

Los corpúsculos de GOLGI presentan una red vascular suministrada, bien por los vasos que acompañan á los nervios eferentes, ó bien por las ramas vasculares vecinas.

3.^o *Corpúsculos de Pacini*. — Los corpúsculos de PACINI, cuya descripción se hará más adelante, existen en la superficie de los tendones, en los tabiques intratendinosos, en la superficie de los músculos, en sus aponeurosis y en los tabiques conjuntivos intramusculares.

§ 4. — TERMINACIONES SENSITIVAS DE LOS MÚSCULOS

Los músculos no reciben más que un pequeño número de nervios sensitivos; pero éstos se dividen y subdividen de manera que dan origen á un número considerable de fibras que se distribuyen en una gran extensión del músculo.

Las fibras de estos nervios después de un trayecto más ó menos largo entre las fibras musculares, pierden su mielina, y reducidas á axones desnudos, caminan algún trecho entre los fascículos musculares siguiendo un trayecto rectilíneo. Llegadas á la periferia del músculo, terminan por extremidades libres entre los fascículos musculares. Según algunos autores, todas las fibras sensitivas de los músculos se encontrarían en la periferia de éstos; según otros, existirían también en el espesor mismo de la masa muscular.

§ 5. — NERVIOS DEL CORAZÓN

Los nervios del músculo cardíaco emanan del sistema nervioso *ganglionar* y del *cerebro-espinal*; contienen *fibras de Remak* y *fibras con mielina*, pero estas últimas se encuentran en pequeña cantidad y pierden su mielina mucho antes de alcanzar la red terminal.

Presentan disposiciones especiales, según que se estudien en la *rana* ó en los *mamíferos*.

1.^o NERVIOS DE LA RANA (1). — El neumogástrico suministra dos nervios al corazón de la rana, uno *anterior* y otro *posterior*. Ambos, después de costear las dos venas cavas superiores y el seno venoso, penetran en el tabique interauricular. El *ramo anterior*, más delgado y más largo que el posterior, se dirige horizontalmente, de atrás hacia delante, hasta la vecindad del bulbo aórtico á nivel del que se inflexiona en ángulo recto y va á terminarse en la línea media de la pared del ventrículo á nivel de su base. El *ramo posterior*, sigue un trayecto rectilíneo y va á perderse en la línea media de la pared del ventrículo á nivel de su base. Los dos nervios envían ramas al tabique, á las aurículas, al bulbo aórtico, y *en lugar de disminuir se engruesan* al aproximarse á su *terminación*. Los dos nervios cardíacos se anastomosan á nivel del seno venoso, así como en la vecindad

(1) Esta descripción ha sido tomada de RANVIER. *Appareils nerveux terminaux des muscles de la vie organique*.

del orificio aurículo-ventricular. A estos nervios se hallan anexas *células nerviosas* que forman, por su reunión, verdaderos ganglios que son en número de tres:

1.º El *ganglio de Remak*, situado á nivel de la desembocadura de la vena cava inferior, es decir, en el seno venoso.

2.º El *ganglio de Ludwig*, situado en el tabique interauricular. Es doble, es decir, que existen dos, colocados, uno sobre el nervio cardíaco anterior, y el otro sobre el posterior.

3.º El *ganglio de Bidder*, situado en el tabique aurículo-ventricular izquierdo. Es doble como el de LUDWIG y cada uno de sus acúmulos se halla anexo á un nervio cardíaco.

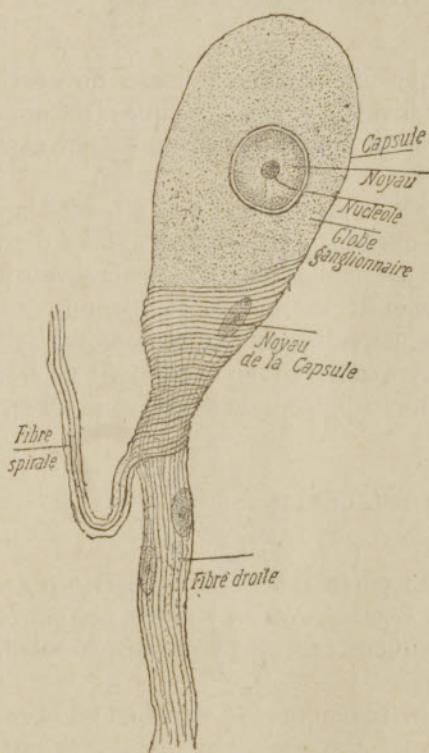


Fig. 364. — Célula nerviosa con prolongación espiral

Más allá de los ganglios las fibras nerviosas penetran en los ventrículos, no existiendo células que se hallen anexas á los filetes ventriculares.

Tal es la disposición general de los nervios y de los ganglios en el corazón de la rana; debemos estudiar ahora las células contenidas en estos ganglios y la terminación de las fibras nerviosas en las fibras del corazón.

Células.— Existen en los ganglios intracardíacos dos especies de células: unas pertenecen al *sistema cerebro-espal* y las otras al *sistema ganglionar* (RANVIER).

a. *Células cerebro-espinales.*— Son elementos bipolares, fusiformes, que no poseen más que un núcleo. Se hallan situadas en el espesor de las trabéculas nerviosas y abundan en los ganglios de BIDDER (RANVIER).

b. *Células simpáticas.*— Se las halla principalmente en los ganglios de REMAK y de LUDWIG; están situadas en la periferia de los fascículos nerviosos, á los que parecen adherirse por un pedículo. Una cápsula, cuya cara interna está provista de núcleos y que se continúa con el pedículo, rodea al cuerpo celular, formado por una masa granulosa y por un núcleo voluminoso. El pedículo, constituido por una fibra nerviosa rectilínea, forma la prolongación principal de la célula, que en un examen superficial parece pertenecer á la variedad de células nerviosas monopolares. Pero si se estudia con más cuidado, la parte del pedículo, que se adhiere al cuerpo celular, se ve que se arrolla en torno de la prolongación principal, y en espiral, una fibra muy delgada que se pierde en el cuerpo celular. En realidad, son

células con *fibras espirales*, cuya descripción detallada ha sido hecha cuando nos hemos ocupado de las células del simpático.

2.º NERVIOS DEL CORAZÓN DE LOS PRIMATES. — En el mono y en el hombre, el plexo cardíaco anterior y el posterior envían fibras delgadas y numerosas que se dirigen hacia las aurículas á nivel de la vena cava inferior y de las venas pulmonares. Estos filetes atraviesan el pericardio y forman un plexo que se extiende hasta el espesor de las aurículas. Presentan dos acúmulos de células nerviosas situados: uno á nivel de la *vena cava*, y otro á nivel de las *pulmonares*.

Además, los plexos coronarios envían fibras que atraviesan el pericardio y se hunden en los ventrículos. A estas fibras se halla anexo un tercer acúmulo ganglionar situado en la vecindad del *surco aurículo-ventricular*, invadiendo el tercio superior del ventrículo.

Células. — Como ha demostrado VIGNAL, á quien se debe un trabajo muy preciso sobre los ganglios del corazón de los mamíferos, existen en estos ganglios dos especies de células:

1.º Unas *monopolares*, unidas á una fibra nerviosa mediante una rama bifurcada en T.

2.º Otras *multipolares*, abundantes especialmente en los ganglios de las aurículas, mientras que las primeras se presentan en el tercer acúmulo ganglionar. Según el parecer de VIGNAL, es imposible señalar qué células pertenecen al sistema simpático y cuáles al cerebro-spinal.

No ocurre lo mismo, si se estudian los ganglios del corazón del conejo: en este animal, en efecto, las *células simpáticas* no poseen prolongación en espiral, como las del corazón de la rana, pero se hallan claramente caracterizadas por la presencia de *dos núcleos* (VIGNAL).

Propiedades de los ganglios cardíacos. — Los movimientos del corazón parecen hallarse bajo la dependencia de los ganglios intracardíacos: la prueba es que el corazón, separado del tronco, continúa contrayéndose durante algún tiempo.

Además, si se corta el corazón por debajo del surco aurículo-ventricular, de modo que se desprenda el ventrículo, se ve que este último, que no contiene ningún ganglio, se detiene en seguida, mientras que las aurículas continúan sus movimientos. Los ganglios parecen, por otra parte, tener diferente función.

1.º Si se hace una ligadura en el seno venoso del corazón de la rana, los movimientos se detienen; pero si al mismo tiempo se corta el corazón por encima del surco aurículo-ventricular de modo que se deje el ganglio de BIDDER adherido al ventrículo, este último vuelve á moverse. La excitación de las células del seno venoso (ganglio de REMAK) detiene, pues, los movimientos del corazón.

2.º Si se secciona un corazón de rana por encima del surco aurículo-ventricular, el ventrículo, provisto del ganglio de BIDDER, se contrae enérgicamente, pero estas contracciones disminuyen poco á poco en frecuencia, aumentando en amplitud, para cesar por completo después de algún tiempo. Si entonces se excita con una aguja el ganglio de BIDDER, los movimientos vuelven á comenzar para detenerse pronto. Este experimento demuestra que los ganglios de BIDDER no bastan para asegurar los movi-

mientos del ventrículo, «les falta una excitación que, procedente de las aurículas (ganglios de REMAK y de LUDWIG), puede reemplazarse, como lo demuestra el experimento, por un excitante artificial. Parece que las células nerviosas de estos ganglios acumulan la excitación que les ha sido comunicada, y la distribuyen en seguida, según las necesidades del órgano que dirigen.»

Acabamos de ver que las células ganglionares de las aurículas son las que envían á las del ventrículo la excitación que necesitan. Son, pues, los agentes del automatismo del corazón, y, sin embargo, cuando se las excita producen la detención de los movimientos de este órgano. Hay aquí una paradoja que conduciría á suponer que existirían en las aurículas *células excitadoras* y *refrenadoras*. Pero como en la observación histológica nada legitima semejante hipótesis, puede concebirse otra, y suponer que algunas de estas células excitadas muy energicamente obran sobre las otras de modo que determinan fenómenos de inhibición (RANVIER).

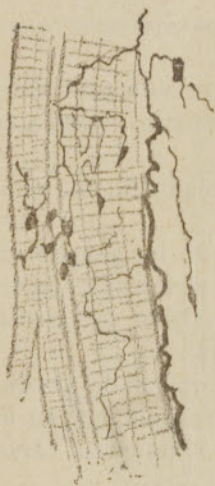


Fig. 365. — Terminaciones de las fibras nerviosas en el músculo cardíaco.

Red terminal. — Los plexos nerviosos y los ganglios que acabamos de describir, no constituyen un aparato nervioso terminal. Las fibras nerviosas que se hunden en el espesor del músculo cardíaco forman, en la superficie de los fascículos del corazón, un plexo de mallas alargadas que envía, al interior mismo de estos fascículos, otras fibras más finas. Estas fibras forman una segunda red, cuyas mallas alargadas presentan las dimensiones de una célula muscular; pero en lugar de contener células en sus mallas, las trabéculas de esta red parecen atravesarlas en sentido de su longitud.

