

CAPÍTULO XIV

TEJIDO PILOSO Y UNGUEAL

Definición.—El tejido piloso es una trama dura, elástica, asociación del tejido epidérmico y conjuntivo, y modelada en unos órganos filamentosos, flotantes en la atmósfera por su cuerpo y extremidad periférica, é implantados por su raíz en un hueco ó bolsa de la piel.

Caracteres físicos y macroscópicos. — El pelo cubre casi toda la superficie cutánea, sufriendo variaciones de color, cantidad y longitud, según la región, el sexo y la raza. La forma es, en general, cilíndrica; en el pelo rizado es acintada. Por su longitud y espesor, se distinguen las variedades siguientes: 1.^a, el cabello ó pelo largo, cuya longitud oscila entre 5 centímetros y 1 metro, y que reside en la cara y cuero cabelludo; 2.^a, el pelo corto, cuya longitud no suele pasar de 3 ó 4 centímetros, y habita en la axila, órganos genitales, región esternal, etc.; 3.^a, el lanugo ó vello, cuya longitud varía entre 2 á 12 milímetros y reside en las mejillas, manos, brazos, etc.; 4.^a, el pestañoso ó cerdoso, representado por pelos rígidos espesos, cortos, que bordean los párpados, forman las cejas y protegen las aberturas del oído externo y nariz.

Consta el pelo de *raíz ó bulbo, tallo y extremo periférico*. El tallo posee una forma uniformemente cilíndrica; el cabo periférico está á menudo deshilachado ó hendido; y la raíz, que reside en un hoyo del epidermis, se engruesa por su extremo inferior, que está provisto de una foseta destinada á recibir la papila.

Caracteres micrográficos. — El tejido del pelo comprende dos partes principales: el pelo propiamente dicho, y el folículo ó bolsa epidérmico-conectiva que lo contiene.

Folículo piloso.—Representa una bolsa formada de los mismos componentes que la piel: el *epidermis córneo*, el *cuerpo de Malpigio* y el *dermis*. De todos estos factores, sólo el epidermis córneo se continúa realmente con la raíz del pelo. Es forzoso, pues, pasar revista á estas tres formaciones cutáneas del folículo que, de fuera á adentro, son: la *capa conjuntiva*, la *vaina externa de la raíz ó cuerpo de Malpigio* y la *vaina interna de la raíz ó epitelio córneo*.

a) *Vaina conjuntiva.* — El tejido conectivo del dermis, se prolonga alrededor del folículo piloso, constituyendo una membrana fibrosa densa, bien separada hacia afuera del tejido conectivo laxo ó subcutáneo. Un corte fino de esta membrana permite reconocer tres estratos: el fibroso externo, el fibroso medio y la capa vítrea ó basal.

El *estrato externo* es delgado, y consta de hacesillos conectivos, dispuestos en redes generalmente transversales, y cuyas lagunas contienen células conjuntivas fijas, estrelladas y en un todo semejantes por sus expansiones y anastomosis á los corpúsculos de la córnea. Entre los haces, y particularmente en el límite externo del estrato, se advierten muchas fibras elásticas.

El *estrato interno* es más espeso y denso que el externo; sus haces poco aparentes se asocian en membranas cilíndricas apretadas; las células, de núcleos alargados transversalmente, han sido por algunos consideradas como musculares (Bonnet); en realidad, son elementos conectivos, aplastados y dotados de expansiones coloreables por el cloruro de oro (fig. 234, A).

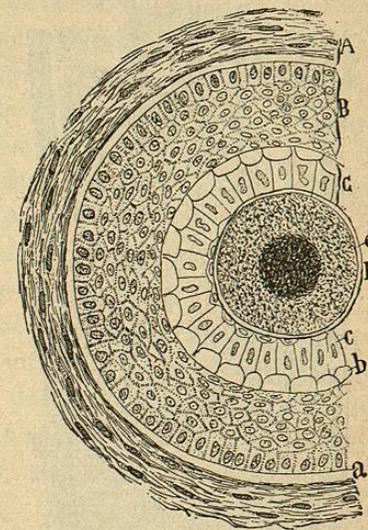


Fig. 234. — A, vaina conectiva del folículo piloso; B, vaina externa de la raíz; C, vaina interna de la misma; D, pelo; a, membrana vítrea ó basal; b, vaina de Henle; c, vaina de Huxley.

