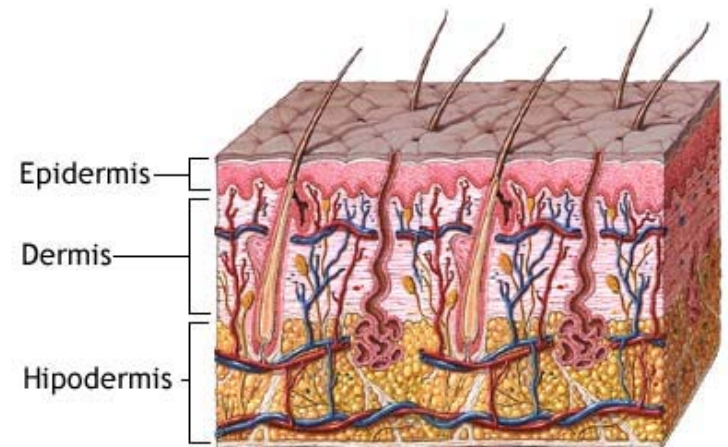


PIEL Y ANEXOS



Universidad Autónoma de Zacatecas

ADAM.

Ana Leticia Saráchaga Mora 2° MD

Sistema tegumentario

- Piel (membrana cutánea): dermis (mesodermo) y epidermis (ectodermo)
- Anexos: pelos, uñas, diversas glándulas, músculos y nervios

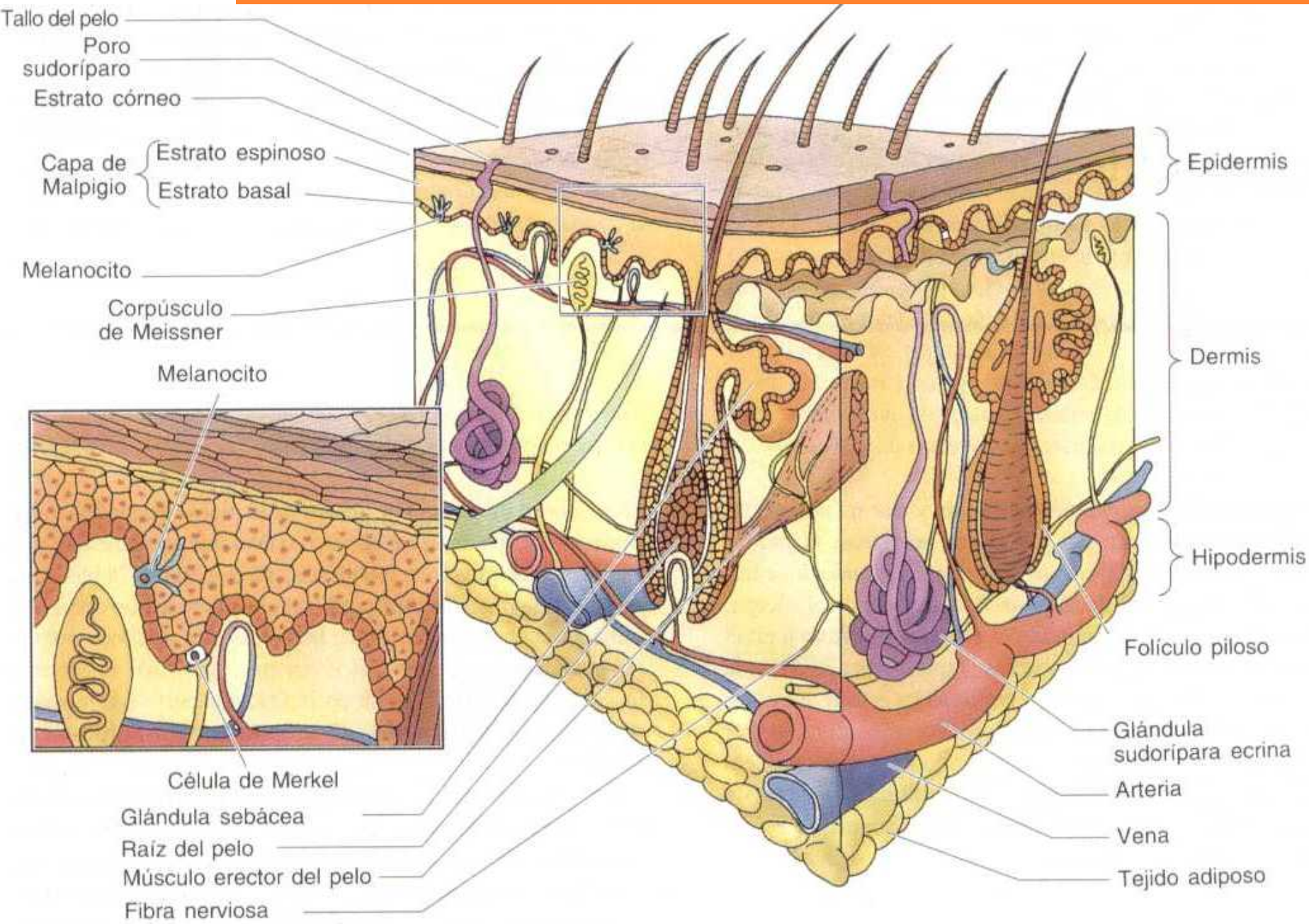


Figura 14-1. Esquema de la piel.

Funciones

- Proteger al cuerpo del ambiente
- Mantiene la temperatura corporal
- Órgano sensorial
- Excreción
- Absorción de radiación UV
- Refleja emociones

Estructura de la piel

- Órgano más grande ($\pm 2 \text{ m}^2$ en adultos y pesa 4.5-5 kg) = 16% del peso corporal
- Espesor: 0.5 mm párpados hasta 4 mm talón. Mayoría del cuerpo 1-2 mm
- Dos partes: epidermis- superficial (T. Epitelial) y dermis- profunda (T.C.)
 - *Hipodermis- T. Subcutáneo



Figura 14-2. Fotomicrografía de piel gruesa (x 132). Observe la epidermis y la dermis lo mismo que los rebordes dérmicos que se interdigitan con los rebordes epidérmicos.

1.- Epidermis

- Epitelio pavimentoso estratificado queratinizado
- 4 tipos células: queratinocitos, melanocitos, células de Langerhans y células de Meckel

Queratinocitos

- Aprox. 90% de las células epidérmicas
- 5 capas
- Producen queratina (protege piel y tejidos subyacentes de calor, m.o. Y agentes químicos)
- Producen gránulos glamelares- sellador para el agua

Melanocitos

- Aprox. 8 % de las cél. Epidérmicas
- Producen melanina- pigmento amarillo-rojizo o pardo-negruzco
- Muy susceptibles al daño por rayos UV