Tal era la descripción que RANVIER y LANGERHANS hacían de las fibras terminales del corazón. La aplicación del método de GOLGI ha demostrado que esta descripción no era exacta y que debía modificarse.

Las fibras terminales, las que se hallan en contacto con los fascículos del corazón, están representadas por fibrillas muy delgadas que envuelven á los fascículos cardíacos. Estas fibrillas presentan engrosamientos más ó menos voluminosos, más ó menos irregulares, situados á veces en el eje mismo de la fibra, y á veces dispuestos lateralmente, y en este caso unas veces sesiles y otras unidos á la fibra por un corto pedículo. Estos engrosamientos se disponen en algunos casos en forma de *bouquet*, recordando las placas motrices de las fibras estriadas ordinarias. Cualquiera que sea su forma y su disposición, estos engrosamientos se hallan exactamente aplicados á la fibra cardíaca y constituyen la terminación motriz de las fibras nerviosas del corazón.

Además de las terminaciones motrices, existen en el corazón terminaciones sensitivas (SMIRNOW). Estas fibras se encuentran sobre todo en el endocardio y en el pericardio, pero también se las halla en el tejido conjuntivo que separa y une las fibras del corazón. Tienen la forma de engro-

samientos más ó menos irregulares y están caracterizadas por la presencia de una substancia finamente granulosa (SMIRNOW).

Nervios de las arterias. — Los nervios de las paredes arteriales están formados por fascículos de fibras de REMAK que penetran en la adventicia con los fascículos nutricios. Allí forman un primer plexo (*plexo fundamental*) que se coloca en la parte externa de esta túnica. Del plexo fundamental parten fibras que se dirigen hacia la túnica media, en cuya superficie forman un nuevo plexo llamado *intermediario*. Este último envía á la túnica media fibras que forman un plexo intramuscular. De este último plexo es del que se desprenden las fibras que van á terminarse en la superficie de las células musculares en forma de manchas motrices. Además de estas terminaciones motrices existirían también fibras sensitivas que penetrarían hasta la túnica interna.

TERCERA PARTE

ÓRGANOS DE LOS SENTIDOS

CAPÍTULO PRIMERO

PIEL

La piel presenta para su estudio:

- 1.º La epidermis.
- 2.º El dermis
- 3.º Glándulas.
- 4.º Producciones córneas (pelos y uñas).
- 5.º Terminaciones nerviosas sensitivas.

§ 1. — EPIDERMIS

La epidermis está representada por un *epitelio pavimentoso estratificado* que recubre al dermis en toda su extensión y se adapta exactamente á todas las anfractuosidades y á todas las partes salientes que presenta.

Su *cara interna* representa un fiel vaciado de la cara externa del dermis, de modo que allí donde el dermis presenta una prominencia, la epidermis ofrece una depresión y recíprocamente; su *cara externa* es mucho menos accidentada, pues las prominencias papilares del dermis se pierden en el espesor del epitelio y no aparecen más que muy poco en la superficie. A nivel de esta cara, se hallan gran número de orificios que dan paso á los pelos y á los productos de secreción de las glándulas sudoríparas y de algunas sebáceas, órganos que atraviesan la epidermis en todo su espesor.

El *color* de la epidermis da á la piel de las diferentes razas su fisonomía propia; veremos más adelante que es debido á la presencia de granulaciones pigmentarias en las células epidérmicas.

Su *espesor*, considerado en el mayor número de regiones, oscila entre 50 y 220 μ , pero puede variar en proporciones considerables como consecuencia del desarrollo, bastante desigual, de la capa córnea.

Su *composición química* está imperfectamente conocida: la capa córnea contiene una substancia albuminoide designada por los químicos con el nombre de *keratina*, en la composición de la que entran el carbono, el hidrógeno, el nitrógeno, el oxígeno y el azufre.

ESTRUCTURA DE LA EPIDERMIS. — Considerada desde el punto de vista de su estructura, la epidermis presenta dos capas bien distintas: una profunda, llamada *cuerpo mucoso de Malpigio*, y otra superficial, conocida con el nombre de *capa córnea*.

A. **Cuerpo mucoso de Malpigio** (red mucosa, red de MALPIGIO, *stratum Malpighi*). — El cuerpo mucoso de MALPIGIO, así designado por su blandura, está situado entre la capa córnea y la cara externa del dermis, del cual se halla separado por una *membrana basal*. Su cara interna describe una línea ondulada marcada por una serie de ángulos salientes y entrantes producidos por la penetración del cuerpo mucoso en los espacios interpapilares. Su espesor medio, que es de una vez y media á tres veces más grande que el de la capa córnea, mide cerca de 40 μ encima de las papilas y 60 entre éstas.

El cuerpo mucoso presenta para su estudio, según la nueva clasificación de RANVIER, tres estados: *stratum germinativum*, *stratum filamentosum* y *stratum granulosum*.

1.º *Stratum germinativum*. —

Este estrato corresponde á las capas donde se realiza la multiplicación de las células de la epidermis. Comprende la *capa basilar*, que los antiguos autores designaban con el nombre de capa generatriz, y una ó dos hileras de células subyacentes.

a. La capa basilar está formada por una sola hilera de células cilíndricas, implantadas perpendicularmente sobre la membrana basal, á la que se adhieren mediante *dientes ó recortes* que se hunden en las depresiones correspondientes de esta membrana. Estas células presentan dos particularidades notables correspondientes al *núcleo* y al *protoplasma*.

a. Los *núcleos*, voluminosos y alargados paralelamente al eje de la célula, presentan figuras kariokinéticas que indican claramente que esta capa es la destinada á la regeneración de la epidermis.

b. El *protoplasma* está más ó menos cargado de granulaciones pardas

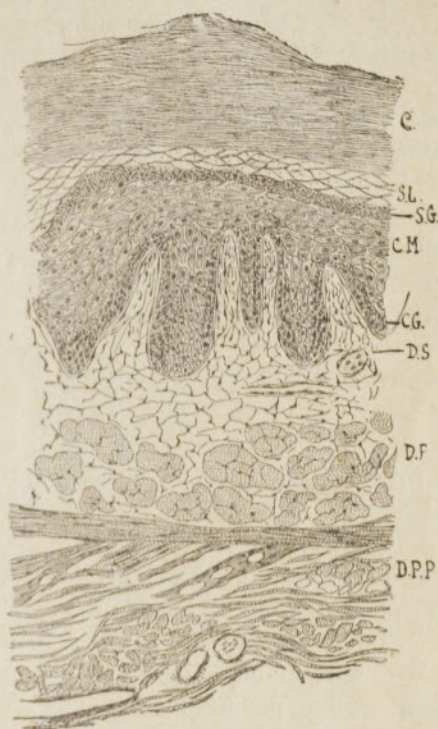


Fig. 366. — Corte perpendicular á la superficie de la piel (según RENAULT)

C, capa córnea. — S. L., stratum lucidum. — S. G., stratum granulosum. — O. M., cuerpo mucoso. — C. G., capa germinativa. — D. S., capa reticular del dermis. — D. P., capa profunda del dermis. — D. P. P., tejido conjuntivo subcutáneo.

ó completamente negras, las que por razón de su color y de su abundancia comunican á las razas uno de sus caracteres distintivos. Estas granulaciones son de tal modo abundantes en la piel del negro que la capa generatriz aparece, en un corte, como una banda negra. El pigmento epidérmico es insoluble en el ácido acético, en el alcohol y en el éter; está formado por la *melanina*, cuerpo imperfectamente conocido.

En los negros el pigmento existe además, pero en menor cantidad, en las células del segundo estrato del cuerpo mucoso.

Existe también en las células del dermis superficial. Las dos hileras del *stratum granulosum* que se hallan por encima de la capa basal, están formadas por células semejantes, con corta diferencia, á las del estrato siguiente.

2.º *Stratum filamentosum*. — El segundo estrato del cuerpo mucoso está constituido por muchas hileras de células voluminosas, poliédricas, que presentan en sus caras *dentellones* que les dan un aspecto característico. Presentan para el estudio un núcleo y una masa *protoplasmática*.

a. El núcleo, situado en el centro de la célula, es voluminoso, ovóideo, rodeado por una *delgada zona hialina*, formada, como veremos más adelante, por un protoplasma claro.

b. El *protoplasma*, atendiendo á las *dentelladuras que presenta en los bordes de la célula*, ha sido estudiado minuciosamente por gran número de histólogos.

SCHRÖN, que ha sido el primero que ha llamado la atención sobre el aspecto estriado de las células malpighianas, atribuye este aspecto á la existencia de conductillos muy finos que harían comunicar las células entre sí.

SCHULTZE, modificando esta descripción, trató de probar que las células se hallaban erizadas de pequeñas espinas que se engranaban mutuamente como ruedas de engranaje. Por esta razón, dió á estas células el nombre de *células con espinas, espinosas ó células dentelladas*.

BIZZOZERO admitió como SCHULTZE la existencia de espinas, pero añadió que estas espinas, lejos de hallarse engranadas, se unían por sus extremos.

Según RANVIER, la estructura de estas células es mucho más complicada: es preciso distinguir, en cada uno de estos elementos, dos clases de protoplasma.

a. Un *protoplasma granuloso*, indiferenciado, repartido por toda la masa de la célula.

b. Un *protoplasma diferenciado*, formado por filamentos diversamente arrollados en torno del núcleo. Estos filamentos no quedan confinados en una sola célula, sino que salen de ella y van, después de un corto trayecto, á introducirse en las células vecinas, donde se arrollan afectando las mismas disposiciones que en la célula de la cual proceden. Estos filamentos son los que dibujan los dentellones observados por SCHRÖN entre las células. Resulta de esta disposición, que los filamentos limitan, en los espacios intercelulares, otros espacios canaliculares, en los que circula el *plasma* destinado á la nutrición de la epidermis.

3.º *Stratum granulosum*. — El tercer estrato del cuerpo mucoso de MALPIGIO se designa con el nombre de *stratum granulosum* debido al gran

número de granulaciones que se encuentran en las células. Comprende una ó dos hileras de células romboidales paralelas á la superficie del tegumento en las que pueden distinguirse las siguientes particularidades:

a. El núcleo es aplanado y casi enteramente atrofiado.

b. Los filamentos de unión han desaparecido ó se han acumulado en la periferia de la célula. Forman en la superficie una membrana ó fieltro en la que no son perceptibles, individualmente.

