relativa á las sustancias indiferentes y reactivos químicos usados en histología, asi como de las inyecciones penetrantes coloreadas como medio de reconocer la vascularidad de los tejidos y órganos..... 79

ARTÍCULO XIV.

De la preparacion de los elementos y tejidos para el estudio micrográfico..... 83
Instrumentos para efectuar los cortes y modo de manejarlos.

ARTÍCULO XV.

De la preparacion y conservacion de piezas para el estudio micrográfico 89

ARTÍCULO XVI.

Estudio de los elementos y tejidos vivos..... 93

ARTÍCULO XVII.

Resumen de la parte relativa á la preparacion de los elementos y tejidos para el estudio micrográfico, instrumentos para efectuar los cortes y modo de manejarlos, preparacion y conservacion de piezas para el conocimiento de la histología, asi como del estudio de los elementos y tejidos vivos 95

CAPITULO IV.

De los antecedentes científicos que debe tener el que se dedica al cultivo de la histología, y de los medios que deberá utilizar para el estudio de esta ciencia 97

LIBRO PRIMERO.

HISTOLOGÍA NORMAL.

CAPITULO I.

BIBLIOGRAFÍA. — Principales obras de anatomía general é histología normal..... 100

CAPITULO II.

De la verdadera acepcion de la palabra histología y de las materias que estrictamente debe comprender su estudio..... 111

PRIMERA SECCION.

CONSIDERACIONES MÁS IMPORTANTES SOBRE LOS PRINCIPIOS INMEDIATOS Y ELEMENTOS ANATÓMICOS COMO PRELIMINAR OBLIGADO EN EL ESTUDIO DE LA HISTOLOGÍA.

CAPITULO I.

Ligeras nociones sobre los principios inmediatos del organismo..... 115

CAPITULO II.

Resumen de lo relativo á los principios inmediatos del organismo..... 132

CAPITULO III.

De los elementos anatómicos..... 136

ARTÍCULO I.

Un solo elemento forme, ó sea la célula, es el que constituye el punto de partida inicial de los organismos vegetales y animales..... 136

ARTÍCULO II.

De la célula..... 141

Morfología celular. — Volumen de las células. — Forma. — Color — Traslucidez. — Consistencia. — Elasticidad. — Textura. — Caracteres químicos de la célula. — *Fisiología celular.* — Formación celular. — Funciones vegetativas de las células. — Multiplicación celular. — Funciones de relación de las células. — Transformaciones que experimenta la célula y de sus diversos sistemas de destrucción ó muerte.

ARTÍCULO III.

Resumen de la elementología..... 194

SEGUNDA SECCION.

DE LA HISTOLOGÍA PROPIAMENTE DICHA, EN DONDE SE COMPRENDERÁ, ADEMÁS DE LOS TEJIDOS, COMO PARTE PRINCIPAL, AQUELLOS LÍQUIDOS DEL ORGANISMO CUYA DESCRIPCIÓN ENCONTRARÁ LUGAR OPORTUNO EN CIERTOS TEJIDOS DE LA ECONOMÍA.

CAPITULO I.

Lo que debe entenderse por histología así como por tejido..... 204

CAPITULO II.

<i>Cuál será la clasificación histológica preferible y el método que deberemos seguir en el estudio de los tejidos en particular</i>	206
ARTÍCULO I.	
<i>Del tejido conjuntivo</i>	215
ARTÍCULO II.	
<i>Tejido adiposo</i>	237
ARTÍCULO III.	
<i>Tejido fibroso elástico</i>	253
ARTÍCULO IV.	
<i>Tejido cartilaginoso</i>	259
ARTÍCULO V.	
<i>Tejido óseo</i>	273
ARTÍCULO VI.	
<i>Tejido epitelico</i>	295
ARTÍCULO VII.	
<i>Tejido seroso</i>	318
ARTÍCULO VIII.	
<i>Tejido muscular</i>	326
ARTÍCULO IX.	
<i>Tejido vascular</i>	347
ARTÍCULO X.	
<i>Tejido nervioso</i>	374
ARTÍCULO XI.	
<i>Tejido tegumentario</i>	410
ARTÍCULO XII.	
<i>Tejido glandular</i>	422
ARTÍCULO XIII.	
<i>Tejido de los dientes</i>	470
ARTÍCULO XIV.	
<i>Tejido de los pelos</i>	479
ARTÍCULO XV.	
<i>Tejido de las uñas</i>	490
ARTÍCULO XVI.	
<i>Tejido del cristalino</i>	495

CAPITULO III.