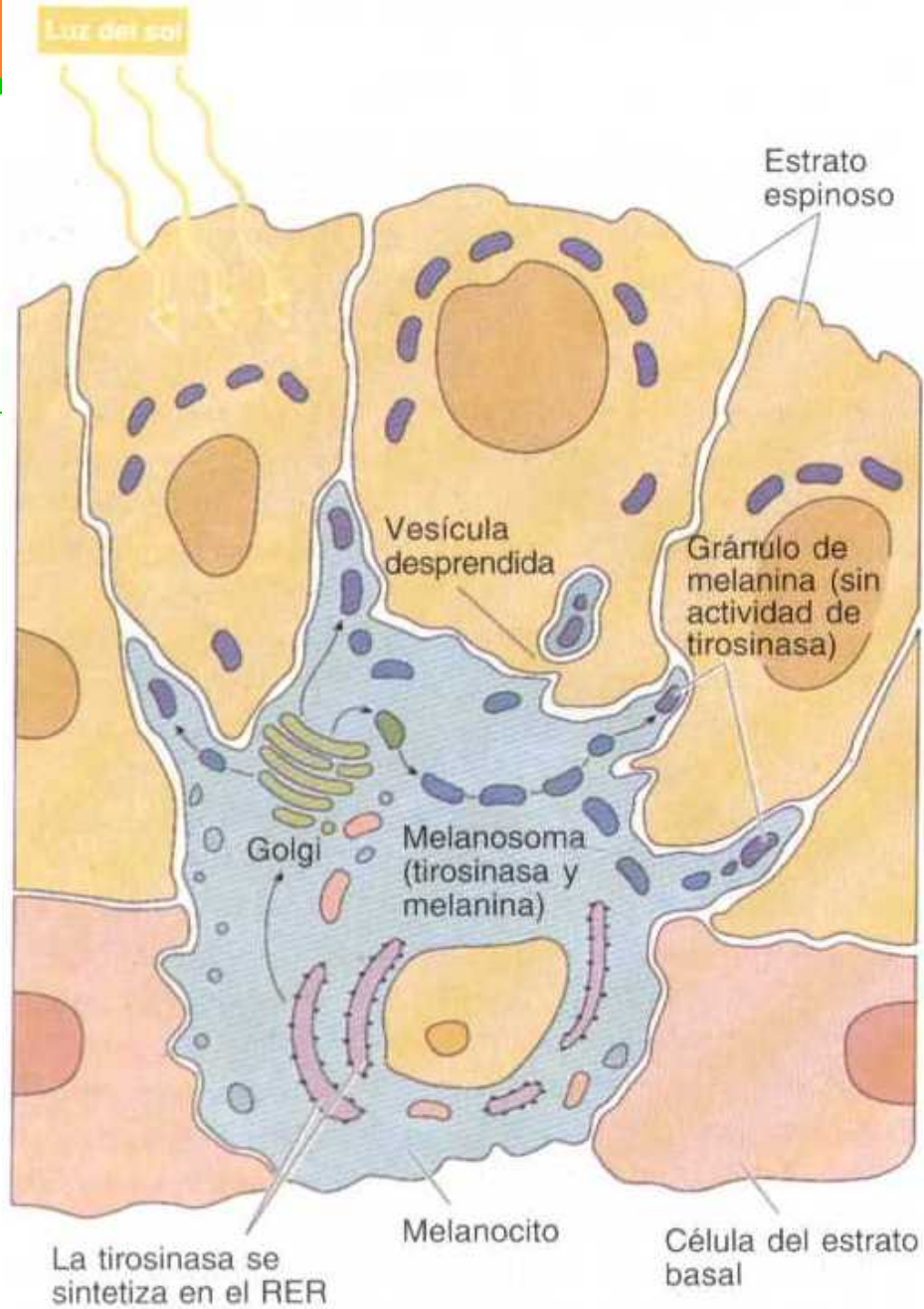


Figura 14-6. Esquema de los melanocitos y su función.

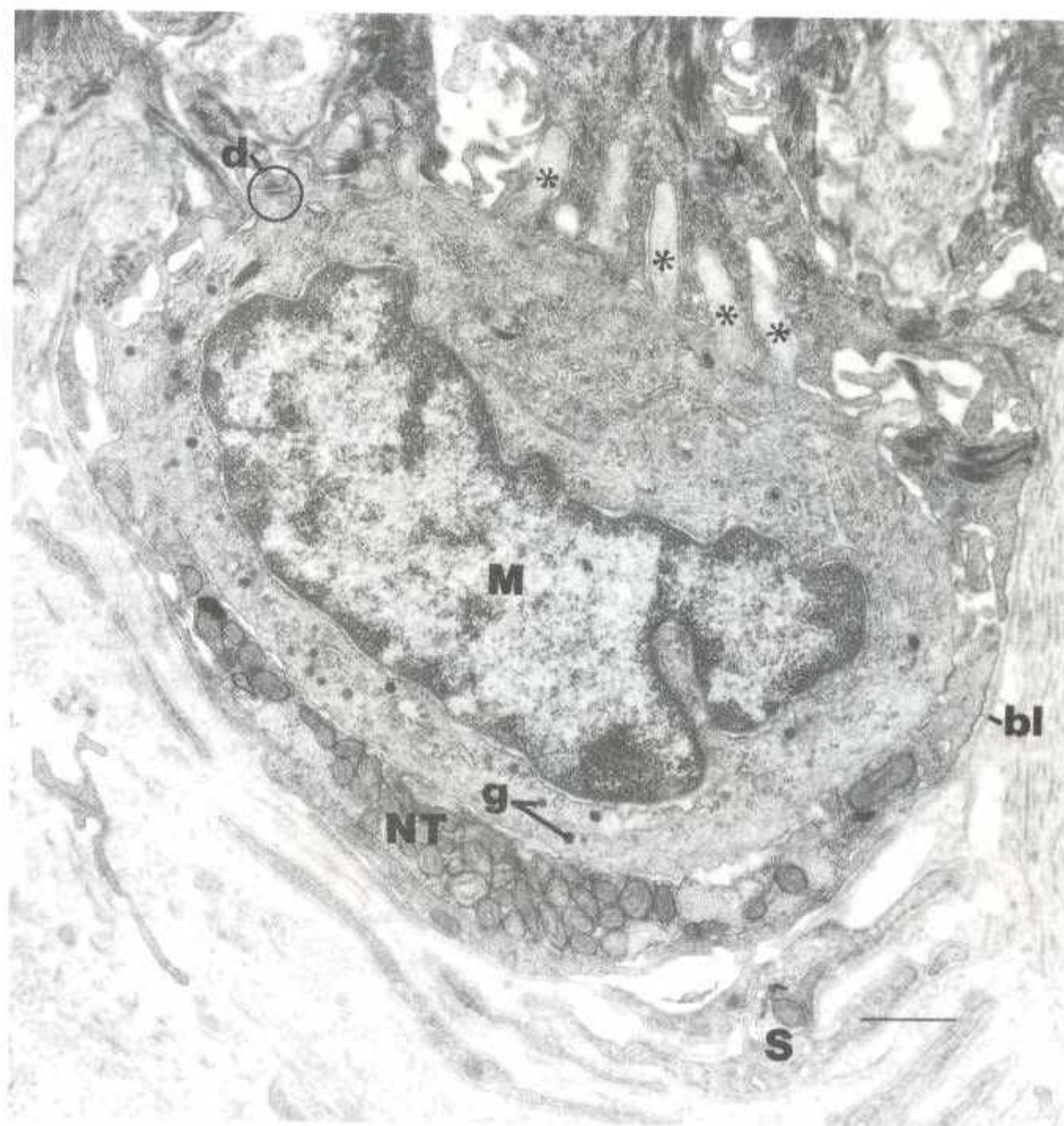
Células de Langerhans

- Pequeña porción- ppal/m en e. espinoso
- Derivan de la médula ósea y emigran
- Núcleo denso, citoplasma pálido y prolongaciones delgadas y largas (Cél. dendríticas)
- Rx inmunitarias contra m.o. Invasores. Tienen receptores de superficie para Fc (anticuerpo) y C3 (complemento)
- Las afecta mucho la luz UV

Células de Merkel

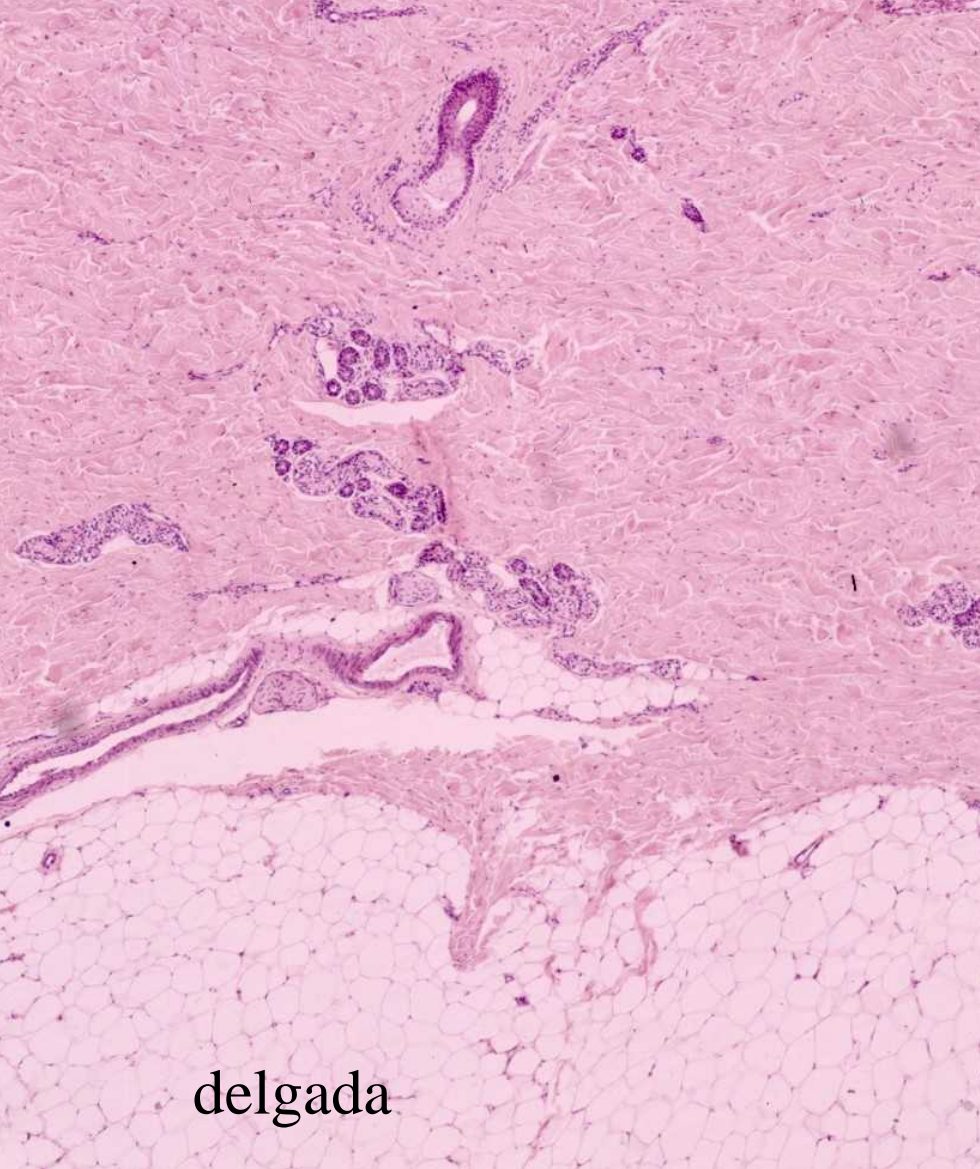
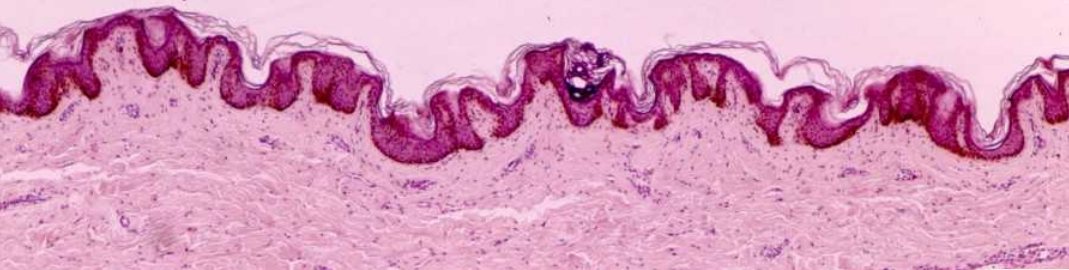
- Las menos numerosas
- En la capa más profunda- contactan neuronas sensoriales => Discos táctiles o de Merkel
- Células y discos de Merkel participan en sensaciones táctiles