La *membrana vítrea* ó basal es una capa brillante, homogénea, de 2 á 3 μ de espesor, que separa limpiamente la vaina conjunta de la formación epitelial del folículo; el carmín la tinte de un rosa pálido y resiste á los ácidos y álcalis. Por arriba, la membrana vítrea se confunde con el dermis más superficial;

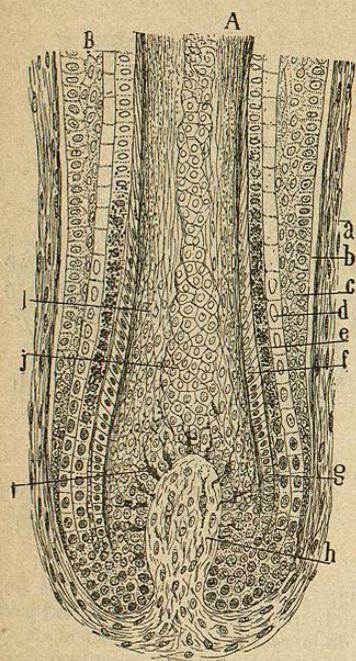


Fig. 235. — Corte longitudinal del folículo piloso.—A, pelo; B, folículo piloso; a, vaina conjunta; b, capa vítrea; c, vaina externa de la raíz; d, capa de Henle; e, capa de Huxley; f, cutícula del pelo; g, cutícula de la vaina; h, papila del pelo; i, células pigmentarias de la raíz; j, región medular de la raíz; l, región cortical de la misma.

En el cabo inferior de la vaina externa, las hileras celulares se reducen á dos y luego á una, en la cual se observan signos inequívocos de atrofia.

c) *Vaina interna de la raíz* (fig. 234, C).—Es una formación

hacia abajo, se adelgaza acabando al nivel del remate de la vaina externa de la raíz. Es probable que dicha capa vítrea represente un producto secretorio del cuerpo de Malpigio ó vaina externa epitelial del folículo.

b) *Vaina externa de la raíz*.—Con este nombre se designa una prolongación folicular del cuerpo de Malpigio ó porción viva del epidermis, la cual se adelgaza de arriba abajo, hasta terminar libremente en frente de la papila (fig. 235, c). Consta de varios estratos de células granuladas, provistas de núcleo y unidas entre sí por hilos comunicantes. El estrato más externo presenta corpúsculos alargados comparables á los de la capa germinal de la piel; los estratos medios exhiben elementos poliédricos, y el interno células aplanadas, pero sin granos de eleidina.

epitelial diáfana, incolorable por el carmín, ávida del ácido pícrico y continuada con la zona córnea del epitelio cutáneo.

No tapiza esta vaina toda la raíz del pelo, sino exclusivamente su parte media é inferior; hacia arriba, sus elementos se disgregan, dejando en torno del pelo un espacio vaginal, donde se vierte la secreción sebácea; por abajo se confunde con las células más inferiores y periféricas de la raíz del pelo.

Esta cubierta epitelial consta de tres zonas: la de Henle, la de Huxley y la cutícula de la vaina. Estas zonas, confundidas en lo alto bajo un aspecto casi homogéneo, resultan bien deslindadas en la porción media é inferior del folículo piloso.

Capa de Henle.—Es una membrana homogénea, de 6 á 8 μ de espesor, situada inmediatamente por debajo de la vaina externa del folículo. Por abajo, esta capa posee células cuboideas, granuladas, provistas de núcleo; pero, á medida que éstas ocupan planos más superficiales, pierden el núcleo, se alargan en sentido longitudinal, y adquieren un aspecto homogéneo y brillante. Esta nueva apariencia se debe á su transformación en keratina. Vistas de plano tales células, muestran, á veces, unos resquicios ó junturas, por las cuales se insinúan algunos apéndices de los corpúsculos de la zona de Huxley (fig. 235, d).

