

PIEL Y ANEXOS

La piel como órgano representa aproximadamente el 16% del peso corporal total. Tiene variadas funciones: protección, termorregulación, excreción de sustancias tóxicas, etc.

La piel está constituida por una cubierta epitelial de origen ectodérmico, la **epidermis**, y una porción conjuntiva o corion de origen mesodérmico, la **dermis**. Estas dos porciones son conocidas como **cutis** y su espesor puede variar de 1 a 4 mm, dependiendo de la región del cuerpo. Debajo se encuentra la **hipodermis** o **subcutis** con gran cantidad de tejido adiposo (Figs. 1, 2).

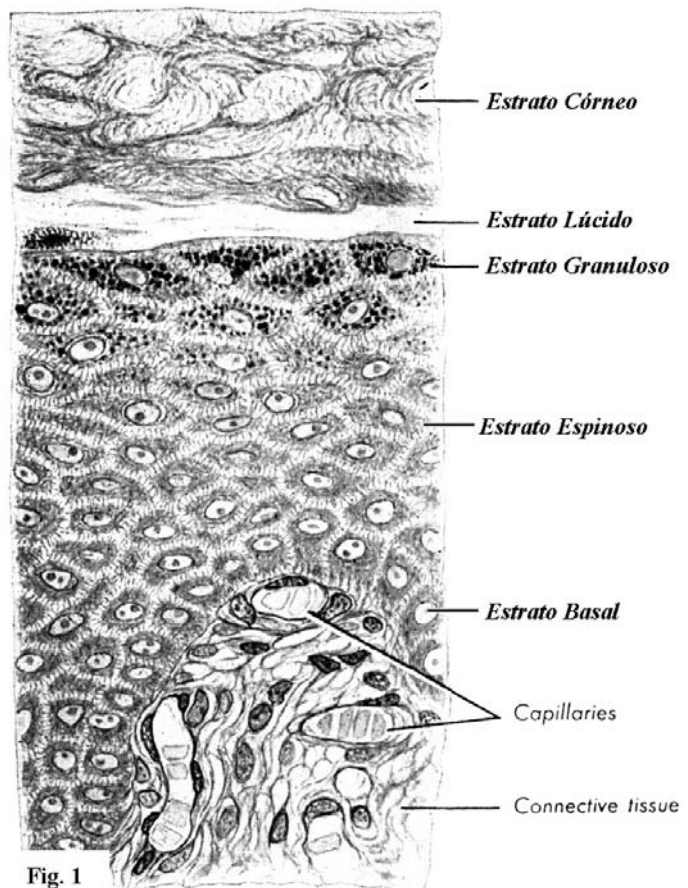
EPIDERMIS. El espesor y la estructura de la epidermis está en directa relación a las regiones del cuerpo y sus exigencias funcionales. Su espesor varía entre 30 μm y 1,4 mm, dependiendo de la región. En la palma de la mano, o planta de los pies, la epidermis alcanza un gran desarrollo que hace posible estudiar y diferenciar los estratos o capas que la componen (Fig. 1).

Estrato basal. Constituido por pequeñas células cilíndricas o cúbicas que descansan sobre una desarrollada membrana basal. Presentan intensa actividad mitótica, y por lo tanto, son las responsables de la renovación de la epidermis que ocurre cada 20 a 30 días en el hombre. Su citoplasma es basófilo. Tienen abundante retículo endoplásmico liso y rugoso, mitocondrias y haces de filamentos de actina y queratina (tonofilamentos). Estos filamentos se unen a los desmosomas que unen a las células basales entre sí y a los hemidesmosomas que "anclan" a las células basales con la membrana basal.