Figura 14-5. Micrografía electrónica de una célula de Merkel (M) y su terminación nerviosa (NT) de la rata adulta. x Barra de escala = 0.5 μ m. Observe las proyecciones a manera de espigas (*) que se proyectan hacia los espacios intercelulares del estrato espinoso. Las células de Merkel forman desmosomas (d) con células del estrato espinoso y comparten la lámina basal (bl) de las células del estrato basal. (Tomada de English, K.B., Wang, Z.Z., Stayner, N., Stensaas, L.J., Martin, H., and Tuckett, R.P.: Serotonin-like immunoreactivity in Merkel's cells and their afferent neurons in touch domes from hairy skin of rats. *Anat. Rec.* **232**:112-120, 1991. Copyright © 1991. Reimpresa con autorización de John Wiley & Sons, Inc.)



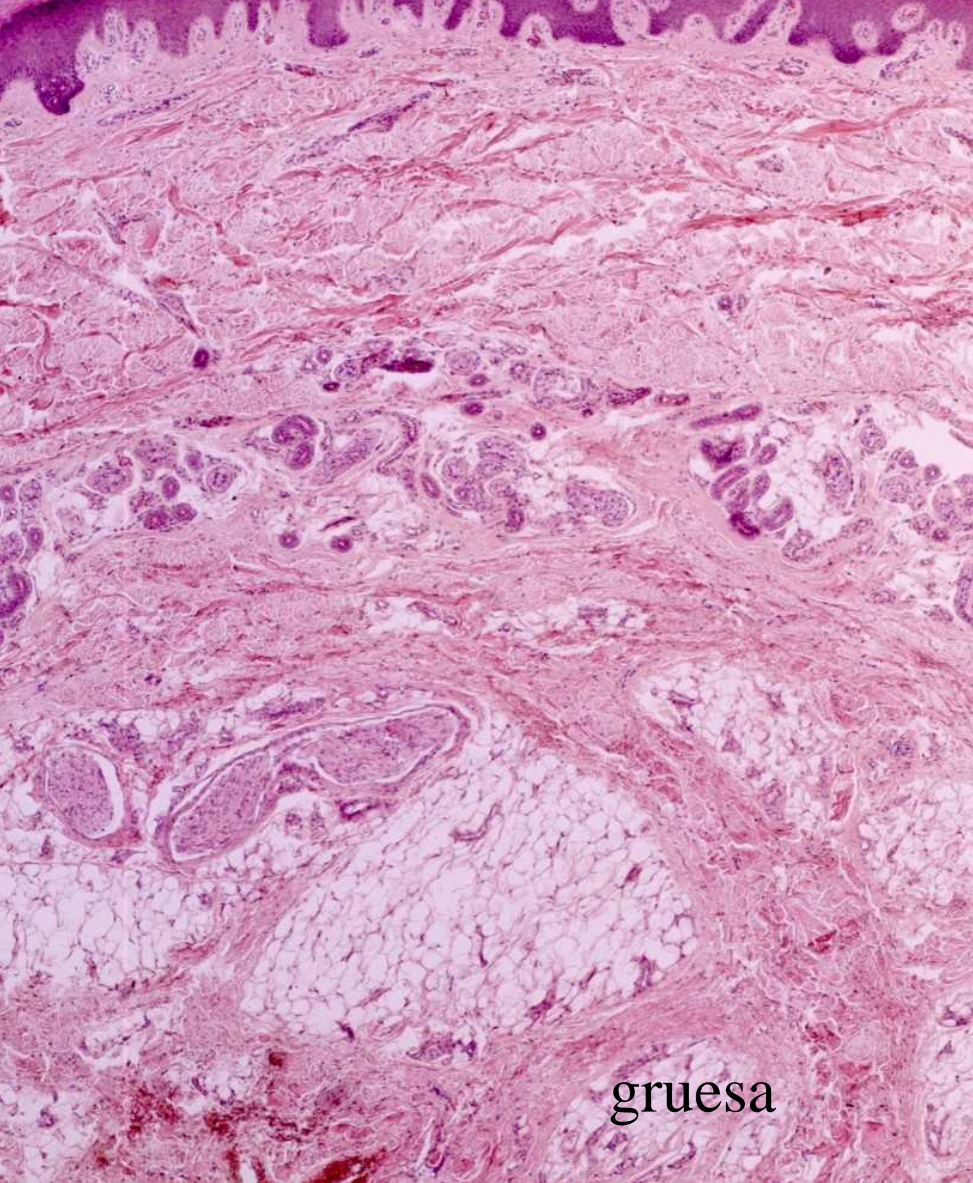
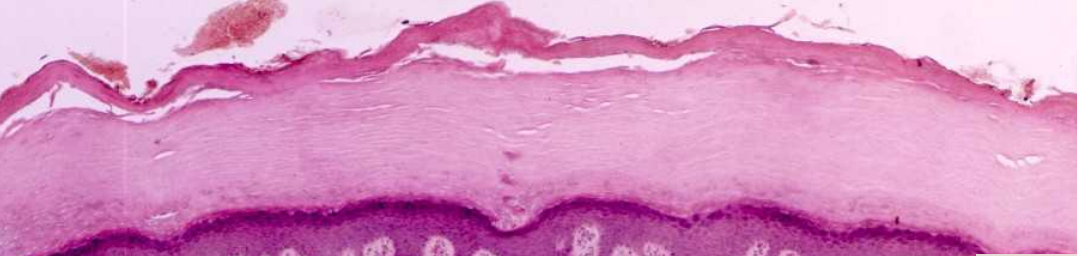
Capas de la epidermis

- Cuatro (piel delgada): Basal, espinoso, granuloso y córneo
- Cinco (piel gruesa): Basal, espinoso, granuloso, lúcido y córneo (carece de folículos pilosos, músculos erectores del pelo y glándulas sebáceas)



delgada





gruesa



Estrato basal (germinativo)

- El más profundo
- 1 hilera de queratinocitos cúbicos o cilíndricos (algunos cél. Madres)
- Con núcleo grande, muchos ribosomas, pequeño a. De Golgi, pocas mitocondrias
- Citoesqueleto: filamentos intermedios de queratina (desmosomas con el e. espinoso, hemidesmosomas con la membrana basal)
- Queratina- protege contra lesiones
- Melanocitos, cél de Langerhans y cél de Merkel- dispersos entre los queratinocitos