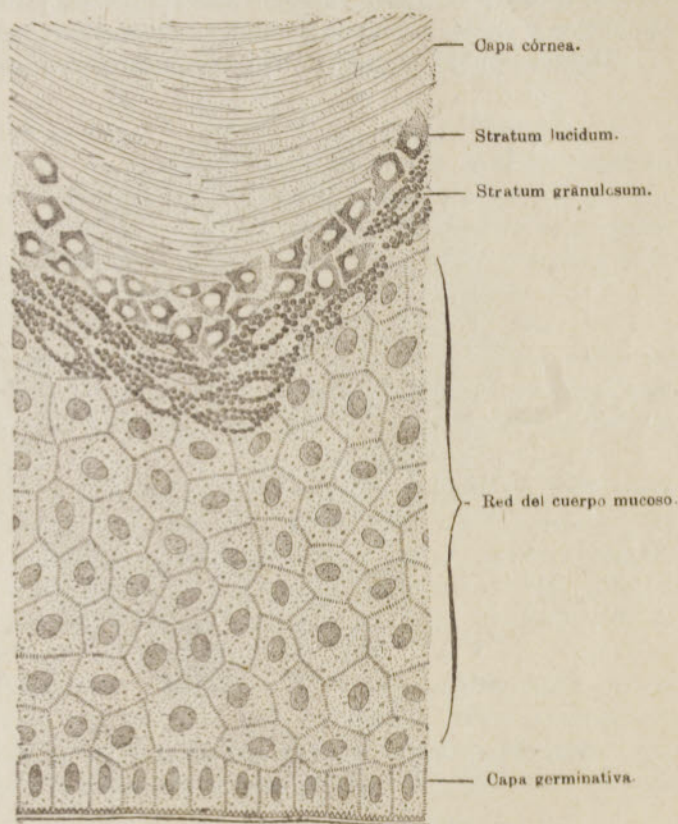


Fig. 367. — Corte esquemático de la epidermis

c. El protoplasma se halla relleno por gruesas granulaciones que fijan vivamente las materias colorantes, en particular el *carmin*, que RANVIER considera formadas por una substancia líquida, que tiene la consistencia del aceite, y á la que ha dado el nombre de *eleidina* (1). Esta substancia, que parece ligada á la desaparición del núcleo y de los filamentos, es muy soluble en los ácidos; parece presidir á la formación de la capa córnea, es decir, á la keratinización epidérmica. WALDEYER ha considerado estas granulaciones como próximas á la *substancia hialina* de RECKLINGHAUSEN, y las ha descrito con el nombre de *keratohialina*.

(1) La eleidina es muy verosímilmente una substancia albuminoidea especial, y no un aceite.

B. Capa córnea. — La capa córnea forma la zona más externa de la epidermis; su espesor varía considerablemente según la región que se estudie. Muy desarrollada en la *planta de los pies* y en la *palma de las manos*, se reduce á su *mínimum* á nivel de los labios. En general, la capa córnea es *muy gruesa* en los parajes donde la piel está expuesta á *frecuentes roces* ó soporta notables *presiones* (placas córneas profesionales). A la luz transmitida presenta un *color* ligeramente amarillento; á la luz reflejada las láminas de la capa córnea ofrecen un color blanco grisáceo. Esta capa se desprende fácilmente y en anchas láminas en los cadáveres macerados.

Desde el punto de vista histológico, la capa córnea está constituida por

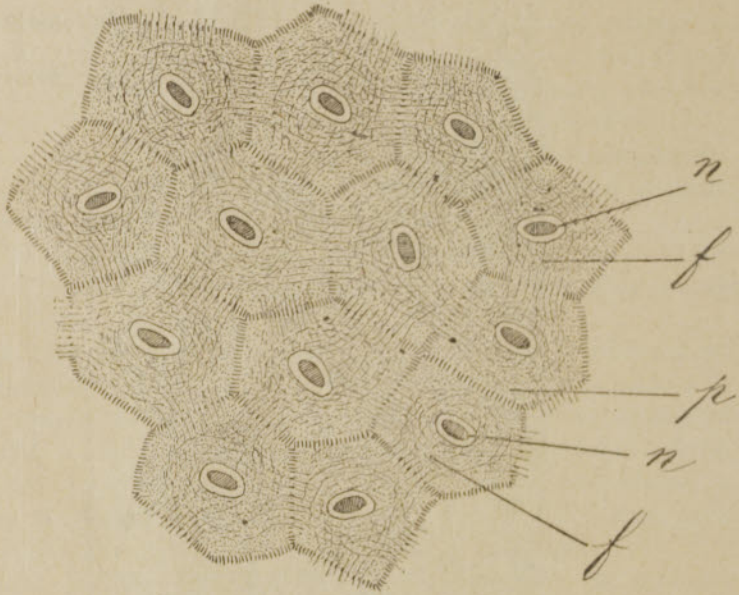


Fig. 368. — Células del cuerpo mucoso de MALPIGIO. Esquema según la descripción de RANVIER

n, núcleo. — p, protoplasma granuloso. — f, protoplasma filamentososo

muchas hileras de células que pueden dividirse en cuatro pisos: el *stratum intermedium*, el *lucidum*, el *corneum* y el *disjunctum*.

a. *Stratum intermedium.* — RANVIER designa con este nombre la delgada banda del *stratum lucidum* de la antigua clasificación que se halla en contacto con el *stratum granulosum*. Tiene el mismo aspecto y la misma estructura que el *stratum lucidum*, diferenciándose solamente en que el picrocarmín lo tiñe en rojo vivo después de la fijación con el ácido ósmico.

b. *Stratum lucidum.* — Este estrato comprende células aplanadas, íntimamente soldadas entre sí, y con núcleos atrofiados. Cuando se somete un fragmento de piel á la acción del ácido ósmico, la *capa foliada* y la *descamativa* se tiñen en negro, mientras que el *stratum lucidum* queda *incolore*. Parece, pues, que no contiene grasa. Después de la fijación por el ácido ósmico no se tiñe tampoco con el picrocarmín.

RANVIER ha demostrado que esta zona contiene *eleidina*, pero no en forma de granos distintos como en el *stratum granulosum*, sino en forma «de lagunas, completamente libres, de dimensiones variables y con bordes más ó menos sinuosos».

En las células del *stratum lucidum* y del *intermedium* los filamentos de unión son invisibles, condensados y arrollados en forma de capullo para constituir la envoltura de la célula. A nivel de estas capas es donde comienza el proceso de keratinización, proceso desconocido, en cuanto á su naturaleza química interna, pero que conduce á la formación de dos sustancias definidas: la *grasa* y la *keratina*, que impregna la membrana de las células córneas.

c. *Stratum corneum verum*. — El segundo piso está formado por un número muy variable de hileras de células semejantes á láminas plegadas, desprovistas por completo de núcleo (1) é íntimamente unidas por sus bordes. Durante la vida, estas células impregnadas de grasa no se dejan penetrar por los líquidos; en la piel endurecida por el alcohol y tratada con el picrocarmín, adquieren una coloración amarilla de canario.

Comprenden dos partes distintas:

1.º Una membrana de cubierta, formada, como ya hemos indicado, por el apilamiento de los filamentos de unión. Esta membrana está infiltrada por la keratina, y envía al interior de la célula algunas fibrillas más ó menos atrofiadas.

2.º Un contenido, representado por la grasa epidérmica. Esta grasa es más ó menos flúida, y soluble en el alcohol fuerte, en el éter y en las esencias. Se tiñe en negro con el ácido ósmico. RANVIER, que ha conseguido extraerla en notable cantidad, en forma de una sustancia amarillenta, sólida á la temperatura ordinaria, la compara á la cera de abejas, de la cual tiene la plasticidad y el punto de fusión (35º).

d. *Stratum disjunctum*. — Este estrato se halla representado por la parte superficial de la capa córnea. Este estrato se diferencia del córneo en que no se tiñe ó se tiñe muy poco con el ácido ósmico, y que está compuesto por laminillas córneas que se desprenden y son arrastradas por los roces exteriores.

Resulta del estudio de las capas de la epidermis, que hay en la superficie de la piel una descamación furfurácea constante que arrastra en cada instante una pequeña porción de las capas córneas. Como el espesor de la epidermis es constante, es preciso que se renueve sin cesar. Esta renovación se realiza, no solamente en la hilera basilar, como creían los antiguos anatómicos, sino que también se efectúa en las dos ó tres hileras de células superpuestas (*stratum germinativum* de RANVIER), y en las que se hallan figuras kariokinéticas. Estas células, á medida que se realiza su multiplicación, son rechazadas hacia la superficie y adquieren en el *stratum filamentosum* su estructura típica.

Llegadas á nivel del *stratum granulosum*, cambian de forma y se cargan

(1) RETTERER ha demostrado que el núcleo existe en las células de la capa córnea, y que si es difícil verle, es debido á que la capa de keratina no permite á los colorantes penetrar hasta él. Basta tratar la epidermis con un álcali, y después con un colorante, para observar en las células córneas un núcleo más ó menos atrofiado.

de granos de eleidina. ¿De dónde procede esta substancia? Nada se sabe aún sobre este punto, pues mientras unos la consideran como una secreción del protoplasma, otros ven en ella una transformación de los filamentos de unión ó de la cromatina del núcleo. Por lo que se refiere á su papel, igualmente discutido, se ha pretendido que tal substancia sirve para dar origen á la keratina ó á la grasa.

En el *stratum lucidum*, los granos de eleidina desaparecen bruscamente y son reemplazados por las lagunas eleidínicas. Los filamentos se agrupan en la membrana de cubierta que se keratiniza; el núcleo se atrofia.

Finalmente, en el *stratum corneum*, las células se hallan rellenas por la grasa, la membrana está completamente keratinizada y el núcleo ha desaparecido (1).

§ 2. — DERMIS

Se designa con el nombre de *dermis* ó *corion* la porción conjuntiva de la piel. Es una membrana conjuntiva y vásculo-nerviosa que se continúa insensiblemente, por su cara profunda, con el tejido celular subcutáneo y que confina por su cara superficial con la capa germinativa de la epidermis, de la que está separada por una membrana basal. Presenta para su estudio dos partes: una *capa superficial* ó *papilar* y otra *profunda* ó *reticular*.

1.º *Capa papilar*. — La capa papilar se la llama así por las prolongaciones ó papilas que se encuentran en su parte más superficial. Estas prolongaciones son elevaciones implantadas perpendicularmente en la superficie del dermis que se hunden en las partes profundas del cuerpo de MALPIGIO. Entre las papilas, el cuerpo mucoso de MALPIGIO se hunde á su vez en el dermis en forma de mamelones, conocidos con el nombre de *mamelones interpapilares*.