Capa de Huxley (fig. 235, e).—Es concéntrica á la anterior y más espesa, constando alguna vez de dos hileras celulares. El aspecto de las células de esta capa varía con la altura que ocupan; cerca del bulbo piloso, se diseñan bajo la forma de unos corpúsculos cuboideos, granulados y oscuros, los cuales, á medida que ocupan planos más superficiales, se cargan de tal cantidad de esferas de eleidina, que es casi imposible discernir el núcleo y protoplasma; más arriba aún, las células se alargan divergiendo hacia la raíz, pierden la eleidina, se keratiniza el protoplasma, y el conjunto de la vaina toma la apariencia de la capa de Henle. Una diferencia la separa, no obstante, de esta zona: la persistencia de los núcleos, los cuales pueden descubrirse hasta en el tramo superior de la vaina de Huxley, bajo la forma de vesículas pálidas, encogidas é incolorables por el carmín.

Cutícula de la vaina.—Cuando se examina la raíz de un pelo

seccionada á lo largo, se advierte una banda estrecha y brillante entre el epidermis del pelo y las células de Huxley. Esta capa, keratinizada en casi toda su extensión y difícil de resolver en sus células componentes, es la *cutícula de la vaina*. En el bulbo piloso está representada por una fila de elementos cúbicos, enanos, de 5 μ de largos por 3 de gruesos. Su núcleo es pequeño, elipsoideo y fuertemente colorable por los reactivos de la cromatina. Dichas células se keratinizan á nivel más inferior que las de Huxley, transformándose en escamas imbricadas. La cutícula alcanza aquí un espesor de 2 á 2 $\frac{1}{2}$ μ (fig. 235, g).

Tanto la vaina de Henle como las de Huxley y cutícula, se continúan inferiormente con las células indiferentes ó embrionarias de la raíz del pelo. Esta parte del bulbo, que podríamos llamar región germinal, consta de pequeñísimos elementos poliédricos, sumamente juntos, pobres en protoplasma y provistos de núcleo casi siempre en vía de mitosis. Las zonas periféricas de este foco germinal proliferan incesantemente, produciendo corpúsculos que, empujados sucesivamente hacia arriba y diferenciándose progresivamente, engendran las vainas de Huxley, de Henle y cutícula. En cuanto á la porción interna de la región germinal ó indiferente, tiene á su cargo, como luego veremos, la formación y crecimiento de la raíz del pelo.

Tejido del pelo. — Trataremos del bulbo piloso y luego del tallo, pues la estructura varía notablemente en estas dos partes.

1.º *Bulbo.* — Es el ensanchamiento ovoideo en que termina la raíz por su extremo profundo. En los pelos gruesos y adultos esta dilatación ofrece en su parte inferior una fosa cónica, semejante al fondo de una botella, donde se insinúa la papila, excrecencia conjuntivo-vascular de la túnica fibrosa del folículo. En los pelos atróficos y en la mayor parte de los delgados, el bulbo carece de depresión terminal, y por consiguiente, no hay papila.

Las células del bulbo piloso son pequeñas, poliédricas, y poseen un núcleo esférico, que llena casi todo el cuerpo celular. Los corpúsculos que contornean la papila difieren de los otros por su forma primitiva y por cierta orientación convergente (fig. 235, i).

Cuando se observan atentamente cortes longitudinales de bul-

bo de cabellos negros ó castaños, se advierte que entre los elementos de la hilera epitelial inferior ó limitante, yacen unas células oscuras, fusiformes ó estrelladas, con todas las apariencias de corpúsculos conjuntivos melánicos. Por sus expansiones periféricas, que son delgadas y á veces ramificadas, se insinúan entre los elementos del bulbo, y por su cuerpo ó gruesa extremidad tocan la superficie papilar. Semejantes elementos, conforme han demostrado las observaciones de Riehl, Aebi, Kölliker y las nuestras, son células conectivas emigrantes, elaboradoras de melanina, las cuales vienen del tejido conectivo inmediato, penetran en el bulbo, y cogidas y arrastradas por las células epiteliales pilosas, se fragmentan y desecan en la región cortical del pelo. A estos desechos melánicos, difundidos irregularmente por el tallo piloso, se debe el color del cabello, color que varía desde el blanco al negro, pasando por el rojo, el rubio y el castaño, según el número de células conectivas melánicas que penetraron en el bulbo, y en razón de la cantidad de melanina elaborada por éstas (1).