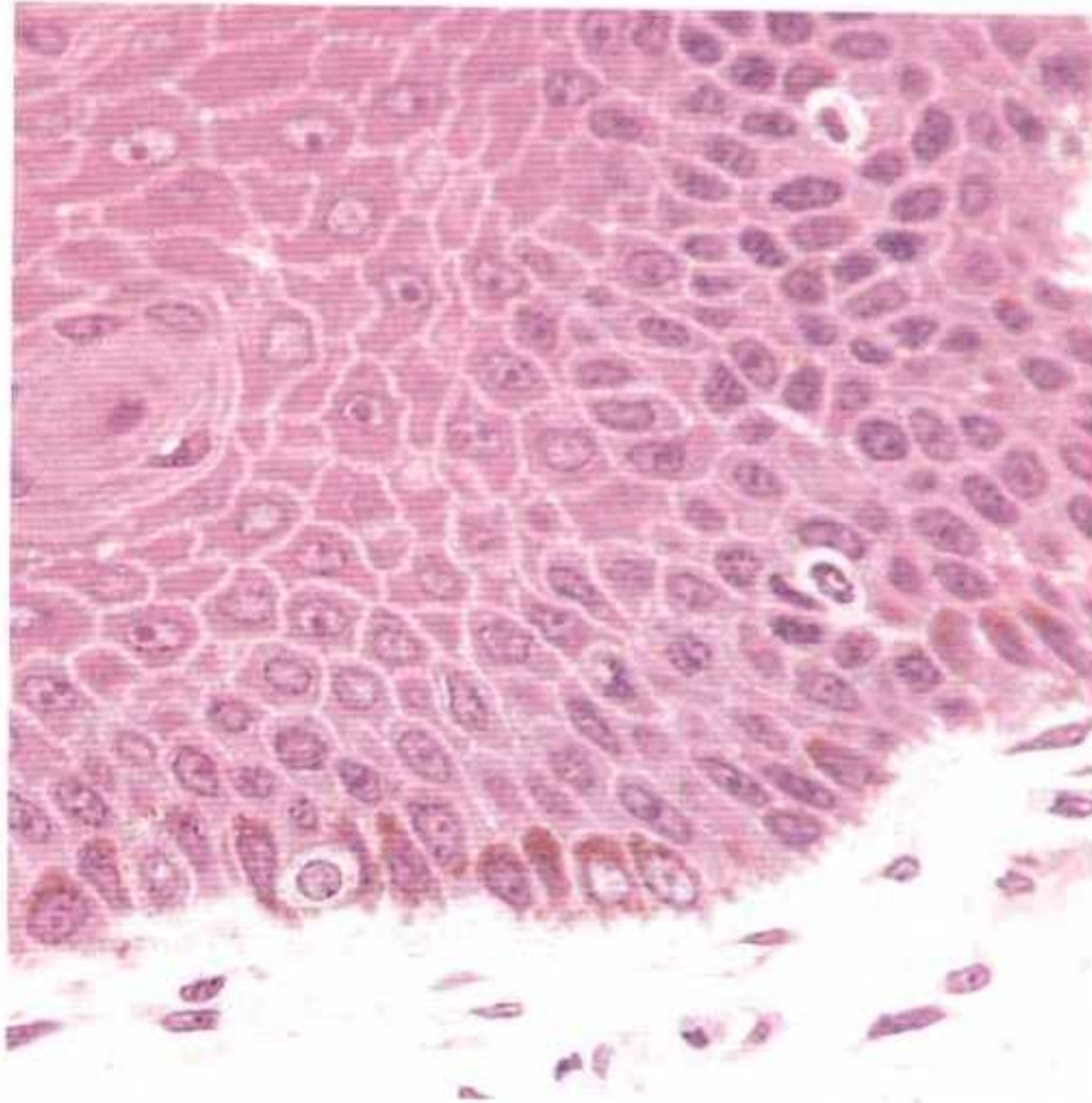
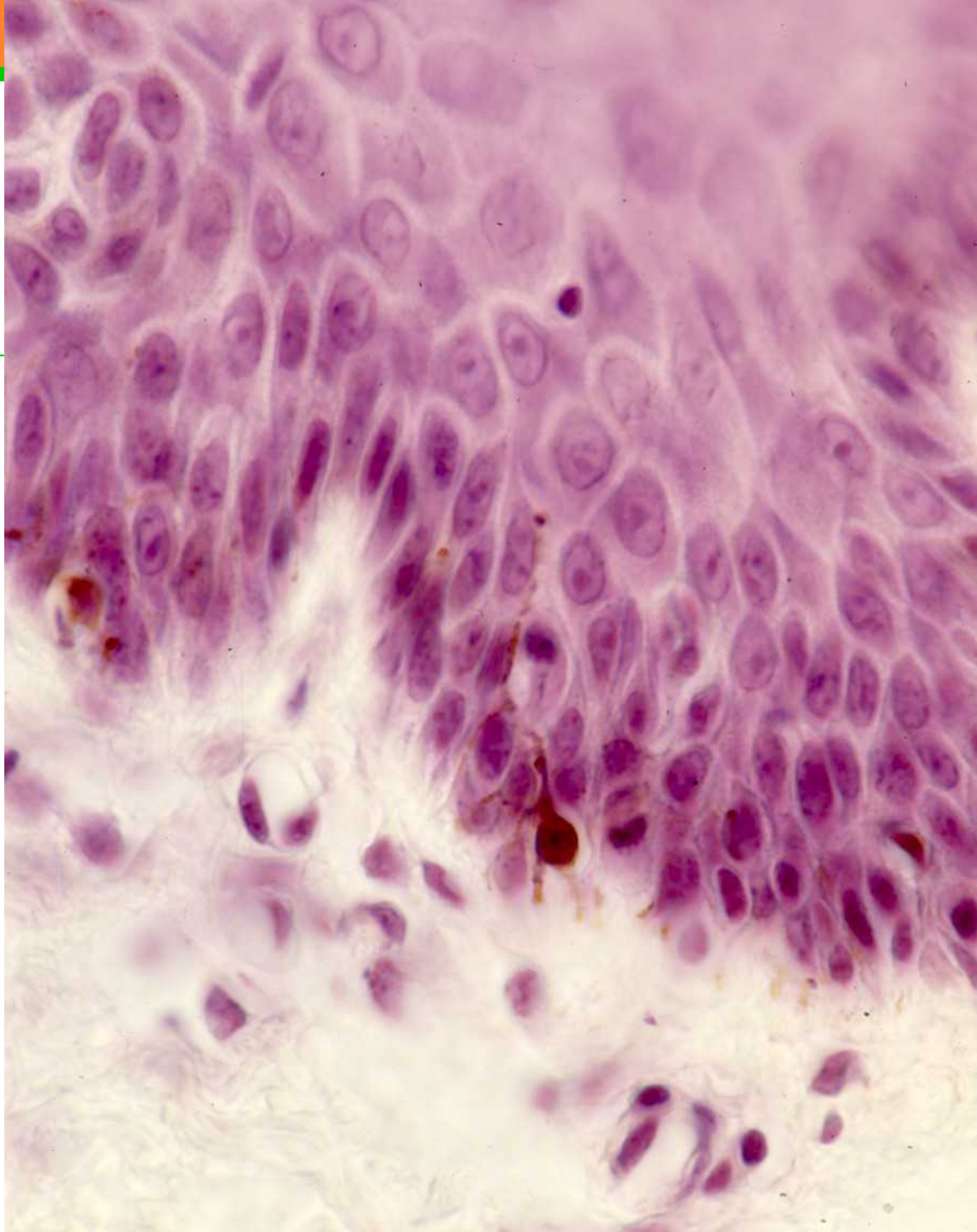


Figura 14-3. Fotomicrografía de la piel gruesa que pone de manifiesto el estrato basal y el estrato espinoso (x 540).