(1) Todas las teorías que se refieren al papel que desempeña la eleidina se hallan en contradicción con los hechos. «Es verdad que, por regla general, á un *stratum granulosum* rico en eleidina, corresponde una capa córnea gruesa y resistente cuyas células se hallan desprovistas de núcleo. Pero estos dos términos no se hallan siempre en relación necesaria. La eleidina no existe más que en los mamíferos, y sin embargo, se observan perfectas keratinizaciones en las aves, en los reptiles y en los batracios. La keratina de las uñas y de la corteza de los pelos se forma sin eleidina. La mucosa bucal del hombre y de la mayor parte de los mamíferos no presenta *stratum granulosum*; existe, sin embargo, en la boca del conejillo de Indias, en el esófago y hasta en el estómago de la rata.

»En las *parakeratosis*, la eleidina desaparece, conservando la capa córnea sus núcleos; pero algunas veces, en el liquen córneo, por ejemplo, se observa una capa córnea nucleada por encima de un *stratum granulosum* importante. Finalmente, se halla eleidina en abundancia en la epidermis en la *ictiosis fetal*, siendo así que la capa córnea se encuentra desprovista de grasa en esta enfermedad.

»Todos estos hechos son dignos de anotarse: son contrarios en su mayoría á las teorías que se han emitido sobre la significación de la eleidina, sin que hasta la fecha pueda proponerse otra hipótesis que satisfaga.

»Por el momento, debe considerarse á esta substancia, como lo hace RANVIER, como un producto de elaboración de las células epidérmicas, del mismo modo que el pigmento, las fibrillas y la grasa epidérmica, y del mismo modo que se considera al almidón como producto de elaboración de las células vegetales » (DARIER, *La pratique dermatologique*).

¿Cuál es la *forma* de las papilas? Para gran número de anatómicos, son elevaciones cónicas, unas veces simples y otras ramificadas. Para otros autores, serían, sobre todo en la palma de la mano, *verdaderas crestas* ó espinas dérmicas separadas por surcos.

Las dimensiones de las papilas varían, según las regiones, entre 0^{mm},05, á 0^{mm},20 de longitud por 0^{mm},05 de anchura á nivel de su base. Su *número* varía enormemente, pero á nivel del pulpejo de los dedos es donde ofrecen su mayor desarrollo. MEISSNER ha llegado á contar 400 en cada 2 milímetros cuadrados.

Según el predominio de los *vasos* ó de los *nervios*, se distinguen las *papilas* en *nerviosas* y *vasculares*; volveremos más adelante sobre esta cuestión. Desde el punto de vista de la estructura, la capa papilar presenta para su estudio dos partes: la *membrana basal*, que la separa de la epidermis, y el *tejido que forma su trama*.

A. MEMBRANA BASAL. — Está constituida por una membrana muy delgada, *hialina*, que se aplica exactamente por su cara interna á todos los accidentes de la superficie dérmica. Su cara externa presenta pliegues y depresiones en las que *están implantados los dientes de las células* de la capa epidérmica profunda.

B. TEJIDO PROPIO DE LA REGIÓN PAPILAR. — La región papilar del dermis está constituida por *fascículos conjuntivos* mezclados con *células* y *fibras elásticas*. Los *fascículos conjuntivos* están entrecruzados en todas direcciones, de modo que forman un *fieltro inextricable*, tanto más *apretado* cuanto más *próximo* se halla á la superficie. Las *células conjuntivas* son más numerosas que en la capa profunda. Están aplicadas á los *fascículos* y se moldean en las hendiduras que éstos circunscriben, revistiendo las formas más variadas: la *red elástica* está constituida por un número considerable de fibras que se distinguen de las de las capas profundas del dermis por su gran delgadez.

Las fibras de esta red ofrecen, como los fascículos conectivos de esta región, un entrecruzamiento irregular y apretado que forma en cierto modo una *capa superficial elástica*. En la proximidad de la epidermis se halla la red elástica subepitelial, de donde parten fibras terminales que marchan directamente hacia la capa basilar, á nivel de la que terminan. Estas fibras, poco abundantes á nivel de la porción inferior de las papilas, se presentan en mayor número hacia la porción superior de éstas, rodeando sus ápices á modo de empalizada, para detenerse formando una punta



Fig. 369.—Implantación de los dentellones de las células de las capas basilar en la membrana basal (según RANVIER).

C, células del cuerpo de Malpigio. — D, células basales con sus dentellones. — tc, tejido conjuntivo del dermis.

terminal en el epitelio, sin incurvarse. El centro de la papila se halla completamente desprovisto de fibras elásticas.

La *región papilar* del dermis y los *mamelones epiteliales interpapilares* representan la porción más importante de la piel. En ella es donde asientan los procesos patológicos en la mayor parte de las afecciones cutáneas.

2.º *Capa reticular*. — Por razón de su estructura, que es más laxa, la capa profunda del dermis ha recibido el nombre de *capa reticular*; pero en realidad no puede ser exactamente separada de la precedente, con la cual se continúa sin línea de demarcación bien neta. Está formada como la línea papilar, por *fascículos conectivos, células conjuntivas* anastomosadas por sus prolongaciones y por una *red elástica*; pero las hendiduras que dejan estos elementos son más anchas y, por consiguiente, el tejido menos condensado. Además, los fascículos conjuntivos tienen mayor volumen que en la zona papilar.

La *red elástica* de la porción reticular está formada por gruesas fibras ramificadas y anastomosadas que dibujan mallas romboidales. No es raro encontrar membranas elásticas que se hallan tendidas en el ángulo que forman las fibras en los puntos de bifurcación.

En la capa reticular y en distintas regiones de ella se encuentran *fibras lisas*, aisladas unas veces, unidas á los folículos pilosos otras, y de las cuales nos volveremos á ocupar cuando hagamos el estudio de los pelos.

Las fibras, que no tienen ninguna relación con los pelos (músculos de la aréola y del escroto) están envueltas por las redes elásticas, á las que se fijan y que le sirven á modo de pequeños tendones elásticos (1).

§ 3. — VASOS DE LA PIEL

Vasos sanguíneos. — Las arterias destinadas á la piel forman en el tejido celular subcutáneo una primera red cuyas ramas son paralelas á la superficie: es la *red subdérmica*. De esta red parten numerosas ramas que ascienden más ó menos oblicuamente hacia la epidermis acompañando los conductos excretores de las glándulas sudoríparas. Estas ramas, después de haber dado en su porción inicial otras para las glándulas y los folículos pilosos, forman, inmediatamente por debajo de las papilas, una apretada red vascular, paralela á la superficie cutánea, designada con el nombre de *red subpapilar*.

De esta red subpapilar se desprenden las arteriolas que ascienden por las papilas, donde dan origen á uno ó varios capilares. Estos continúan el trayecto de las arteriolas hasta la cima de las papilas donde se incurvan en asa y van á desaguar en una vena voluminosa, cerrada en fondo de saco y que ocupa el centro de cada papila. Los capilares se abren unas veces en el fondo de saco terminal de la vena, y otras en diferentes partes de su trayecto.

(1) Las fibras de los músculos cutáneos estriados se fijan también en las redes elásticas de la piel.

Las vénulas que salen de las papilas se abren en una red venosa subpapilar semejante á la de las arterias. De esta red parten venas voluminosas que, después de haber recibido las vénulas de las glándulas y de los folículos pilosos, se abren en la red venosa de la capa conjuntiva subcutánea.

Así, pues, en la piel hay una red arterial y venosa *subpapilar*, otra profunda, propia de la *capa conjuntiva subcutánea*, redes propias de las *glándulas* y de los *folículos pilosos* y, finalmente, los *ramos papilares*.

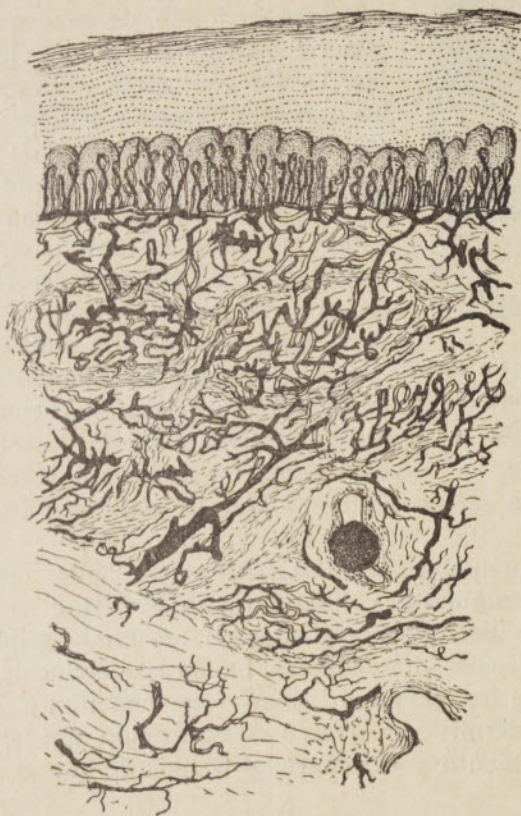


Fig. 370. — Red capilar de la piel (según RENAUT)

Estas redes tienen una importancia patológica muy diferente:

1.º Los ramos papilares, la red subpapilar y las redes glandulares son muy ricas, y señalan, por este mismo hecho, el sitio de las producciones inflamatorias de la piel. Aunque la red subpapilar y la subdérmica comunican por ramas verticales, existe, sin embargo, cierta independencia entre las dos redes, y es habitual observar que los procesos inflamatorios quedan localizados en torno de los ramos papilares y de la red subpapilar.

2.º Hay ciertas partes de la red subpapilar que tienen bajo su dependencia territorios independientes de la piel. En efecto, cuando se hace una inyección artificial, se forman al principio territorios de inyección cuyos límites no se confunden con los de los distritos vecinos más que cuando toda la red capilar de las papilas se halla completamente llena. Cada uno

de estos territorios forma la base de un cono de inyección cuyo vértice corresponde á un ramúsculo arterial propio de tal territorio. Podría explicarse, por esta disposición anatómica, la aparición de alteraciones morbosas circunscritas y aisladas, tales como las manchas de roséola y las zonas limitadas de anemia y congestión, que se observan en ciertas afecciones cutáneas.



Fig. 371.—Origen de los vasos linfáticos en las papilas de la piel (según DARIER).

Vasos linfáticos. — Los linfáticos nacen en las papilas del dermis en forma de rama cerradas en fondo de saco que comienzan en general á nivel de la porción media de las papilas. Desde aquí estas ramas se dirigen hacia las partes profundas y se abren en una *red capilar linfática subpapilar* situada por debajo de la red sanguínea correspondiente.

De esta red parten ramas que después de haber recibido los linfáticos de los folículos pilosos y de las glándulas, se vierten en la red linfática del tejido conjuntivo. Esta última contiene vasos con válvulas y fibras musculares.

Además de los capilares linfáticos, existen en el dermis espacios que separan los fascículos conjuntivos y que los histólogos consideran como espacios linfáticos. Estos espacios, relle-

nos por un líquido seroso análogo á la linfa, contienen á menudo glóbulos blancos (1).