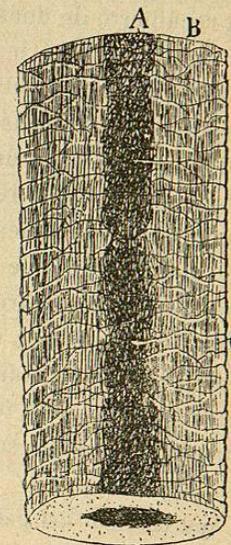


Fig. 236. — Trozo de un pelo examinado por su superficie. A, región medular; B, región central; C, células imbricadas del epidermis del pelo.

(1) En Junio del 86, fecha en que publicamos el tercer cuaderno de nuestro *Manual de histología*, cuaderno en que se contenía el tejido piloso y sanguíneo, creímos haber sido los primeros en descubrir el origen conectivo de las células melánicas del bulbo piloso. Estábamos en un error, pues informes posteriores nos enseñaron que semejante interpretación había sido ya dada por Riehl en 1884 (*Vierteljahrschr. f. Dermatol. u. Syph.* 1884), y por Aebi en 1885 (*Med. Centralbl.*, núm. 16). El trabajo de Kölliker fué muy posterior al nuestro (1887). De todos modos, esta coincidencia en las conclusiones de trabajos hechos independientemente, refuerza considerablemente la verosimilitud de la doctrina que acabamos de exponer.

2.º *Tallo piloso.* — Consta de tres capas epiteliales concéntricas, á saber: la cutícula ó epidermis del pelo; la capa cortical, y la capa medular.

Cutícula.—Cuando se examina un pelo á lo largo, se nota que está recubierto de unas células anchas, delgadísimas, más ó menos cuadriláteras é imbricadas de modo que el borde inferior de las de arriba es subyacente al superior de las de abajo. El aspecto de estas líneas de imbricamiento, recuerda en un todo el dibujo del tallo de una palmera (fig. 236, c).

Hacia abajo, en la región del bulbo, la cutícula consta de células gruesas, cuboideas, continuadas con la región germinal ó porción indiferente de la raíz. Estas células son al principio horizontales, pero no tardan en aplanarse é imbricarse por consecuencia de la posición cada vez más oblicua que, con relación al eje del pelo, van tomando. Hasta cerca de la mitad de la raíz, conservan el núcleo; luego desaparece éste, se keratiniza el protoplasma y la célula se transforma en finísima escama transparente (fig. 235, f).

Capa cortical del pelo. — Procede de la porción periférica de la región germinal ó indiferente del bulbo piloso. Las células, al principio poliédricas y pequeñas, se alargan longitudinalmente y ostentan núcleos muy visibles; á medida que alcanzan planos más superficiales, el núcleo palidece y el protoplasma toma un aspecto filamentos; finalmente, los hilos de keratina del cuerpo celular se disponen longitudinalmente, pasan de una célula á otra y borran casi, con su aspecto brillante, la presencia del cemento intercelular (fig. 235, l).

Cuando estos corpúsculos corticales abordan la región del tallo, sufren una retracción que los convierten en prismas filamentosos sumamente delgados, pierden el núcleo, y el cemento de unión se presenta longitudinalmente surcado por series de granos melánicos y de burbujas de aire (fig. 236, B).

Médula del pelo.—De las células del bulbo que cubren el vértice de la papila proceden los elementos medulares. Distingúense de los corticales por su dirección, que es transversal, por su forma poliédrica más corta, por su núcleo elíptico dirigido de través, al revés del de las células corticales que yace á lo largo

del pelo, por no contener materia melánica intercelular, y, sobre todo, porque el protoplasma que tales elementos contiene, aunque finamente reticulado, no se transforma en hebras gruesas, brillantes y longitudinales. No es raro ver estas células asociadas en grupos ó familias superpuestas, separadas á favor de una prolongación transversal de materia cortical. Es de notar que, tanto el núcleo como el aspecto granuloso del protoplasma, se conservan hasta mayor altura que en los elementos corticales; no obstante, hacia la mitad de la raíz, las células se achican, el núcleo se atrofia y el protoplasma se coarruga y keratiniza (j).