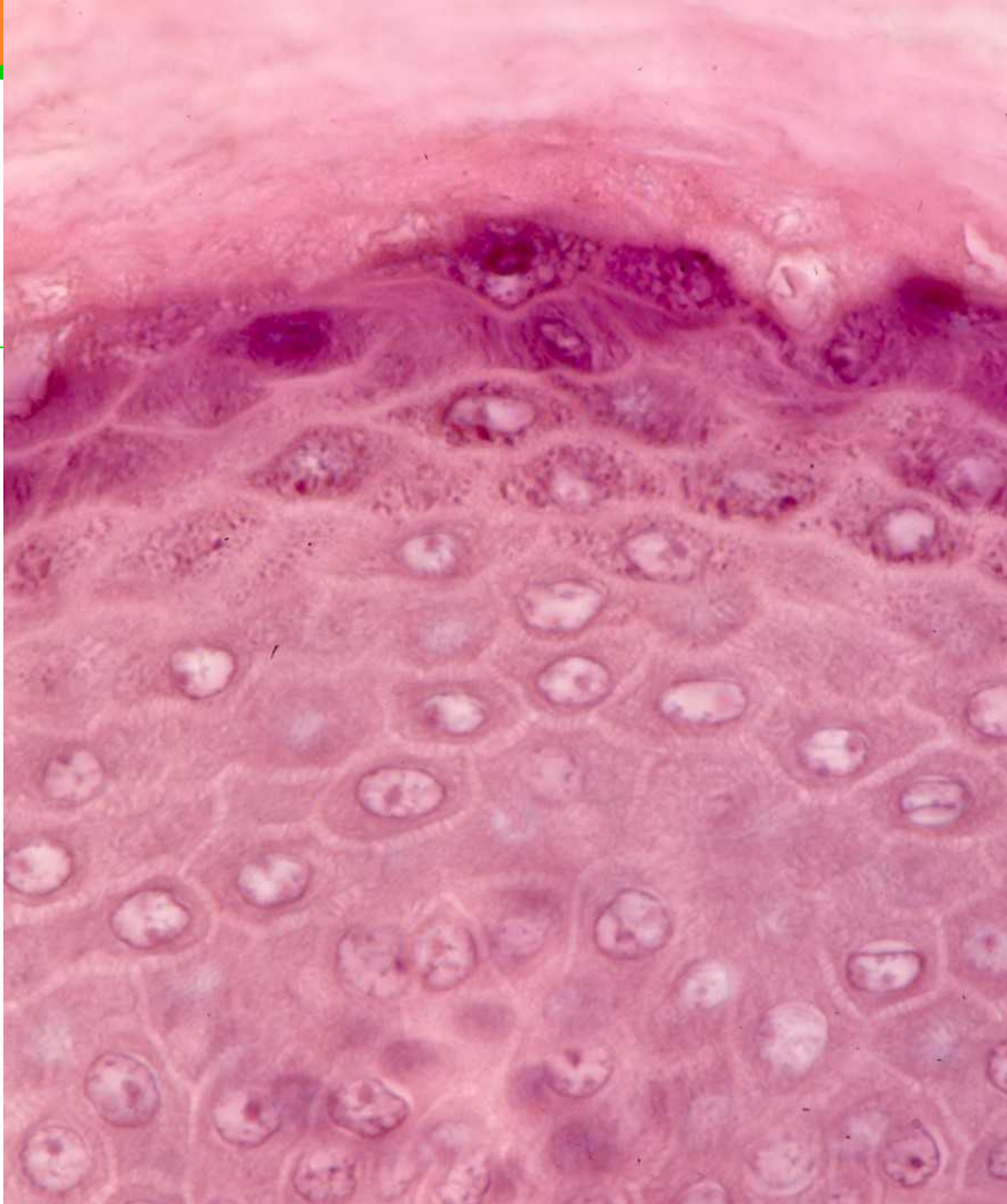
Estrato espinoso

- La capa mas gruesa
- Células poliédricas a aplanadas
- Queratinocitos mítóticamente activos
- Junto con el e. Basal se encarga del cambio de los queratinocitos epidérmicos
- Queratinocitos con más haces intermedios que se proyectan hacia exterior (<puentes intercelulares>)



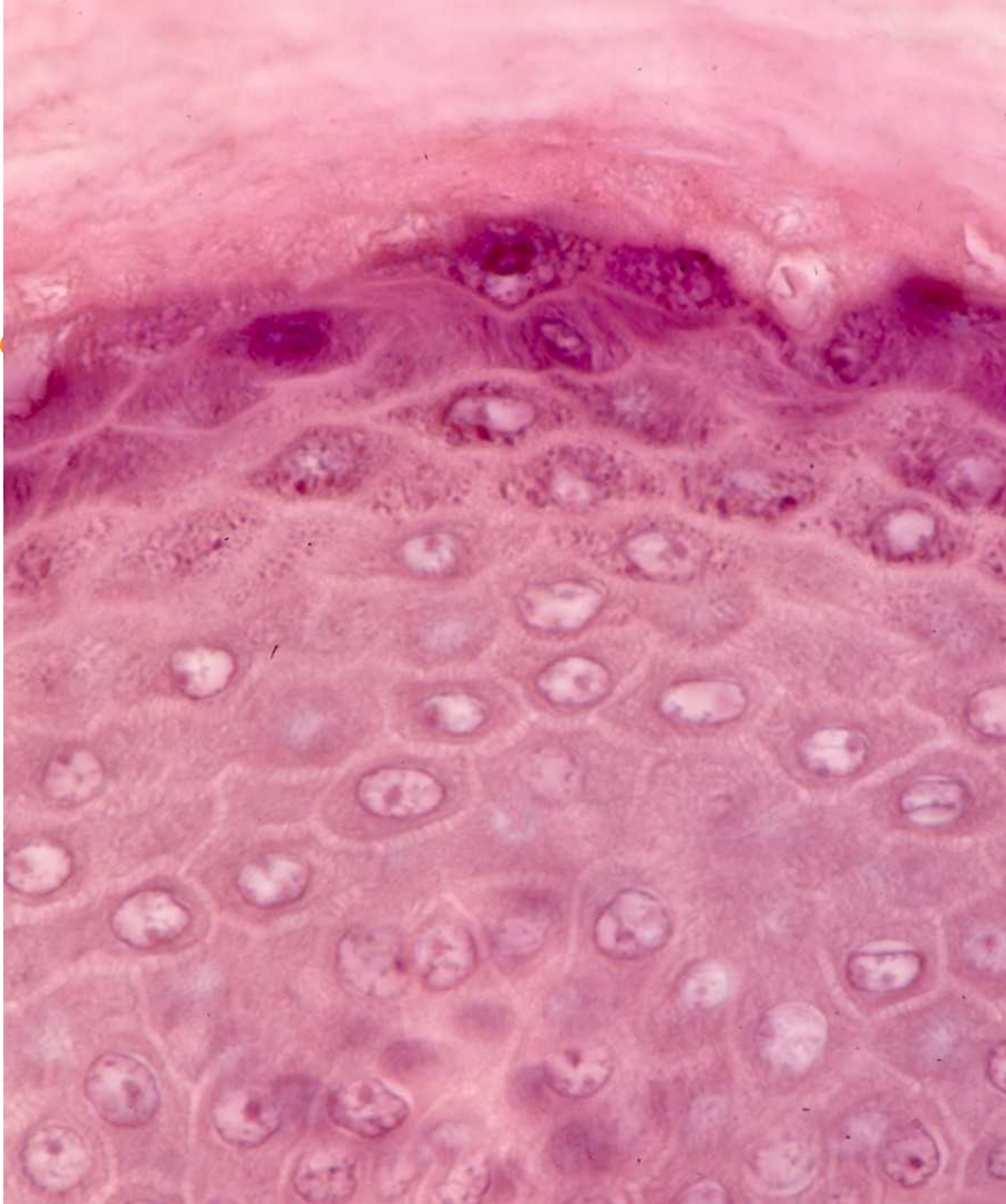
Estrato granuloso

- De 3-5 capas de queratinocitos aplanados- apoptosis
- Filamentos intermedios evidentes. Células con núcleo
- Hay gránulos basófilos por la presencia de queratohialina
- Cél. Contienen granulos que descargan una sust. Lipídica sobre las membranas plasmáticas- impermeable (no nutrientes a capas superficiales)



Estrato lúcido

- Delgada, clara, homogénea y de tinción ligera
- Sólo en la piel gruesa
- Células aplanadas sin núcleo ni organitos. Contienen filamentos de queratina densamente empacados y eleidina



Estrato córneo

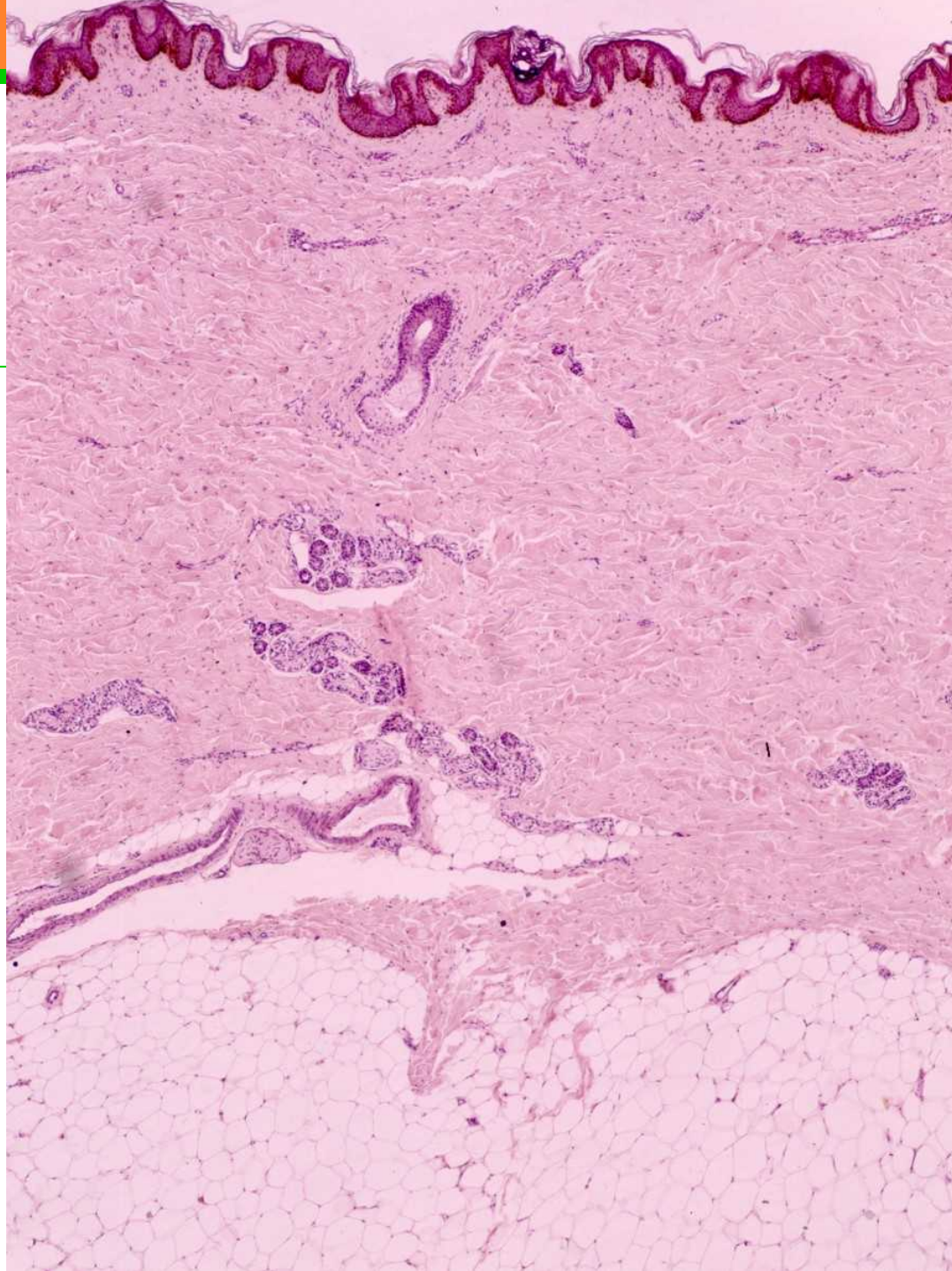
- La más superficial
- Muchas capas de cél. Queratinizadas aplanadas con plasmalema engrosado. Sin núcleo ni organitos. Con numerosos filamentos de queratina en una matriz amorfa
- Las más cercanas a la superficie carecen de desmosomas – se descaman