Nutrición de la epidermis. — La epidermis se halla completamente desprovista de vasos sanguíneos y linfáticos. Su nutrición se halla asegurada por los líquidos nutricios, procedentes de los ramos papilares, que marchando por los espacios intercelulares, bañan las células del cuerpo mucoso. Es posible que los glóbulos blancos que penetran en gran número en las capas de la epidermis concurren á esta nutrición aportando á las células el oxígeno, el pigmento y la materia glicógena de que se hallan cargados.

(1) Para la significación de estos espacios, véase la discusión sobre el origen de los linfáticos.

CAPITULO II

GLÁNDULAS DE LA PIEL

§ I. — GLÁNDULAS SEBÁCEAS

En la serie de vertebrados y en diferentes épocas de la vida, se distinguen tres variedades de glándulas sebáceas: las de forma *difusa*, las de forma *intraepidérmica* y las *glándulas sebáceas verdaderas*.

1.º La forma *difusa* no existe más que en los embriones. Se halla representada por el tapón epidérmico que ha presidido al desarrollo de los pelos y que se encuentra en el trayecto que estos últimos deben recorrer. No es una verdadera glándula; pero las células de este mamelón sufren la transformación sebácea.

2.º La forma *intraepidérmica* se halla en el espesor de la vaina epitelial externa de los pelos táctiles de los mamíferos. No tiene membrana propia y se presenta en medio de los elementos epiteliales de la vaina externa de los pelos, en forma de acúmulos celulares que sufren la evolución sebácea.

3.º La tercera, ó sea la *verdadera glándula sebácea*, es la única que existe en el hombre. Es la que vamos á estudiar.

Las glándulas sebáceas del hombre son arracimadas y situadas en las porciones superficiales del dermis.

Consideradas en sus relaciones con los elementos de la piel, estas glándulas pueden dividirse en dos grupos: *glándulas sebáceas pilosas é independientes*.

1.º *Glándulas sebáceas pilosas*. — Las glándulas sebáceas pilosas son las más numerosas: se abren en el folículo piloso en un punto designado con el nombre de cuello del folículo, que ya describiremos más adelante. Hay por lo general una ó dos glándulas para cada pelo, pero puede haber mayor número, tres ó cuatro, por ejemplo. Cuando hay dos glándulas se abren en el cuello del folículo en dos puntos diametralmente opuestos; si hay muchas, forman una especie de corona en torno del cuello del folículo. El *volumen* de las glándulas sebáceas se halla en razón inversa del desarrollo del pelo: los pelos del vello son los que tienen las mayores glándulas.

2.º *Glándulas sebáceas independientes*. — Las glándulas sebáceas independientes se abren directamente en la superficie de la piel. Son más esca-

sas y no se las observa en número regular más que en la aréola del pezón y en los pequeños labios de la vulva (1).

Al lado de este segundo grupo, es preciso colocar cierto número de glándulas cuyo conducto se abre directamente en la superficie de la piel, pero que contienen un folículo piloso rudimentario.

Consideradas desde el punto de vista de su *forma*, las glándulas sebáceas son arracimadas y ofrecen, por consiguiente, un tubo excretor y acinis secretores.

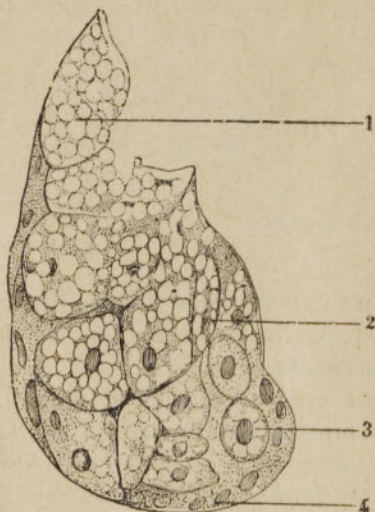


Fig. 372. — Corte transversal de una glándula sebácea

- 1, células del centro del acini que han sufrido por completo la transformación sebácea. — 2, células que presentan un núcleo en vías de atrofia. — 3, células cargadas de gránulos grasientos, pero que poseen núcleo. — 4, células de la primera hilera.

que representa una prolongación de la vaina epitelial externa del folículo piloso.

2.º *Porción secretora.* — Los fondos de saco glandulares comprenden una *pared propia* y un *epitelio secretor*.

a. *Pared propia.* — La pared propia, expansión de la membrana vítrea del folículo piloso, está formada por una *membrana hialina*, transparente, sin estructura alguna, reforzada exteriormente por una *capa conjuntiva* en la que se distribuyen los vasos. Esta capa conjuntiva presenta una *red elástica* que rodea estrechamente á la glándula. Esta red es apretada y sólida á nivel de la embocadura del conducto excretor, pero disminuye de consistencia á medida que se extiende hacia los fondos de saco.

(1) Algunos autores describen, con el nombre de glándulas de TYSON, glándulas sebáceas independientes, que asientan en la cara interna del prepucio á nivel del surco balano-prepucial. La existencia de estas glándulas se pone en duda por gran número de histólogos.

El *tubo excretor* es cilíndrico ó infundibuliforme; es corto y presenta un calibre que varía entre 12 y 340 μ .

Los *acinis secretores* redondeados ó piriformes se abren en el conducto excretor. En las glándulas que miden por término medio 70 μ de diámetro, puede no existir más que un fondo de saco, y entonces la glándula toma la forma de un utrículo piriforme que parece una excrecencia del folículo piloso. En las glándulas más voluminosas, hay á menudo mayor número de fondos de saco.

ESTRUCTURA DE LAS GLÁNDULAS SEBÁCEAS. — Desde el punto de vista de su estructura, estas glándulas presentan para su estudio dos partes: el *tubo excretor* y los *fondos de saco secretores*.

1.º *Tubo excretor.* — El conducto excretor, muy corto y rectilíneo, está formado por una *membrana propia*, que se continúa directamente con la de los fondos de saco secretores, y por un *revestimiento epitelial pavimentoso estratificado*,

b. *Epitelio glandular*. — El epitelio secretor rellena por completo la cavidad de los acinis glandulares. Presenta diferentes caracteres según la región en que se estudie:

1.º La capa que se halla íntimamente aplicada á la membrana propia presenta células poliédricas sin granulaciones grasientas, y ofrecen todos los fenómenos de la multiplicación celular y en particular figuras de kariokinesis;

2.º En la segunda hilera de células, más voluminosas, se presentan *granulaciones grasientas*;

3.º En una región más vecina al centro del acini, el *número de gránulos grasientos* aumenta y el *núcleo* comienza á atrofiarse.

4.º Finalmente, en el centro mismo del fondo de saco glandular, la célula sebácea no está representada más que por una membrana de cubierta rellena de grasa. No existe núcleo, ni aun siquiera se encuentran vestigios de él.

Tal es la evolución de la célula sebácea que conduce á la formación de un producto semilíquido, formado por grasa y *detritus* celulares y que constituye la *materia sebácea* ó *sebo*; pero todas las células producidas por la proliferación de la primera hilera de los fondos de saco, no sufren la transformación sebácea. Algunas de ellas se transforman en elementos semejantes á las células de la capa córnea de la epidermis; así, pues, se hallan, entre las células sebáceas, tabiques formados por células keratinizadas (RANVIER).

Como hemos visto, las glándulas sebáceas, consideradas desde el punto de vista del mecanismo de la secreción, constituyen el tipo de las *glándulas holocrinas*.

§ 2. — GLÁNDULAS SUDORÍPARAS

Las glándulas sudoríparas pertenecen á la clase de las tubulosas. Están formadas por un tubo estrecho, alargado, cuya *porción rectilínea*, que *representa la parte excretora*, se abre en la superficie de la piel, mientras que la otra porción, *contorneada* y *apelotonada* sobre sí misma, se halla situada en la porción profunda del dermis y en la capa conjuntiva subcutánea. Esta última porción constituye el *cuerpo de la glándula* ó glomérulo sudoríparo.

El *número* de las glándulas sudoríparas es considerable. Existe una media de 30 por cada 25 milímetros cuadrados (SAPPEY); pero este número aumenta, en ciertas regiones, como, por ejemplo, en la palma de la mano, donde puede llegar hasta 106 para la misma extensión superficial. Se ha evaluado el número total de las glándulas sudoríparas de la superficie del cuerpo en 2 millones.

Las *dimensiones* son muy variables: el glomérulo mide una media de 0^{mm},3 á 0^{mm},4 de diámetro; alcanza su mayor tamaño en las glándulas de la axila, cuyas dimensiones se elevan á 1^{mm},58 y hasta 2 milímetros.

ESTRUCTURA. — Consideradas desde el punto de vista de su estructura, las glándulas sudoríparas presentan para su estudio dos partes distintas: el *tubo secretor* y el *conducto excretor*.

Tubo secretor. — El glomérulo ó porción secretora de las glándulas

sudoríparas está constituido por un conducto único, tortuoso, arrollado como un pelotón de cuerda y situado en la porción reticular del dermis y en el tejido celular subcutáneo. Su luz, regularmente cilíndrica y uniforme en todo su trayecto, presenta una dilatación ampular en la región donde el conducto secretor se une al tubo excretor.

Las paredes de este tubo comprenden de fuera adentro: una *envoltura conjuntiva*, una *pared propia*, una capa de *células musculares* y otra de *elementos epiteliales*.

a. *Envoltura conjuntiva*. — La envoltura conjuntiva está formada por *fascículos conectivos* que afectan una disposición circular y por *células conjuntivas*. A estos elementos se añade una *red elástica*, cuyas fibras, delgadas unas veces y gruesas otras, se hallan reforzadas por placas elásticas.

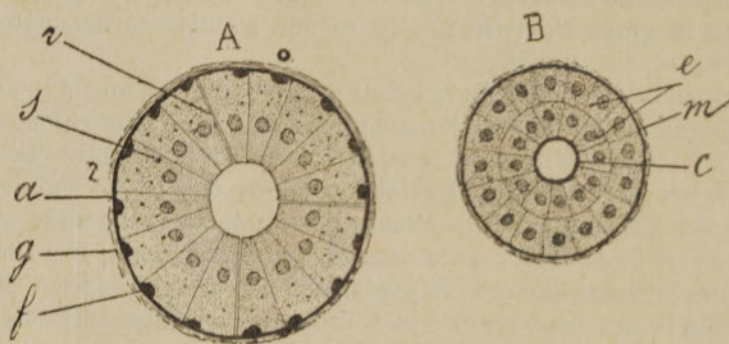


Fig. 373. — Corte transversal esquemático de un tubo de una glándula sudorípara

A. tubo secretor
 a, membrana propia. — g, capa conjuntiva. — f, corte de las células musculares. — s, células glandulares
 í, conductillos intercelulares
 B. tubo excretor (porción dérmica)
 e, revestimiento epitelial. — m, membrana propia. — c, chapa de las células de la capa interna

En esta capa es donde se distribuyen los *vasos* y los *nervios* destinados á la nutrición de la glándula.

b. *Membrana propia*. — La membrana propia representa una dependencia de la basal del dermis: su *extremada delgadez* y su aspecto *anhisto* se presentan muy bien en los cortes transversales del tubo glandular. Está completamente desprovista de estructura.

c. *Capa muscular*. — Entre la membrana propia y la capa epitelial se halla una hilera de *células musculares lisas* que *se adhieren íntimamente á la basal*, mediante crestas longitudinales paralelas al eje del elemento muscular. Estas células no son perpendiculares al tubo secretor; se hallan *oblicuamente arrolladas* en torno de él, y describen *vuelatas de espira muy alargadas*, dejando entre ellas *hendiduras* en las que se hunden las células epiteliales para ponerse en relación con la membrana propia.