Resumen de los tejidos del organismo 501

TERCERA SECCION.

DE LAS DEDUCCIONES DEL ESTUDIO HISTOLÓGICO AL CONOCIMIENTO DE
LOS SISTEMAS Y APARATOS ORGÁNICOS COMO COMPLEMENTO DE LAS DES-
CRIPCIONES EN ANATOMÍA DESCRIPTIVA.

CAPITULO I.

De los sistemas orgánicos 512

CAPITULO II.

De los aparatos del organismo 517

LIBRO SEGUNDO

HISTOLOGÍA PATOLÓGICA.

CAPITULO I.

BIBLIOGRAFÍA. — Principales obras de anatomía é histología patológica 528

CAPÍTULO II.

Del origen, progresos y estado actual de la anatomía é histología patológicas 538

CAPITULO III.

De la importancia de la anatomía é histología patológicas, de sus verdaderos límites y de las relaciones que tiene con las demas ramas de las ciencias médicas 547

CAPITULO IV.

De los medios prácticos especialmente utilizados para el estudio y cultivo de la anatomía é histología patológica 553

ARTÍCULO I.

De la autopsia clínica 554

ARTÍCULO II.

De la clínica como fuente de estudio de la anatomía e histología patológica 562

ARTÍCULO III.

Consideraciones generales sobre la técnica de los microbios 565

CAPITULO V.

De la verdadera acepcion de la palabra histología patológica y de las clasificaciones más importantes de esta ciencia 576

PRIMERA SECCION.

PRELIMINAR Ó INTRODUCCION OBLIGADA AL ESTUDIO DE LA HISTOLOGÍA PATOLÓGICA (LESIONES CONSIDERADAS EN ABSTRACTO, Ó SEA CON INDEPENDENCIA DEL ELEMENTO, TEJIDO Ú ÓRGANO AFECTO. — HISTOLOGÍA PATOLÓGICA GENERAL DE VARIOS AUTORES).

CAPITULO PRIMERO.

Lesiones de nutricion de los elementos anatómicos y tejidos..... 584

ARTÍCULO I.

Lesiones caracterizadas por la mayor nutricion de los elementos anatómicos y tejidos.

§ único. — *Simple aumento de volumen.* — HIPERTROFIA PROPIAMENTE DICHA..... 585

ARTÍCULO II.

Lesiones caracterizadas por la regresion, degeneracion y aun muerte de los elementos anatómicos y tejidos.....

§ 1.º — *Nutricion insuficiente de los elementos anatómicos.* — HIPOTROFIA..... 590

A. — *De la hipotrofia simple ó cuantitativa*..... 591

B. — *Hipotrofia por infiltracion ó metamorfosis regresivas*..... 596

Infiltracion grasienta ó ADIPOSIS..... 598

Infiltracion pigmentaria ó CROMATOSIS..... 599

Infiltracion urática ó URATOSIS..... 603

Infiltracion calcárea ó CALCIOSIS..... 606

C. — *Hipotrofias cualitativas ó degeneraciones, atrofitas necrobióticas de Virchow ó metamorfosis involutivas de Rindfleisch*..... 611

Degeneracion grasienta ó ESTEATOSIS..... 611

Degeneracion albuminóidea ó LEUCOMATOSIS..... 615

Degeneracion mucosa ó MUCOSIS..... 616

Degeneracion coloides ó HALINOSIS..... 618

Degeneracion amiloides ó AMILOSIS..... 621

§ 2.º — *Muerte de los elementos anatómicos y tejidos.* — NECROSIS, MORTIFICACION, GANGRENA, ESFACELO..... 626

§ 3.º — *Resumen de las lesiones de nutricion de los elementos anatómicos y tejidos*.... 634

CAPITULO II.