2.- Dermis

- Capa más profunda
- T.C con colágena I y fibars elásticas
- Pocos tipos de células: fibroblastos, macrófagos y adipocitos
- Posee vasos sanguíneos, nervios, glándulas y folículos pilosos

2.- Dermis

- Espesor: Entre 0.6 mm-párpados a 3mm en piel gruesa (más gruesa en hombres)
- No hay límite definido a nivel de su interfase con el tejido conectivo subyacente de la fascia superficial
- 2 capas: papilar y reticular



Capa papilar

- Superficial
- Desigual en sitios de interdigitación con la epidermis = rebordes dérmicos
- T.C laxo con fibras de colágena III y fibras elásticas
- Las fibras de fijación (colágena IV) la fijan a la dermis
- Contiene fibroblastos, macrófagos, mastocitos y otras células
- Hay asas capilares que regulan la temperatura y nutren a la epidermis
- Mecanorreceptores: corpúsculos de Meissner y bulbo terminal de Krause

Capa reticular

- T.C colagenoso (tipo I) denso irregular

- Hay fibras elásticas entretnejidas con las de colágena cerca de g. Sebáceas y sudoríparas.

- Intersiticios: llenos de proteoglucanos con dermatánsulfato

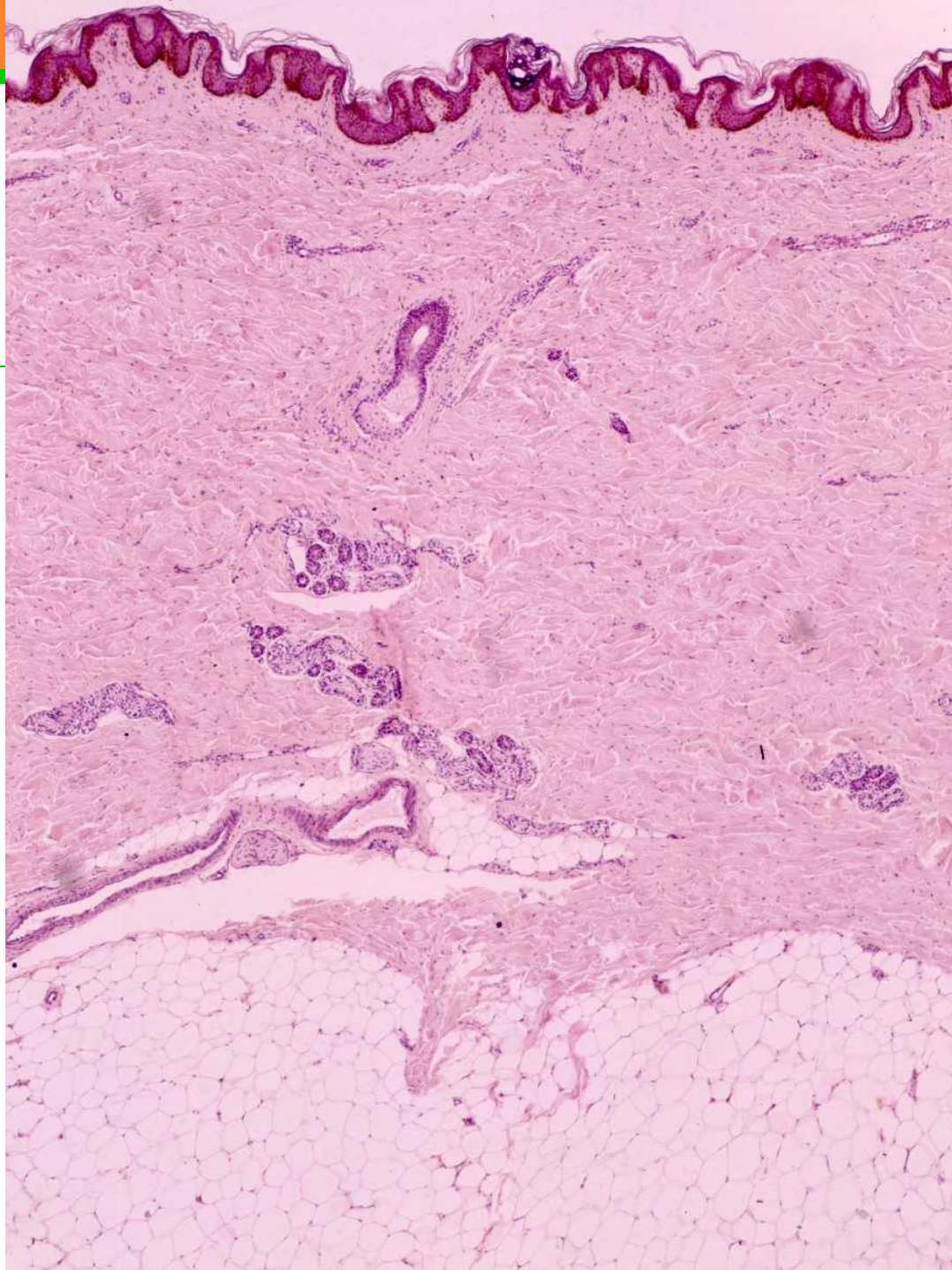
- Células: fibroblastos, mastocitos, linfocitos, macrófagos y, a menudo, células grasas en las partes más profundas de la capa reticular.

Capa reticular

- En la embriogénesis: invasión de g. sudoríparas, sebáceas y folículos pilosos, derivados de la epidermis
- Hay músculo liso en las regiones más profundas de la piel del pene y escroto y la areola de pezones
- Músculos erectores del pelo se insertan en los folículos pilosos
- Músculos de la expresión facial se insertan en ella
- Mecanorreceptores: corpúsculos de Paccini (presión y vibraciones) y corpúsculos de Ruffini (fuerzas tensionales)

Interfase entre dermis y epidermis

- Línea de demarcación irregular
- El EDTA produce quelación de los iones Ca^{++} a nivel de los hemidesmosomas para liberar a la epidermis de la dermis.
- En p. papilar hay rebordes epidérmicos 1rios separados por surcos 1rios
- En el centro de cada reborde 1rio hay un surco 2rio que recibe invaginación de la epidermis (clavo interpapilar).
- Hay papilas dérmicas proyectadas hacia concavidades en la epidermis, para entrelazarse fuertemente ambas



Histofisiología de la piel

- Queratina: filamentos de 10 nm de espesor en el citoplasma. Hay 4 tipos en piel (e. Basal-> 2 y e. espinoso ->2 e involucrina)
- Síntesis de queratina interrumpida al llegar al e. Granuloso (cél producen filagrina)
- Queratinocitos se vuelven permeables a iones Ca^{++} para que involucrina se entrelace con otras proteínas y formar capa resistente debajo del plasmalema
- Las enzimas lisosómicas digieren los organitos y las células pasan al e. Lúcido
- En el e. Córneo son cápsulas muertas llenas de queratina

Correlación clínica

- Las **pecas** son manchas hiperpigmentadas en las áreas de la piel expuestas al sol
- Se manifiestan hacia los 3 años de edad
- Resultan del aumento de la producción de melanina y de la acumulación de ésta en la región basal de la epidermis sin que aumenten los melanocitos.
- Se disipan en invierno y se oscurecen con la exposición a la luz UV.