Estrato espinoso. Constituido por células poligonales o cúbicas, ligeramente aplanadas, con núcleo esférico a veces bilobulado. Esta denominación obedece a su imagen al microscopio óptico, donde se observan finos puentes intercelulares entre las células vecinas, los cuales corresponden a uniones intercelulares de tipo desmosomas, conteniendo gran cantidad de tonofilamentos. Estas uniones permanecen inalteradas frente a una retracción citoplasmática, dando el aspecto de espinas. Los desmosomas es el tipo de unión más característico entre células epidérmicas y es precisamente este estrato espinoso el más desarrollado en regiones de la piel sometida a grandes presiones y excesivo roce.

Estrato granuloso. Se caracteriza por la presencia de células aplanadas, en cuyo citoplasma existen gránulos de queratohialina fuertemente basófilos, responsables del proceso de queratinización de los epitelios. Al microscopio electrónico estos gránulos se asocian con los tonofilamentos. Estos últimos van perdiendo su relación con los desmosomas y el núcleo celular adquiere un aspecto picnótico.

Estrato lúcido. Se identifica por la presencia de células planas que forman una delgada capa clara, brillante



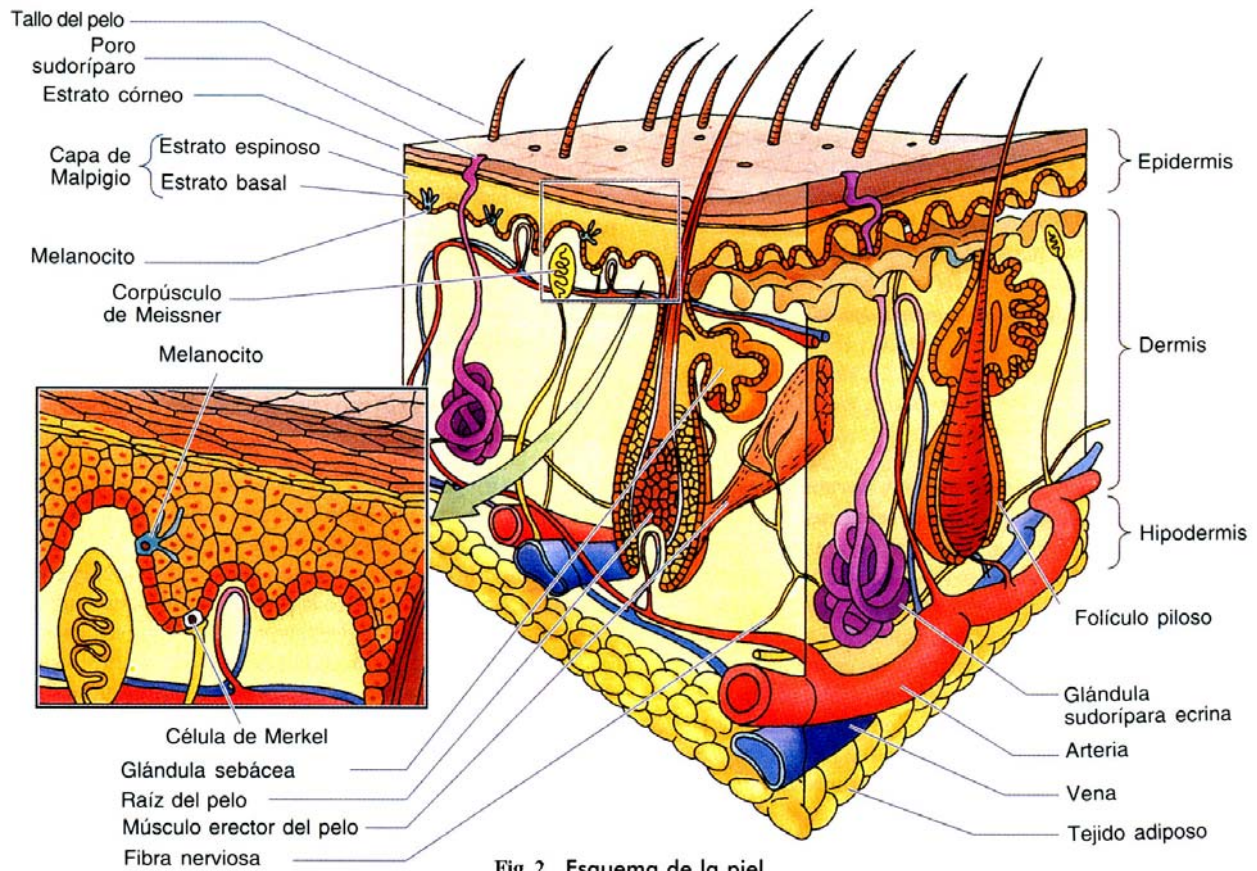


Fig. 2 Esquema de la piel.

(hialina), homogénea y eosinófila. Los núcleos de sus células han desaparecido. Este estrato sólo está presente en regiones de la piel sometida a fuerte desgaste (con una desarrollada epidermis). Su aspecto transparente se debe a la ordenación aún laxa de las tonofibrillas y partículas de queratohialina, constituyendo una queratina blanda, rica en eleidina