Esta disposición de los elementos contráctiles tiene por objeto:

- 1.º Facilitar los cambios á consecuencia del contacto de las células epiteliales con la pared propia;
- 2.º Hacer la excreción más completa, gracias á la oblicuidad de los

elementos musculares que, contrayéndose, *estrechan y acortan* el tubo glandular.

d. *Células glandulares*.—Por dentro de la capa muscular se halla una hilera de *células epiteliales* que ofrecen la *forma* de una pirámide truncada cuyo vértice mira hacia la luz glandular. El *núcleo* de estas células es esférico y ocupa la parte media del elemento. El *protoplasma* contiene *granulaciones* dispuestas en series lineales paralelas al eje mayor de las células y simulando *estrías irregulares*. Al lado de éstas se hallan otras granulaciones,

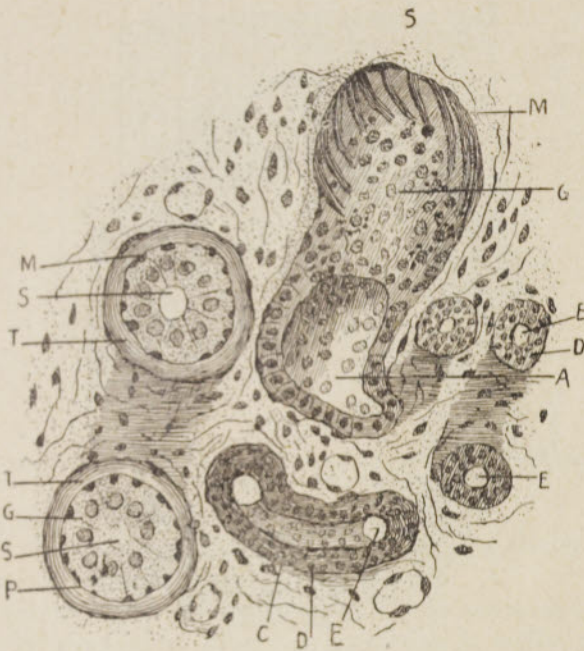


Fig. 374. — Corte del glomérulo de una glándula sudorípara (según RANVIER)

S, tubo excretor. — A, ampolla del tubo excretor. — G, células glandulares. — M, fibras musculares. — E, conducto excretor revestido por una doble hilera epitelial (D). — C, cutícula de la hilera interna. — P, membrana vítrea. — T, túnica conjuntiva.

más voluminosas, muy refringentes, que poseen las *reacciones características de la grasa*.

He aquí algunas de estas reacciones:

- 1.º Resisten á la acción del ácido acético;
- 2.º Se disuelven en el éter y en el cloroformo;
- 3.º El ácido ósmico las tiñe en negro.

En algunos puntos, las células glandulares dejan, entre sí, espacios canaliculados que se extienden desde la luz central del tubo secretor hasta la membrana propia y corresponden á los *conductillos intercelulares* del hígado y del páncreas (RANVIER).

Finalmente, las células glandulares de algunas glándulas sudoríparas presentan, en su superficie libre, una *lámina cuticular*, particularmente desarrollada en las glándulas sudoríparas del conducto auditivo externo.

Tubo excretor. — El tubo excretor presenta para su estudio una porción *dérmica* y otra *epidérmica*.

a. *Porción dérmica.* — La porción dérmica hace continuación al tubo secretor. Después de haber descrito algunas *circunvoluciones* y contribuído así á la *constitución del pelotón glomerular*, se dirige hacia la epidermis siguiendo un *trayecto rectilíneo*. Las paredes están formadas:

1.º Por una *túnica fibrosa* compuesta por *fascículos conjuntivos*, *células conjuntivas* y *fibras elásticas*. Las *fibras elásticas* se presentan en forma de anillos unidos entre sí por *anastomosis longitudinales*;

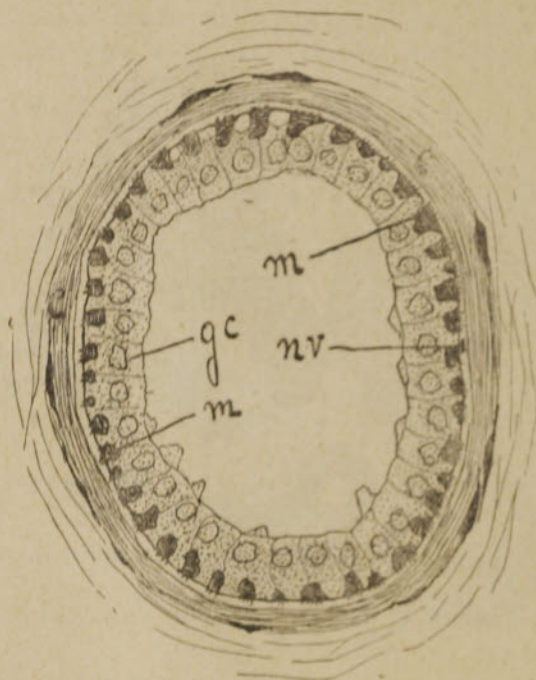


Fig. 375. — Corte transversal del tubo secretor de una glándula sudorípara (según RANVIER)

g, c, células secretoras. — *m, m,* células musculares. — *n, v,* membrana vitrea. — *c,* capa conjuntiva

2.º Por una *membrana propia*, continuación de la pared propia del tubo excretor;

3.º Por un *revestimiento epitelial* constituido por dos hileras de células cúbicas pequeñas.

Las células de la hilera más interna están limitadas, por el lado de la luz glandular, por una *cutícula*, bastante gruesa, que parece destinada á impedir la reabsorción y la acumulación del líquido segregado por la glándula (RANVIER).

b. *Porción epidérmica.* — El tubo excretor, llegado á nivel del cuerpo mucoso de Malpigio, penetra en la epidermis y sigue un trayecto diferente, según que éste sea grueso ó delgado. Si la epidermis es delgada el tubo es casi rectilíneo, describiendo solamente una ligera curva en la vecindad de

su terminación; si la epidermis es gruesa, describe gran número de vueltas de espira antes de abrirse en la superficie de la piel, mediante un pequeño orificio conocido con el nombre de *poro sudoral*.

Considerada desde el punto de vista de la estructura, esta porción del conducto excretor es en extremo sencilla. Llegada á nivel de la capa profunda del cuerpo de Malpigio, la porción dérmica del tubo excretor pierde su *túnica conjuntiva* y su *membrana propia* que se continúan, una con el tejido conjuntivo, y la otra con la basal del dermis.

La porción epidérmica se halla, pues, excavada en el espesor de la

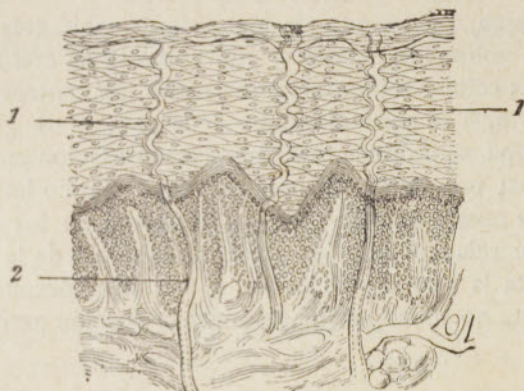


Fig. 376

1, porción del tubo excretor que atraviesa la capa córnea. — 2, porción del tubo excretor alojado en el cuerpo mucoso

epidermis, y no posee membrana propia, hallándose simplemente limitada por las diferentes capas celulares de la epidermis.

Vasos de las glándulas sudoríparas. — Los vasos sanguíneos forman, en torno de los glomérulos, ricas redes capilares de mallas poligonales que se detienen á nivel de la membrana propia. Los capilares del tubo excretor son suministrados por dos orígenes distintos: por la red subpapilar para la porción yuxtaepidérmica del tubo; por la red glomerular para la porción yuxtaglomerular. Estos dos sistemas son más ó menos independientes entre sí.

Nervios y secreción del sudor. — Existe en torno de los glomérulos un *plexo nervioso*, compuesto de *fibras sin mielina* á las que se hallan anexas *células nerviosas*. Se ignora de qué modo terminan las fibras nerviosas (1).

Consideradas desde el punto de vista del *mecanismo de la secreción*, las glándulas sudoríparas, como lo ha demostrado RANVIER en las del murciélago, y RENAUT en la piel del caballo, son *glándulas merocrinas*. Antes de la secreción, las células encargadas de esta función son altas, con el núcleo rechazado hacia la base, mientras que la porción de la célula que confina con la luz glandular, está ingurgitada por un líquido transparente. Después de una abundante sudación, estas células disminuyen en altura y todo su protoplasma se torna granuloso.

(1) Véase las *Terminaciones de los nervios del páncreas*, pág. 434.

Si bien existen dudas acerca de la terminación de los nervios en las glándulas sudoríparas, es cierto, sin embargo, que la secreción de estas glándulas está bajo la dependencia del sistema nervioso y particularmente bajo la de los *nervios excitosecretorios*. Si se corta el nervio ciático (que contiene los nervios excitosecretorios de los miembros posteriores) en un gato, la secreción del sudor no se realiza más á nivel de la pata correspondiente; la excitación farádica del cabo periférico del nervio seccionado produce por el contrario una abundante sudación en estos parajes. Esta secreción es *independiente de la circulación*; por lo mismo, se produce en la pata seccionada de un animal muerto poco tiempo antes.

La pilocarpina, que es uno de los mejores excitantes de la secreción del sudor, obra sobre los nervios y no, como se ha creído durante algún tiempo, sobre las células secretoras ó sea sobre los centros nerviosos de la médula. En efecto, si se corta el ciático de la pata de un gato, al cual se le inyecta pilocarpina, se produce una abundante sudación en la planta de los cuatro miembros; por tanto, el miembro cuyo ciático ha sido seccionado se conduce de la misma manera que los miembros en los que los nervios están *todavía* en relación con los centros nerviosos de la médula espinal.