Correlación clínica

- Las **verrugas** son crecimientos epidérmicos por la infección de los queratinocitos por papilomavirus.
- La hiperplasia epidérmica resultante produce engrosamiento de la epidermis con descamación.
- La introducción hacia la profundidad de la dermis hace que los capilares queden más cerca de la superficie.
- Frecuentes en niños, adultos jóvenes y pacientes con inmunosupresión.



Correlación clínica

- El **Ca de célula basal** o basocelular es la lesión maligna humana más frecuente
- Se origina en cél. del e. basal
- Suele deberse a la exposición a la radiación UV.
- Los Ca de células basales no suelen hacer metástasis, son destructivos para el tejido local.
- Diversos tipos de lesiones: La más frecuente es la variedad nodular, que se caracteriza por una pápula o por un nódulo con un "cráter" central deprimido que se ulcera y forma costra (sobre todo en nariz)
- Tratamiento: resección quirúrgica, 90% de los pacientes se recuperan.



Glándulas

- Glándulas sudoríparas ecrinas y apocrinas
- Glándulas sebáceas
- Glándulas mamarias (tipo modificado y muy especializado de glándulas sudoríparas)

Glándulas sudoríparas ecrinas

- 0.4 mm de diámetro
- En todo el cuerpo (de 3-4 millones)
- Son tubulares espirales simples en la profundidad de la dermis o en la hipodermis
- Invaginaciones del epitelio del reborde dérmico que crecen hacia interior de dermis
- Extremo más profundo se convierte en porción glandular.
- Funcionan poco después del nacimiento
- Excretan sudor (hasta 10 lts/día)

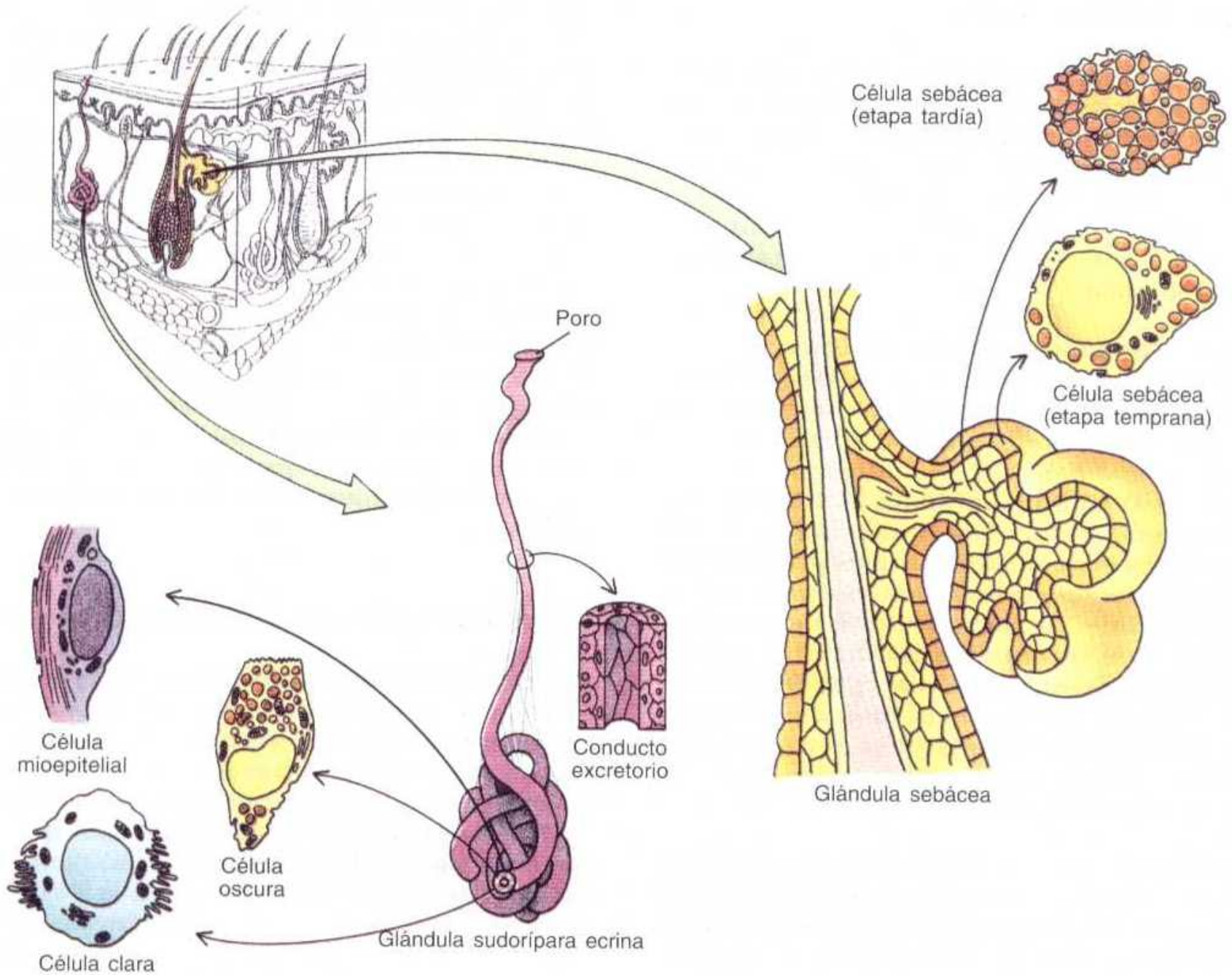


Figura 14-8. Esquema de una glándula sudorípara ecrina y de una glándula sebácea y sus células constituyentes.

Glándulas sudoríparas ecrinas

- De la porción secretora de la glándula sale un conducto espiral que atraviesa dermis y epidermis y se abre sobre la superficie de la piel como poro sudoríparo.
- Son merocrinas
- Inervadas por fibras colinérgicas
- Función: regular la temperatura corporal mediante el sudor (agua, iones, urea, ácido úrico, amoníaco, aminoácidos, glucosa y ácido láctico)

Glándulas sudoríparas apócrinas

- Sólo en axila, areola del pezón y región anal
- Glándulas ceruminosas y glándulas de Moll son de este tipo
- Mucho más grandes que las ecrinas (hasta 3 mm diámetro)
- En las porciones profundas de la dermis y la hipodermis.
- Sus conductos se abren en los conductos de los folículos pilosos, en un lugar superficial en relación con la entrada de los conductos de las glándulas sebáceas

Glándulas sudoríparas apócrinas

- Células secretoras: cúbicas simples a cilíndricas bajas.
- Células secretoras contienen gránulos aislados de la membrana apical
- El producto de secreción viscoso carece de olor al secretarse, pero cuando lo metabolizan las bacterias tiene olor característico
- Porción secretora es rodeada por células mioepiteliales
- Se originan en el epitelio de los folículos pilosos como una evaginación que se convierte en glándula.
- La secreción es bajo influencia de hormonas (inicia en pubertad)

Glándulas sudoríparas apócrinas

- Inervación de los nervios adrenérgicos.
- Las glándulas sudoríparas de mujeres cambian en relacionados con el ciclo menstrual, las células secretoras y las luces crecen en el periodo premenstrual y se retraen durante la menstruación.
- Más bien el modo de secreción es merocrino y no apócrino porque no se secreta parte del citoplasma

Glándulas sebáceas

- En todo el cuerpo excepto en piel gruesa

- Más abundantes en la cara, cuero cabelludo y frente.

- Producto de secreción: sebo

- Son apéndices de los folículos pilosos.

- Conductos de las glándulas sebáceas se abren en el tercio superior del conducto folicular, para descargar su producto de secreción (algunos carecen de folículos pilosos- labios, glande, areolas, labios menores y superficie mucosa del prepucio)