Estrato córneo. Es el estrato más externo de la epidermis, su espesor variable. Está constituido por células planas muertas, que se descaman constantemente. El citoplasma de sus células está lleno de una sustancia córnea, formada por la escleroproteína queratina, cuyas cadenas proteicas son ricas en puentes disulfuro (S-S).

Acompañando a las células que conforman la epidermis de la piel existen otros dos tipos de células de gran importancia, los **melanocitos** y las **células de Langerhans**.

Los melanocitos (Figs. 2, 3) son células originadas en el neuroectodermo e invaden la piel entre el tercer a sexto mes de la vida intrauterina. Sintetizan **melanina**, pigmento responsable de la tonalidad del color de la piel.

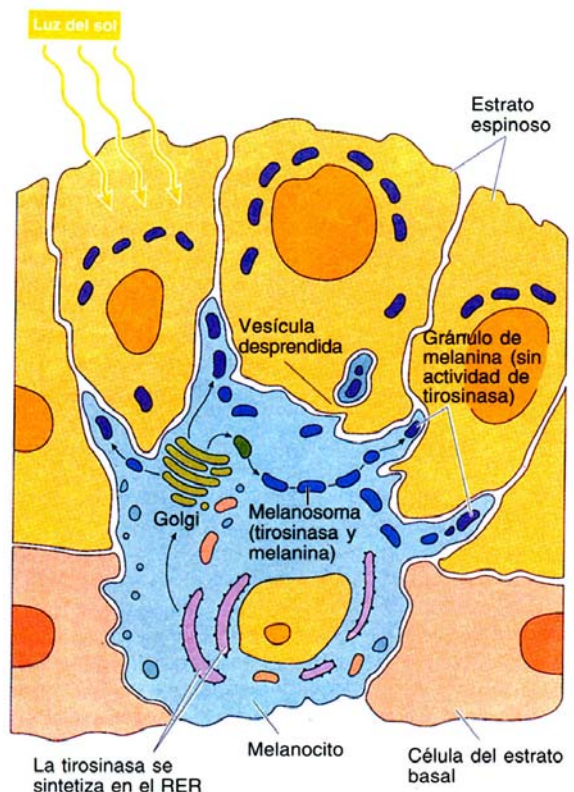


Fig. 3 Esquema de los melanocitos y su función.

Se ubican en la epidermis, principalmente entre el estrato basal y la membrana basal. Sus múltiples prolongaciones se proyectan entre las células del estrato basal y espinoso, estableciendo un íntimo contacto con ellas.

Las células de Langerhans son células derivadas de la médula ósea que participan en la respuesta inmune. Tienen abundantes mitocondrias, desarrollado retículo endoplásmico, aparato de Golgi y lisosomas. Su distintivo ultraestructural es una organela semejante a una raqueta de tenis, el gránulo de Birbeck, de función desconocida.