A veces, la substancia medular termina por una especie de fondo de saco dentro de la raíz, por manera que el resto del tallo piloso es sólido y homogéneo: esta es la regla general en el vello y en casi todos los cabellos jóvenes, cualquiera que sea su color. En los pelos gruesos y viejos, la materia medular se carga de pequeñísimas burbujas de aire, que pueden invadir toda la porción central del tallo, produciendo la impresión de un cilindro lleno de granulaciones melánicas. Entre estas pequeñísimas burbujas no puede reconocerse el menor vestigio de las células medulares.

Propiedades fisiológicas del tejido piloso. — Esos órganos carecen de propiedades vitales en su tallo, pero no así en el bulbo, encima de la papila, cuyos elementos blandos y protoplasmáticos son asiento de activa proliferación. Nútrense estas células por imbibición de los plasmas de la papila, y así se observa que cuando ésta falta ó se atrofia, el pelo cesa de crecer.

No se conocen nervios en el bulbo piloso, aunque es probable que existan como en el epidermis cutáneo y en el corneal.

El crecimiento del pelo se verifica desde la papila hacia la superficie cutánea. En este movimiento, sólo el bulbo y la vaina interna de la raíz toman participación; la externa, continuación de la capa malpigiana del epidermis, permanece indiferente, sirviendo como lecho ó canal de deslizamiento de la raíz del pelo.

Propiedades químicas. — Excepción hecha de las células del bulbo y las de la vaina externa de la raíz, los elementos pilosos están casi exclusivamente formados de keratina; por lo cual sus propiedades químicas son las de esta materia.

Cuando el pelo se macera por algún tiempo en ácido sulfúrico, la materia cortical se hincha y descompone en sus células constitutivas. Se desprenden primero las escamas de la cutícula pilosa, bajo la forma de láminas delgadísimas y cuadrilongas, y se desintegran después en largos filamentos prismáticos las células de la región cortical. Esta descomposición se acelera en el ácido sulfúrico caliente. La potasa y la sosa hinchan las células pilosas, concluyendo por disolverlas.

La cantidad de las cenizas que la combustión del pelo proporciona, alcanza de 0'54 á 1'85 por 100. Hállanse en éstas el *sulfato* y *fosfato de cal*, *óxido de hierro* y *silice*. El *azufre* entra por un 4 ó 5 por 100. La materia colorante del pelo es probablemente la melanina. Cierta cantidad de grasa impregna la totalidad del tallo, prestándole la flexibilidad y brillo que le son característicos. Por lo demás, esta materia dimana de las glándulas sebáceas, cuyo contenido se vierte en la entrada del folículo.

Desarrollo del tejido piloso.—Del tercero al cuarto mes, inicia-se en el feto la formación de este tejido. Comienza en las cejas y cuero cabelludo por pequeños tubérculos ó grumos celulares, que surgen en la cara profunda del cuerpo de Malpigio de la piel. Estos grumos adquieren la configuración de apéndices piriformes, algo más anchos en su porción profunda que en su región superficial. En torno de ellos aparece un tejido mucoso construido á expensas del dermis, que será con el tiempo la capa conjuntiva del folículo. En la masa celular del apéndice piriforme se inicia una diferenciación en dos zonas: una periférica (vaina externa de la raíz) y otra central, de forma cónica, con la punta dirigida hacia fuera, que no es otra cosa que el pelo embrionario y su raíz.

Este pelo rudimentario sufrirá á su vez una diferenciación en dos zonas: una clara y brillante, situada periféricamente y correspondiente á la vaina interna de la raíz; otra interna más oscura, que será el pelo propiamente dicho. Al propio tiempo, y antes que el pelo brote, el tejido conectivo inmediato se vasculariza, y en el bulbo piloso penetra una papila provista de capilares sanguíneos.

Regeneración del tejido piloso.— El pelo, una vez formado,

tiene una duración limitada, y tarde ó temprano cae por desaparición de la papila y absorción de toda la parte profunda del bulbo y sus cubiertas. Cuando se practica un corte del cuero cabelludo del hombre adulto, encuéntranse siempre al lado de pelos robustos, cabellos atróficos á punto de desprenderse.

Estos cabellos carecen de bulbo, es decir, de germen epitelial piloso y yacen en una masa espesada, constituida por la vaina externa de la raíz ó cuerpo de Malpigio del pelo. Debajo del pelo atrófico, dicha vaina se prolonga y se termina en un abultamiento redondeado, que no tarda en ser deprimido en fondo de botella por una nueva papila dérmica. En el espesor de este cordón epitelial macizo y subpiloso es donde, á beneficio de diferenciaciones, se engendrará el nuevo folículo piloso, así como el pelo de regeneración, que brotará en cuanto el caduco se desprenda.