Lesiones de generacion celular..... 640

ARTÍCULO I.

Aumento en el número de los elementos anatómicos. — HIPERPLASIAS Ó NEOPLASIAS PATOLÓGICAS..... 641

Clasificaciones oncológicas..... 652

A. — *Neoplasmas graves ó malignos.*

1.º — *Epitelioma*..... 661

2.º — *Celulo-embrioma*..... 684

3.º — *Tubérculo*..... 692

4.º — *Sifiloma*..... 704

5.º — *Linfoma*..... 709

B. — *Neoplasmas menos graves.*

6.º — *Mixoma*..... 713

7.º — *Condroma*..... 715

	Págs.
<i>C. — Neoplasmas benignos.</i>	
8.º — Lipoma.....	720
9.º — Fibroma.....	722
10. — Osteoma.....	725
11. — Angioma.....	728
12. — Mioma.....	733
13. — Neuroma.....	737
14. — Adenoma.....	739
15. — Pápiloma.....	743

ARTÍCULO II.

<i>Diminucion en el número de los elementos anatómicos. — HIPOPLASIA.....</i>	746
---	-----

ARTÍCULO III.

<i>Resumen de las lesiones de generacion de los elementos anatómicos ...</i>	747
--	-----

CAPITULO III.

<i>Lesiones circulatorias á la vez que de nutricion y generacion celular.</i>	759
---	-----

ARTÍCULO I.

PROCESO INFLAMATORIO.....	759
---------------------------	-----

ARTÍCULO II.

<i>Resumen de las lesiones circulatorias á la vez que de nutricion y generacion celular, ó sea del proceso inflamatorio.....</i>	816
--	-----

SEGUNDA SECCION.

HISTOLOGÍA PATOLÓGICA PROPIAMENTE DICHA. — ESPECIAL DE VARIOS AUTORES. — LESIONES DE LOS TEJIDOS Y SISTEMAS.

CAPITULO I.

<i>De las alteraciones del TEJIDO CONJUNTIVO.....</i>	818
---	-----

CAPITULO II.

<i>De las lesiones del CARTÍLAGO.....</i>	820
---	-----

CAPITULO III.

<i>De las lesiones del TEJIDO ÓSEO.....</i>	821
---	-----

CAPITULO IV.

<i>De las lesiones de las MEMBRANAS SEROSAS.....</i>	828
--	-----

CAPITULO V.

<i>De las lesiones del TEJIDO MUSCULAR.....</i>	829
---	-----

CAPITULO VI.

<i>De las lesiones del TEJIDO VASCULAR.....</i>	831
---	-----

CAPITULO VII.

<i>De las lesiones del TEJIDO NERVIOSO.....</i>	845
---	-----

CAPITULO VIII.

<i>De las lesiones del</i> TEJIDO TEGUMENTARIO.....	851
---	-----

CAPITULO IX.

<i>De las lesiones del</i> TEJIDO GLANDULAR.....	856
--	-----

TERCERA SECCION.

DEDUCCIONES DEL ESTUDIO DE LA HISTOLOGÍA PATOLÓGICA PROPIAMENTE DICHA AL CONOCIMIENTO DE LOS ÓRGANOS Y APARATOS. — HISTOLOGÍA PATOLÓGICA TOPOGRÁFICA DE VARIOS AUTORES.—LESIONES DE ÓRGANOS Y APARATOS.

CAPITULO I.

<i>De las lesiones del</i> APARATO RESPIRATORIO.....	857
--	-----

CAPITULO II.

<i>De las lesiones del</i> APARATO DIGESTIVO.....	858
---	-----

CAPITULO III.

<i>De las lesiones del</i> APARATO GENITO-URINARIO	860
<i>Grabados que ilustran esta publicacion</i>	861