DERMIS (Fig. 2). El límite entre epidermis y dermis es generalmente irregular, dependiendo de las características y regiones de la piel. Este límite es poco sinuoso en la piel provista de folículos pilosos y sometida a mínimas tracciones mecánicas. La piel sometida a grandes tracciones mecánicas y desprovista de pelos, tienen el límite epidermis-dermis muy irregular, con prominentes interdigitaciones entre ambas capas, las cuales confieren una mayor resistencia a la piel. Las proyecciones de la dermis dentro de la epidermis se denominan **papilas dérmicas**.

La dermis tiene dos zonas de límites poco precisos: i) **dermis papilar** y ii) **dermis reticular**. La dermis papilar (superficial) debe su nombre a su íntima relación con las papilas dérmicas. Está constituida por tejido conectivo laxo con abundantes fibras elásticas que se insertan en la membrana basal de la epidermis. Presenta gran cantidad de capilares sanguíneos y abundantes macrófagos, mastocitos, plasmocitos y fibroblastos.

La dermis reticular está constituida por tejido conectivo más denso. Las fibras colágenas, de mayor grosor, están organizadas en fascículos. La cantidad de vasos sanguíneos es menor. Se encuentran abundantes fibras elásticas, linfáticos, terminaciones nerviosas y estructuras derivadas de la epidermis tales como: 1) pelos, 2) glándulas sebáceas y sudoríparas, y uñas. También contiene los músculos pilo-erectores, cuya función es muy importante en la mayoría de los mamíferos.

HIPODERMIS O SUBCUTIS (Fig. 2)

Su principal función es la de unir la dermis con los tejidos subyacentes. Formada por tejido conectivo laxo, con fibras colágenas y elásticas provenientes de la dermis. Tiene una capa de tejido adiposo de espesor variable según la región de la piel y el estado nutricional del individuo. En algunas regiones de la piel está específicamente desarrollada, como en la planta del pie o en los cojinetes plantares del perro y gato.

GLANDULAS DE LA PIEL (Figs. 2, 4).

Glándulas sebáceas (Fig. 4). Se ubican en la dermis, por lo general en asociación con un folículo piloso de tal modo que sus conductos excretores desembocan en la porción terminal de los folículos pilosos. En algunas regiones del cuerpo estas glándulas se abren con un corto conducto directamente a la superficie de la piel, (labio, párpados, ano, glande, prepucio, pezón y labio menor de la vulva). Su diámetro varía entre 0,2 y 2 mm. Las glándulas sebáceas son de tipo acinosas, varios acinos desembocan en un conducto corto. Los acinos glandulares están formados por: i) membrana basal; ii) capa de células germinales continua con las células basales de la epidermis; iii) células redondeadas, con REL desarrollado y abundantes gotas lipídicas; iv) hacia el pequeño lumen del acino las células adquieren aspecto poliédrico, las gotas de lípidos aumentan considerablemente y el núcleo se observa picnótico; v) al centro del acino las células se rompen expulsando el producto de secreción sebácea hacia el conducto excretor, revestido por epitelio estratificado plano (secreción glandular de tipo Holocrina).

Glándulas sudoríparas ecquinas (Merocrinas). Se extienden por toda la piel a excepción del glande y labios. La piel humana contiene de 3 a 4 millones de glándulas sudoríparas ecquinas. Son glándulas tubulares simples. La porción secretora es un tubo contorneado en forma de un ovillo y su conducto excretor es un delgado tubo no ramificado. El ovillo secretor contiene tres tipos de células: oscuras, claras y mioepiteliales.

- Células oscuras. Revisten casi toda la superficie luminal del tubo. Tienen forma cúbica o piramidal. Su extremo ancho limita con el lumen. Su extremo angosto se dirige hacia abajo entre las células claras. No contactan con la membrana basal. Tienen abundantes ribosomas y gránulos secretorios (glicoproteínas); glucógeno, inclusiones lipídicas y depósitos de pigmentos. Secretan una sustancia mucoide.