Si se inyecta la pilocarpina cinco ó seis días después de la sección del ciático, la pata no suda, porque entonces la porción periférica del nervio ha *degenerado*.

CAPITULO III

PRODUCCIONES CÓRNEAS DE LA PIEL

§ I. — PELOS

Los pelos representan producciones córneas filiformes y flexibles que se presentan en número más ó menos considerable en la superficie de la piel.

Descripción general. — Están formados por dos partes:

1.º Por una porción que sobresale de la superficie de la piel que es el *tallo ó pelo propiamente dicho*.

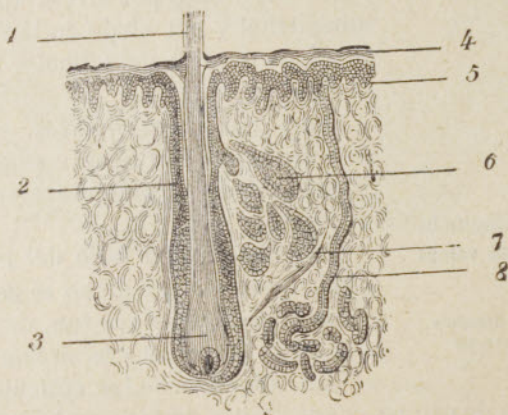


Fig. 377. — Corte de la piel

1, pelo. — 2, vaina del folículo piloso. — 3, bulbo. — 4, capa córnea. — 5, cuerpo mucoso
6, glándula sebácea. — 7, músculo erector. — 8, glándula sudorípara

2.º Por otra porción que se halla implantada en el dermis y que es la *raíz del pelo*.

La raíz se hunde oblicuamente en la capa conjuntiva subcutánea donde termina en una extremidad ensanchada llamada *botón del pelo* que se puede presentar en dos formas principales: en los pelos con *bulbo lleno*, es una cresta maciza en forma de maza; en los pelos con *bulbo hueco*, es un ensanchamiento ahuecado en forma de fondo de botella, en la que se halla enca-

jada una *papila vascular*. Esta papila, emanación del tejido conjuntivo, es un cuerpo cónico ú oval que mide 141μ de longitud.

La raíz del pelo presenta cierto número de partes anexas, que son el folículo piloso, el músculo erector del pelo y las glándulas sebáceas.

1.º El *folículo piloso* es una especie de saco que envuelve todas las partes de la raíz que no se hallan en contacto con la papila. Tiene la forma de una botellita, es decir, estrecho en su porción superficial y ensanchado en su porción profunda. En la región en la que el folículo se estrecha para constituir el *cuello*, se halla un punto en el cual se abre la glándula sebácea. Las relaciones de la raíz del pelo con el folículo son diferentes, según que se les considere por encima ó por debajo del conducto de la glándula sebácea. Por debajo, el pelo se adhiere íntimamente á la pared del folículo; por encima, el pelo ocupa el centro del folículo y deja entre la pared folicular y su capa más externa un espacio libre por el que se desliza la materia sebácea.



Fig. 378. — Corte longitudinal del pelo y de sus vainas (según RANVIER).

C, cuello del folículo. — S, glándula sebácea. — M, músculo erector

2.º *Músculo erector*. — El músculo erector del pelo es un pequeño fascículo de fibras lisas, que mide por término medio 100μ de espesor, y que se inserta por arriba en la red elástica subepitelial y por abajo en la red elástica de la pared conjuntiva del folículo, cerca del fondo de este órgano.

3.º *Glándulas sebáceas*. — Las glándulas sebáceas, cuya estructura ya conocemos, están situadas entre el músculo erector y la pared folicular.

Estructura del tallo del pelo. — El tallo ó pelo propiamente dicho se compone de tres capas concéntricas que son, de fuera á dentro: la *cutícula*, la *corteza* y la *médula*.

a. *Cutícula*. — La cutícula está formada por una sola hilera de células cuyos límites dibujan en la superficie del pelo examinado de plano una red de finura extrema. Si se trata un cabello por una disolución de potasa al 40 por 100, se llegan á separar las células que aparecen entonces en forma de delgadas escamas más largas que anchas, y en medio de las que se encuentra una mancha clara que representa sin duda los restos de un núcleo. En un pelo fresco estas células están dispuestas de tal modo, que el borde que mira hacia la raíz del pelo está recubierto por el de la célula vecina; en una palabra, están imbricadas á la manera de las tejas de un tejado.

b. *Corteza*. — La substancia cortical, designada también con el nombre de substancia fundamental, está formada por *células fusiformes* tan íntimamente unidas unas á otras que su conjunto parece una substancia

finamente estriada. Estas células córneas contienen *vestigios de un núcleo*; están rellenas por *granulaciones pigmentarias* que dan á los pelos sus diversos colores.

c. *Médula* (1). — La médula forma en el eje del pelo una columna cilíndrica que tiene un diámetro que alcanza el $\frac{1}{3}$ ó el $\frac{1}{4}$ del pelo. Está cons-

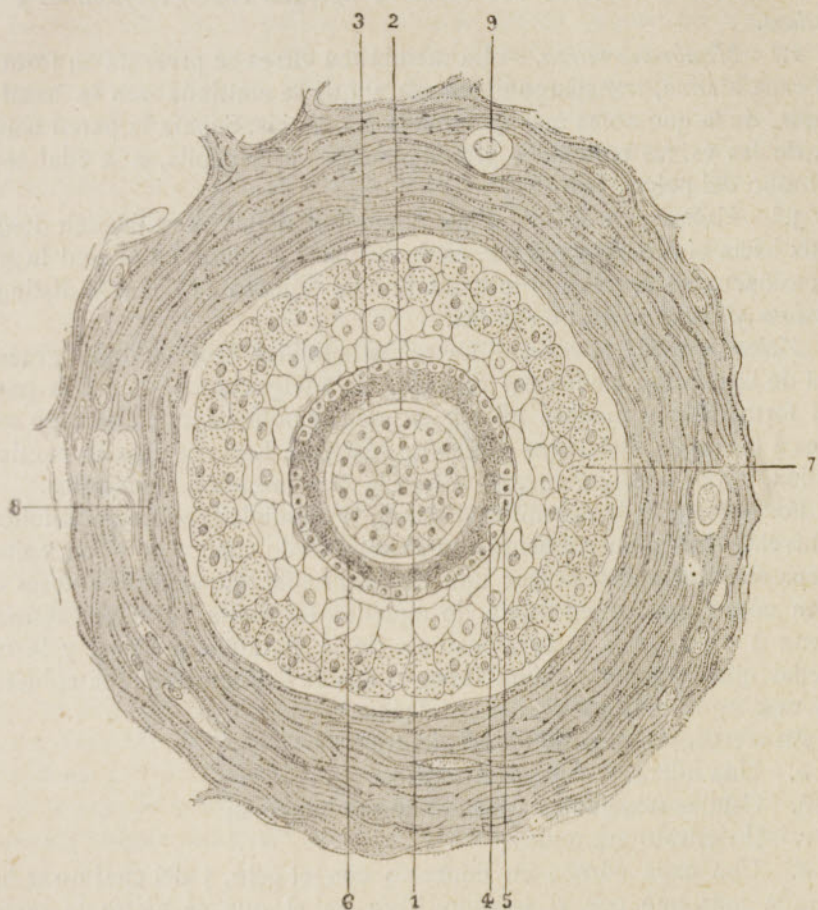


Fig. 379. — Corte de la raíz del pelo

1, pelo. — 2, epidermis del pelo. — 3, cutícula de la vaina epitelial interna. — 4, capa de HUXLEY
5, capa de HENLE. — 7, vaina epitelial externa. — 8, pared conjuntiva

tituida por un apilamiento de *células poliédricas* cuyos *núcleos* son difícilmente perceptibles. Estas células contienen dos clases de *granulaciones*: unas *pigmentarias* y otras *brillantes* que serían, según ciertos histólogos, gotas *grasientas*. La médula contiene también lagunas llenas de aire.

Estructura de la raíz y del folículo. — El folículo presenta tres capas

(1) La médula no ocupa toda la longitud del pelo; en las regiones donde existe presenta dilataciones y estrecheces, hallándose interrumpido en algunos sitios el cilindro medular. Se detiene á cierta distancia de la punta del pelo. No existe médula en los pelos del vello.

concéntricas que son, de fuera adentro: una *túnica conjuntiva*, una *capa hialina* y una *túnica epitelial*.

1.º *Túnica conjuntiva*. — La pared conjuntiva está formada:

- a. Por una capa externa de *fibras conjuntivas longitudinales*;
- b. Por una capa interna de *fibras conjuntivas circulares*.

A las fibras de estas dos capas se agregan *células conjuntivas* y *redes elásticas*.

2.º *Membrana vítrea*. — La membrana vítrea se presenta en forma de una capa hialina, transparente, amorfa, y que se continúa con la basal del dermis, de la que no es más que una dependencia. Separa la pared conjuntiva de las vainas epiteliales prolongándose en la papila, á la cual separa del bulbo del pelo.

3.º *Vainas epiteliales*. — Las vainas epiteliales se extienden desde la papila hasta el *cuello del folículo*, es decir, hasta el punto en el cual la glándula sebácea se abre en el folículo. Son en número de dos y se distinguen en *vaina epitelial externa é interna*.

Vaina epitelial externa. — La vaina epitelial externa, muy gruesa á nivel de la porción media del folículo, va adelgazándose hacia la papila. Está formada por muchas hileras de células poliédricas en un todo semejantes á las *células del cuerpo mucoso de Malpigio*. Estas células no contienen eleidina, y, por consiguiente, no sufren la keratinización epidérmica.

Por encima de la desembocadura de la glándula sebácea en el folículo, y á nivel de la región conocida con el nombre de cuello, la vaina epitelial externa está reemplazada por una capa epitelial que algunos autores describen como una dependencia de aquélla. La vaina epitelial externa se detiene á nivel de la desembocadura de la glándula sebácea, y la capa epitelial que está por encima tiene la misma estructura que la epidermis, de la cual no es más que una dependencia.

En efecto, presenta de fuera adentro:

- a. Una hilera de células cilíndricas;
- b. Células semejantes á las del cuerpo mucoso;
- c. Un estrato granuloso;
- d. Una capa córnea en contacto con el pelo, y del cual no se halla separada más que por el espacio libre en el que se vierte la materia sebácea.