TEJIDO DE LAS UÑAS

Las uñas son órganos laminares, cuadrilongos, formados exclusivamente por el epidermis córneo de la piel engruesado y condensado de un modo especial. Alójase este tejido en un surco semicircular, más hondo por detrás que por los lados, ofrecido por el epidermis de la cara dorsal de los dedos.

Consta la uña de dos formaciones: la córnea ó superficial, y la *matriz* ó cuerpo de Malpigio.

La *formación corneal* consta de muchas capas de células aplastadas, transparentes y duras, que contienen un núcleo discoideo más ó menos atrofiado. Examinadas estas células en fresco, no dejan ver ningún detalle, pero si se las trata primero con la potasa ó la sosa, se hinchan y redondean como las células epidérmicas, revelando una membrana y vestigios de un núcleo. Nó-tanse al nivel de los bordes celulares ciertas asperezas y granulaciones que nos parecen vestigios de los filamentos de unión.

El *cuerpo malpigiano* de la uña presenta los caracteres del de la piel, con el que se continúa al nivel de los surcos laterales de aquélla y de la extremidad del dedo. Únicamente es de notar que el epitelio interpapilar no forma, como en la piel, mamelones irregulares, sino crestas antero-posteriores, que se alo-

jan en espacios interpapilares de la misma dirección. A consecuencia de esta disposición, los cortes antero-posteriores de la uña muestran el epitelio unido en línea recta con el dermis, en tanto que las secciones transversales ofrecen la configuración en serrata propia de la piel. Las células son poliédricas y más pequeñas y granuladas cerca del dermis que en las capas superficiales. Los filamentos comunicantes son gruesos y sumamente numerosos, particularmente en la proximidad del epidermis córneo, donde, como hacen notar Unna y Kölliker, dan en las secciones perpendiculares la apariencia de inclusiones granuladas intraprotoplásmicas. De aquí el error de Ranvier, que tomó dicho aspecto como indicio de la presencia de su pretendida *oníquina*.

La zona córnea de la uña puede compararse por su dureza, transparencia y brillantez al *estrato lúcido* de la piel. Falta la capa córnea superficial, es decir, la formada de escamas brillantes sin núcleo. No sucede lo mismo en la época embrionaria: sobre la uña propiamente dicha, se halla una zona córnea floja, análoga al epidermis superficial cutáneo y designada *hiponiquión*; pero del quinto al sexto mes de la vida fetal se desprende y queda la zona lúcida al descubierto.

CAPÍTULO XV

TEJIDO TEGUMENTARIO

Definición. — Designase *tejido tegumentario* á la trama membranosa que reviste las superficies limitantes del organismo, y que resulta de la mezcla del tejido epitelial con el conectivo y vascular.

Es preciso distinguir desde luego dos clases de tegumentos: el *cutáneo* y el *de las mucosas*.

TEGUMENTO EXTERNO Ó CUTÁNEO

Caracteres macroscópicos. — La piel es una cubierta elástica semitransparente, que tapiza las superficies exteriores del cuerpo y se continúa con las mucosas ó tegumento interno, al nivel de las aberturas naturales.

El color de esta membrana varía según las razas, desde el negro al blanco, pasando por el moreno y el amarillento. El matiz moreno que la piel ofrece en ciertas regiones, así como el color obscuro de los individuos de raza negra, se debe á la existencia, en el espesor del dermis, de células conectivas melánicas. El espesor del tegumento es también hábilmente variable: delgado en la mejilla, brazo, pene, etc., alcanza algunos milímetros de espesor en la planta del pié y pulpejo de los dedos. Sus superficies no son lisas: la externa, aparte de los pelos y del lanugo que la erizan, exhibe numerosas eminencias circuídas por surcos poligonales; en la planta del pié y palma de la mano las elevaciones superficiales adquieren disposición de crestas paralelas ú ondeadas, en cuyas cúspides se advierten los orificios de las glándulas sudoríparas.

Por su cara interna, la piel se adhiere íntimamente á las apo-