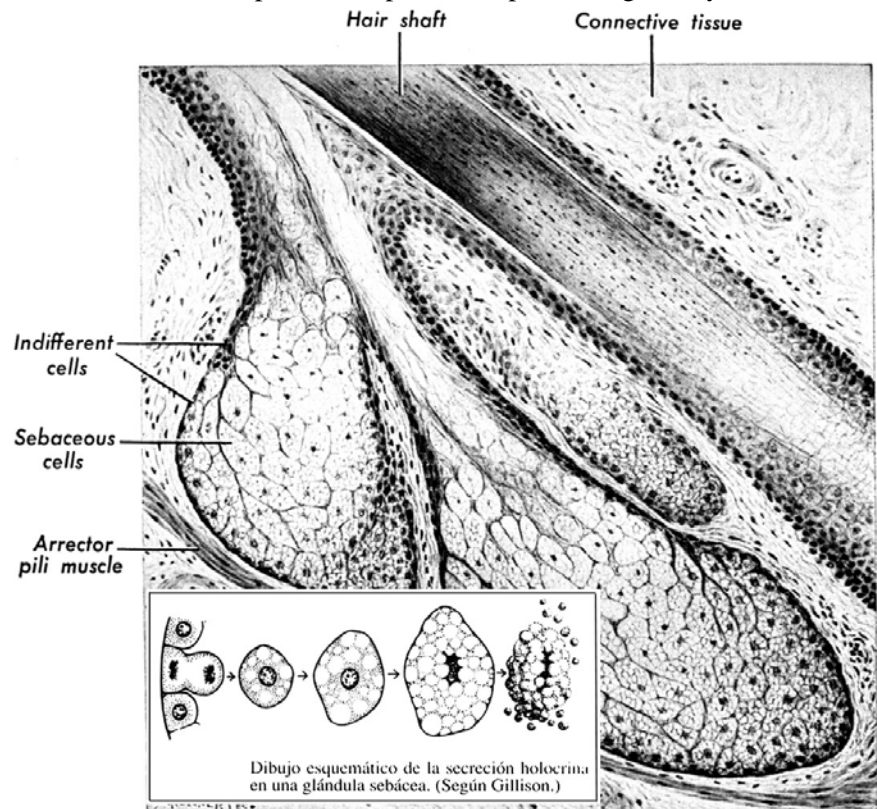


Fig. 4 —Sebaceous gland from scalp. ×130.

- Células claras. Se apoyan directamente sobre la lámina basal. Entre células claras vecinas hay canaliculos intercelulares, sellados por uniones oclusivas y revestidos por microvellosidades, que conducen su secreción hacia el lumen glandular. Tienen abundantes mitocondrias y su membrana plasmática presenta pliegues como ocurre en las células implicadas en la secreción de H₂O y electrolitos (Na, K).

Glándulas sudoríparas apocrinas. Son de mayor diámetro y su producto de secreción es más viscoso. Son las menos abundantes y se encuentran preferentemente en axilas, areola de la glándula mamaria y ano, en relación a los folículos pilosos, en el límite entre dermis e hipodermis. Su inervación es adrenérgica. El producto de secreción de estas glándulas es de carácter odorífero y se desarrollan en la pubertad.

RECEPTORES DE TACTO, PRESION, CALOR Y DOLOR (Fig. 5).

Los siguientes complejos neurales participan en la sensibilidad de la piel: 1) manguitos nerviosos de los pelos y terminaciones nerviosas libres en la epidermis; 2) células de Merkel; 3) corpúsculos táctiles de Meissner; 4) corpúsculos laminares de Vater-Pacini.