Vaina epitelial interna. — La vaina epitelial interna presenta el mismo grosor en toda su extensión. Ofrece además, de fuera adentro, tres hileras de células que forman: la *capa de Henle*, la de *Huxley* y la *cutícula de la vaina*.

a. *Capa de Henle*. — La capa externa ó de HENLE está formada por una hilera de células claras, refringentes, y que dejan entre sí *hendiduras* á las que las *células de la capa de Huxley envían prolongaciones*. No contienen núcleos, ó todo lo más no presentan más que vestigios.

b. *Capa de Huxley*. — En el hombre, la capa de HUXLEY se halla formada por una hilera de *células cilíndricas* provistas de núcleos y en relación, por su cara interna, con la cutícula de la vaina, y por su cara externa con la capa de HENLE. En el caballo comprende hasta seis hileras de células que presentan vestigios de núcleo (ARLOING).

c. *Cutícula de la vaina*. — La cutícula de la vaina epitelial interna

está formada por células lamiformes imbricadas como las tejas de un tejado. Está en contacto directo con la cutícula de la raíz del pelo.

Papila del pelo. — La papila del pelo está formada por *fasículos conjuntivos*, muy delgados, mezclados con *células*, y unidos por una *substancia amorfa* finamente granulosa. Contiene un *ramo de capilares* sanguíneos que se eleva hasta el ápice de la papila.

La superficie de la papila, recubierta, como hemos indicado, por la *membrana vítrea*, está tapizada por *células epiteliales* en las que se pueden distinguir dos capas: una profunda de células cilíndricas, análogas á las generatrices de la epidermis, y otra superficial de células poliédricas. Estas células concurren á la formación del pelo y de la *vaina epitelial* interna. En el vértice de la papila se hallan células cargadas de eleidina que dan origen á la médula del pelo; más hacia fuera, en la parte ensanchada de la papila, se hallan células que adquieren una coloración parda con el picrocarmín, y que dan origen á la corteza y á la cutícula del pelo; finalmente, á nivel del cuello de la papila se encuentran células cargadas de eleidina, destinadas á la formación de las tres capas de la vaina epitelial interna (1).

§ 2. — UÑAS

Las uñas representan placas córneas encajadas en la piel, modificada por debajo de ellas, con el objeto de formar el lecho y la matriz de la uña.

Configuración general. — Consideradas desde el punto de vista de su disposición general, presentan las uñas dos partes para su estudio: la *uña propiamente dicha* y el *lecho de la uña*.

1.º UÑA PROPIAMENTE DICHA. — La uña propiamente dicha está formada por una placa córnea en la que pueden distinguirse tres partes:

La *raíz*, que está hundida en un surco del dermis, delgada, blanda y terminada por un borde que ofrece ligeros dentellones.

El *cuerpo de la uña*, que se extiende desde la raíz hasta el surco que la separa del pulpejo del dedo. Su *cara libre*, lisa, deja ver la coloración rosa-

(1) Estos hechos son fáciles de comprobar en los pelos de bulbo hueco que se hallan en la barba del hombre y que tienen un conducto medular de considerable diámetro. Existen pelos de bulbo hueco que no poseen conducto medular, y únicamente se hallan provistos de cutícula y corteza. Las células de la superficie de la papila destinadas á formar estos pelos no contienen eleidina; por el contrario, su vaina epitelial interna se halla engendrada por células cargadas de aquella substancia (RANVIER).

Los pelos de bulbo macizo, examinados en un corte perpendicular á la superficie de la piel, aparecen, no como fijados á una papila, sino á una masa epitelial situada por debajo de la desembocadura de la glándula sebácea. Esta masa representa la vaina epitelial reflejada. ¿Cuál es la significación de esta disposición anatómica? Según RANVIER, el pelo de bulbo macizo no es más que un pelo llegado al término de su evolución. Cuando el período de crecimiento ha terminado, la papila se atrofia y el bulbo piloso se retrae transformándose así en bulbo macizo. Quedando libre del fondo del folículo, el pelo es atraído hacia el *músculo erector*, mientras que las vainas subyacentes se atrofian. Después de quedar durante algún tiempo como un injerto sobre el mamelón epitelial del que ya hemos hablado, no tarda en ser rechazado hacia fuera.

da del lecho de la uña en la mayor parte de su extensión. Hacia arriba, y muy cerca de la raíz, se halla una zona limitada por abajo por una línea curva de concavidad superior, donde esta coloración rosada se halla reemplazada por un tinte blanquecino; es lo que se llama *lúnula de la uña*. La *cara adherente* del cuerpo de la uña presenta una serie de crestas y de depresiones que corresponden á las crestas y á los surcos del lecho de la uña.

La *extremidad libre* de la uña presenta un color blanco grisáceo, y no ofrece nada de particular.

2.º LECHO DE LA UÑA. — El lecho de la uña presenta una forma

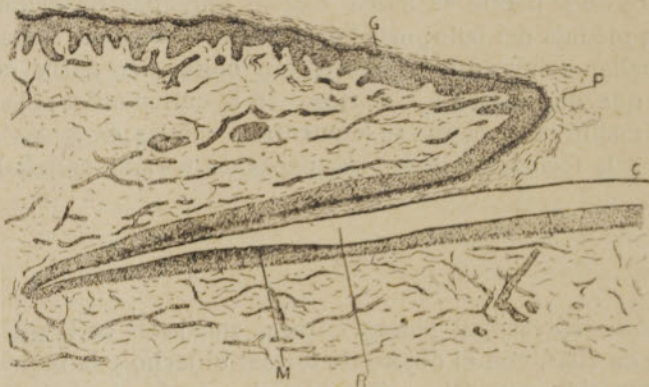


Fig. 380. — Corte longitudinal de la uña pasando por su raíz (según RANVIER)

M, matriz. — R, lámina ungueal. — G. P., repliegue subungueal

generalmente cuadrilátera, abombada en el centro y fuertemente deprimida hacia delante, hacia atrás y en los lados. Está limitado en sus *partes laterales* por un reborde que recubre el borde lateral de la uña, de modo que constituye la ranura lateral en la que se encuentra encajada la lámina córnea; por arriba, la raíz de la uña penetra en una ranura idéntica, pero más profunda, que está limitada por delante por un repliegue más grande que los rebordes laterales y que lleva el nombre de *repliegue subungueal*.

El repliegue *subungueal* es más alargado y más cortante que los repliegues laterales; en el embrión humano se prolonga y en gran número de animales, por la superficie de la uña, constituyendo lo que se ha llamado *cutícula de la uña*.

La porción del lecho de la uña que corresponde á la *raíz* y á la zona de la lúnula lleva el nombre de *matriz de la uña*.

La superficie del lecho de la uña está erizada por delgadas *bandas longitudinales*, que comienzan en el fondo de la matriz ungueal y terminan bruscamente á nivel del punto en el que el borde anterior de la uña se desprende del lecho. Estas bandas presentan aspecto distinto según que se las observe en la parte posterior ó en la anterior de la uña. En la parte posterior, marcada exteriormente por el color pálido de la *lúnula*, son *poco salientes* y semejan *crestas*; en la parte anterior son *más elevadas*, semejando

veraaderas láminas extendidas, paralelamente unas á otras, desde el borde anterior al posterior de la uña. Estas bandas se designan también con el nombre de *crestas de Henle*.

Estructura de la uña. — Debemos estudiar : 1.º la estructura de la uña propiamente dicha; 2.º la del lecho de la uña.

ESTRUCTURA DE LA UÑA PROPIAMENTE DICHA. — La lámina córnea de la uña está constituida por células córneas, aplanadas, alargadas y provistas de un núcleo más ó menos deformado. Estas células están tan íntimamente unidas que es preciso emplear reactivos disociadores muy potentes para

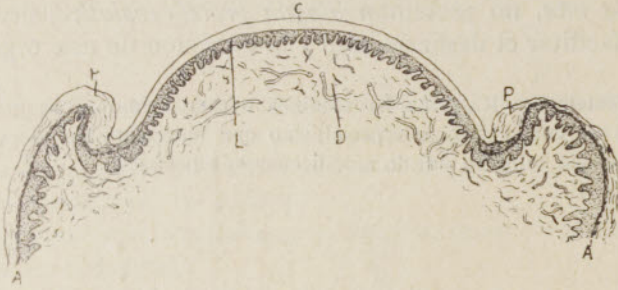


Fig. 381. — Corte transversal de la uña (según RANVIER)

C, lámina ungueal. — P. P., repliegues laterales. — L, epitelio del lecho de la uña. — D, dermis del tejido subungueal

separar unas de otras, como, por ejemplo, la disolución caliente de potasa al 40 por 100.

ESTRUCTURA DEL LECHO DE LA UÑA. — El lecho de la uña comprende dos capas distintas: el *dermis* subungueal y el *epitelio* que le recubre.

1.º *Dermis.* — El dermis subungueal está formado por *fascículos conjuntivos* paralelos y perpendiculares al eje del dedo, por *células conjuntivas* y por *fibras elásticas*.

El dermis de los repliegues que rodean á la uña (repliegues laterales y subungueal) difiere del del lecho propiamente dicho. Contiene, en efecto, en su cara superficial, no contigua á la uña, glándulas sudoríparas y papilas nerviosas.

El dermis del lecho propiamente dicho (dermis subungueal), no contiene glándulas, pero, en cambio, posee una red vascular muy desarrollada. En toda esta región existe, en la porción superficial del dermis, una *red capilar* cuyas mallas son paralelas á la superficie. De esta red parten asas sencillas ó anastomosadas que suben por las crestas del dermis ungueal.

2.º *Epidermis.* — La estructura de la epidermis difiere según que se estudie en los *repliegues periungueales* ó en el *lecho de la uña propiamente dicha*.

a. Los *repliegues periungueales* presentan las mismas capas que la epidermis cutánea y contienen grandes cantidades de eleidina.

b. En el *lecho propiamente dicho*, el revestimiento epitelial está constituido por *muchas hileras* de células, provistas de *filamentos de unión*. Las de la *capa profunda* tienen forma cilíndrica; las de la *capa media* son poliédricas; finalmente, en la *superficie* misma son ligeramente aplanadas. Estas

células contienen gran número de granulaciones sólidas, que toman un tinte pardo con el picrocarmin y que parecen formadas por una substancia especial á la que RANVIER ha dado el nombre de *substancia onicógena*, porque parece presidir á la keratinización ungueal (1).

La capa epidérmica presenta un grosor igual en la *porción anterior del lecho* de la uña. En la *porción posterior* á nivel de la *matriz*, estando la lámina ungueal *cortada en bisel á expensas de su cara inferior*, esta capa adquiere mayor importancia y presenta mayor grosor. Gracias á la *multiplicación de las células de esta porción del revestimiento epidérmico* se verifica el crecimiento de la lámina ungueal *en espesor y en longitud*. Las células, que recubren el *lecho de la uña*, no presentan *ningún proceso evolutivo*, sirviendo únicamente para facilitar el deslizamiento y la nutrición de este órgano.

(1) Recientemente RANVIER ha modificado esta opinión. Las granulaciones no están formadas por una substancia especial, sino que representarían el corte de los filamentos de unión que hubieran sufrido modificaciones especiales.