La zona de la epidermis entre el estrato basal y granuloso es sensible al dolor debido a la presencia de terminaciones nerviosas libres. Estas corresponden a fibras amielínicas procedentes de glomérulos nerviosos situados en el tejido conectivo. Se introducen entre las células de la capa basal llegando hasta la granulosa. No todas las terminaciones nerviosas libres son responsables del dolor, sino que también perciben sensaciones de temperatura y presión. El manguito del pelo puede percibir modificaciones mecánicas incidentes sobre la

epidermis. Los discos táctiles de Merkel se encuentran en las basales de la epidermis y son receptores táctiles de lenta adaptación. Los corpúsculos táctiles de Meissner, se ubican por debajo de la epidermis en las papilas dérmicas. Detectan tacto. Están rodeados de tejido conectivo dispuesto regularmente. Al interior del corpúsculo penetran una o varias fibras nerviosas, que pierden su vaina de mielina y forman espirales transversales. En la zona profunda de la dermis se encuentran los corpúsculos multilaminares de Vater-Pacini, de forma ovalada y aplanada, formados por capas concéntricas de tejido conjuntivo. Se destacan por su tamaño, con una longitud de 4 mm y 2 mm de ancho, por lo tanto visibles a ojo desnudo. La vaina de tejido conectivo, continuación del perineuro, forma aproximadamente 60 laminillas concéntricas. Por el hilio del corpúsculo penetra una única fibra nerviosa que se despoja de su vaina de mielina. Esta contiene abundantes mitocondrias y vesículas sinápticas.

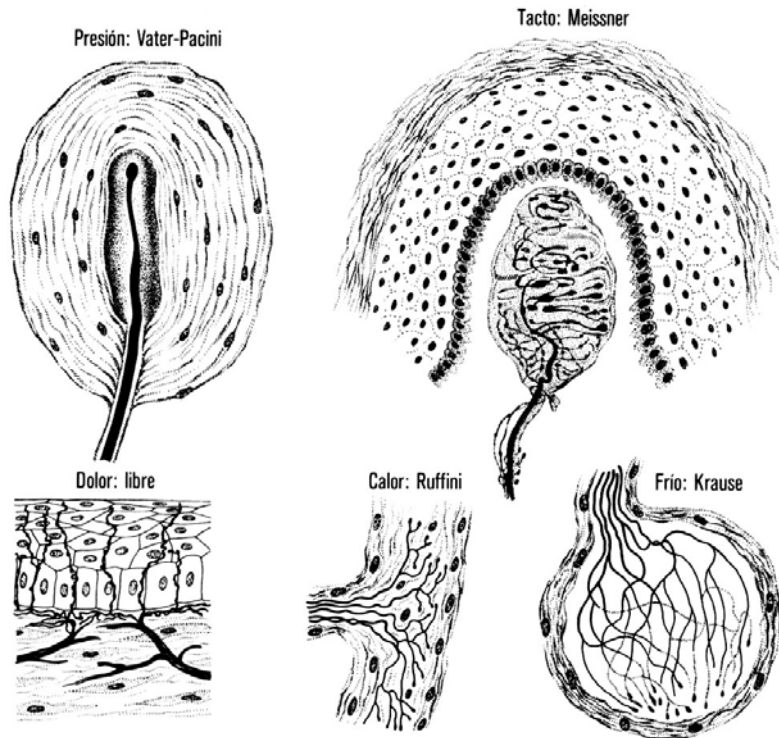


Fig. 5 Dibujo esquemático representando varios tipos de terminaciones nerviosas sensitivas.

Otros receptores responsables de sensaciones táctiles son los corpúsculos de Krause y Ruffini (previamente se consideraban receptores al frío y calor). Los corpúsculos de Krause (frío), de forma ovoide, se ubican en las papilas dérmicas de la piel y con más frecuencia en la mucosa de la cavidad oral, conjuntiva, epiglotis y glánde. Las fibras nerviosas penetran a la cápsula, pierden su vaina de mielina y se dividen en fibrillas que siguen un curso sinuoso constituyendo un denso ovillo. El tejido conectivo que rodea a estas fibrillas, continuación del perineuro, forma algunas laminillas. Los corpúsculos de Ruffini son semejantes, pero tienen una forma alargada.