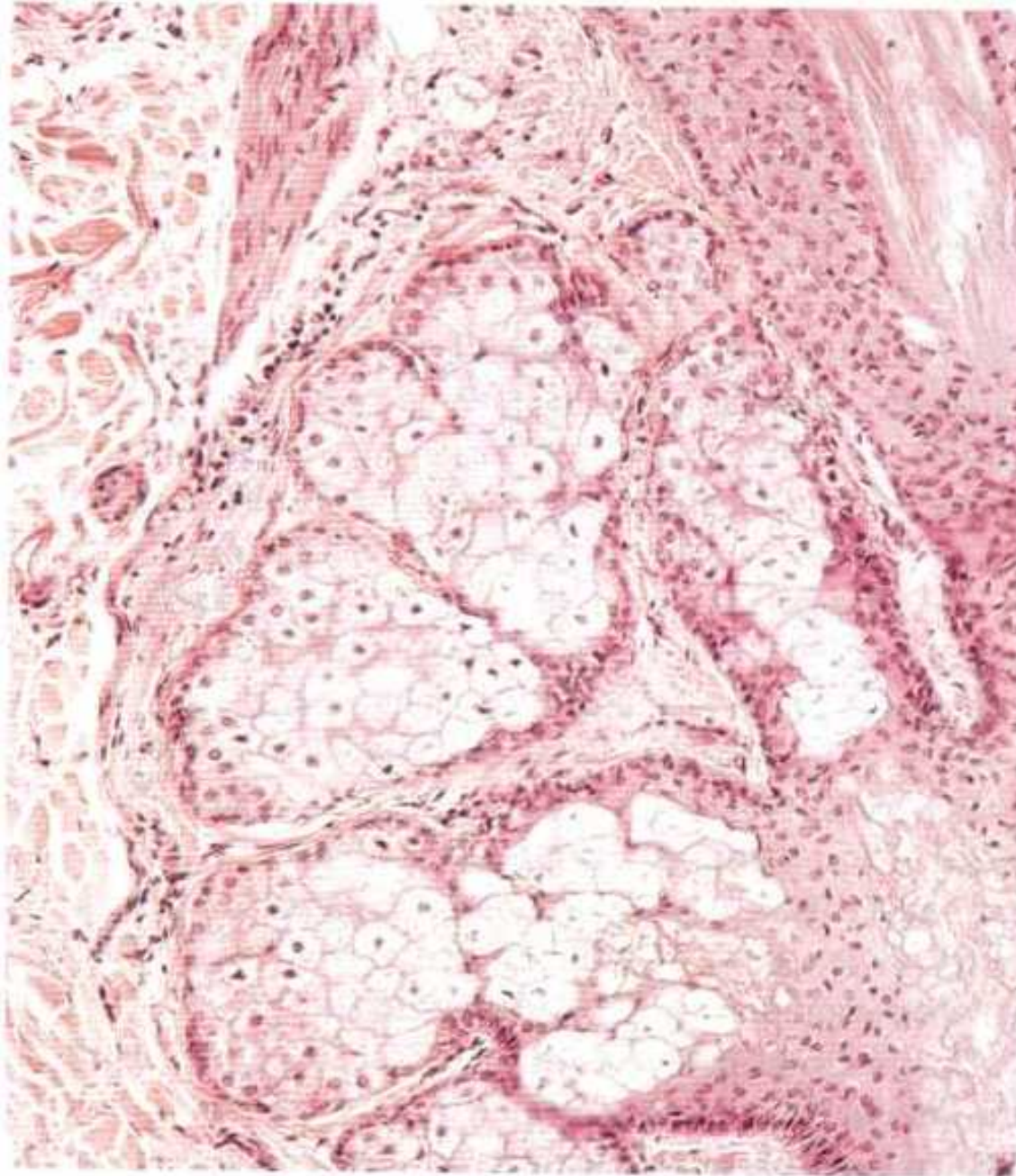


Figura 14-9. Fotomicrografía de una glándula sebácea y del músculo erector del pelo del ser humano (x 132).

Glándulas sebáceas

- Bajo la influencia de las hormonas sexuales (activas después de la pubertad)

- Son lobulillares, con acúmulos de acinos que se abren en conductos cortos únicos.

- Síntesis de lípidos: durante un tiempo breve, a lo que sigue necrosis celular y, por último, descarga de los lípidos y los desechos celulares que forman el producto de secreción (holocrina)

- El producto de secreción se descarga en un conducto revestido por epitelio escamoso estratificado que se continúa con el conducto folicular a nivel del folículo piloso.

Correlación clínica

- El **acné** es la enfermedad más frecuente de la piel
- Padecimiento inflamatorio crónico que afecta a las glándulas sebáceas y a los folículos pilosos
- Las obstrucciones resultantes de la impacción de sebo y desechos queratinosos dentro de los folículos pilosos es una de las causas de las lesiones del acné.
- Las bacterias anaerobias que se encuentran cerca de estas obstrucciones contribuyen al desarrollo del trastorno.
- Es más grave en varones,
- Se inicia entre los 9 y 11 años de edad, cuando las concentraciones crecientes de hormonas sexuales empiezan a estimular a las glándulas sebáceas.
- Puede desaparecer durante los años ulteriores de la adolescencia, pero quizá no se resuelva hasta el cuarto decenio de la vida. En algunas personas el acné no se inicia hasta la edad adulta.



Acne



Before! Nu-Life Health Clinic Nu-Life Health Clinic After!

Pelo

- Estructuras queratinizadas filamentosas que se proyectan desde la superficie epidérmica de la piel
- Crece sobre la mayor parte del cuerpo (excepto en labios, palmas de las manos y lados de las mismas, plantas de pies y lados de éstos, el dorso de los orjeos distales de los dedos de las manos y de los pies, el glande del pene, el glande del clítoris, los labios menores y la superficie vestibular de los labios mayores)
- Dos tipos: El pelo blando, fino, corto y pálido (el de los párpados) se llama pelo velloso; el pelo duro, grande áspero, largo y oscuro (el del cuero cabelludo y cejas) se denomina pelo terminal.

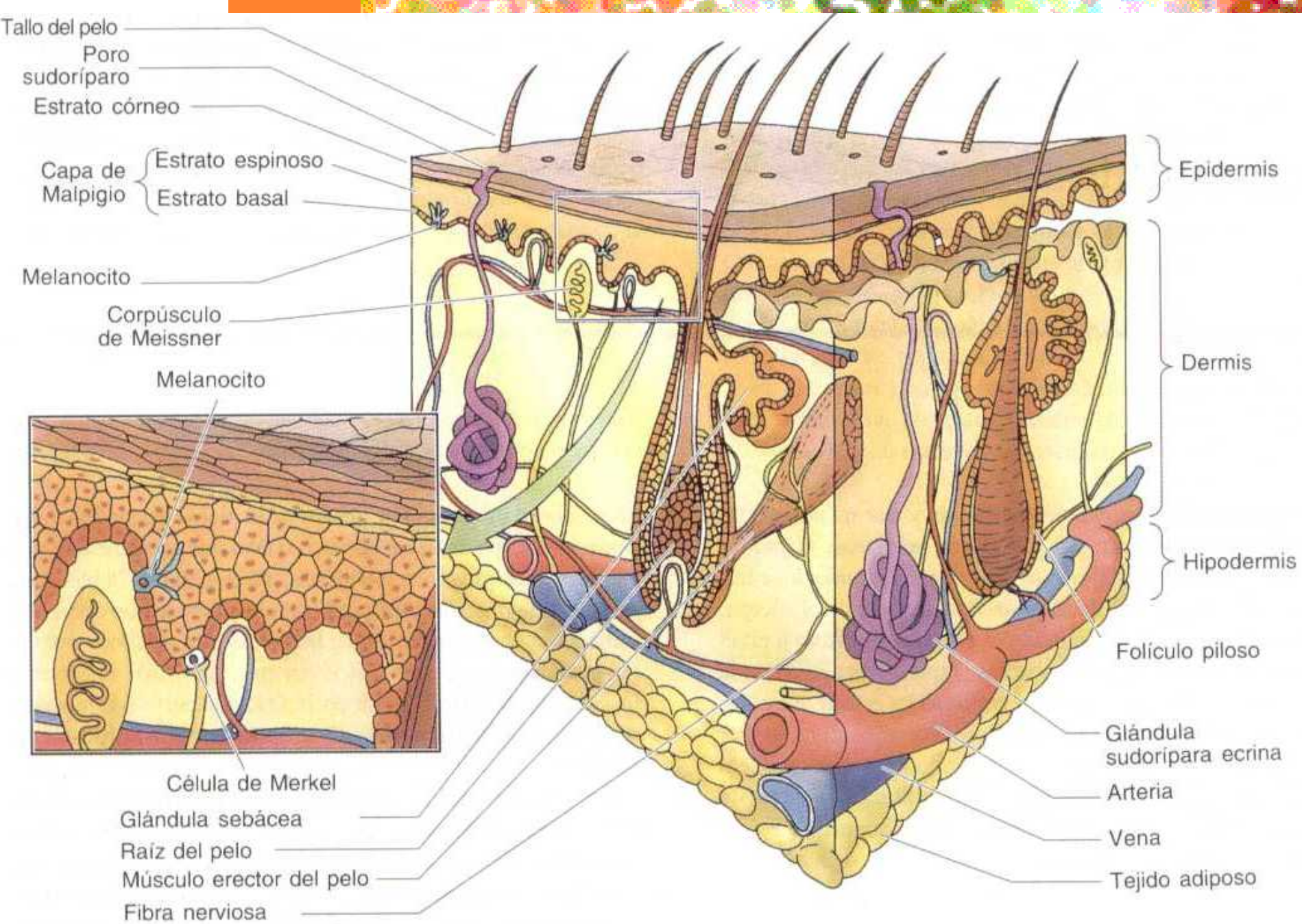


Figura 14-1. Esquema de la piel.

Pelo



- La mayor parte en el humano es velloso

- Sirve para la sensación táctil- cualquier estímulo que deforma el pelo se transmite por el tallo del mismo hasta los nervios sensitivos a nivel del folículo piloso.

- Crecimiento del pelo es óptimo entre los 16 y los 46 años

- Después de los 50 años el crecimiento disminuye

Folículos pilosos

- Órganos a partir de los cuales se desarrollan los pelos
- Origen: Inavaginaciones de la epidermis que invaden la dermis, la hipodermis o ambas.
- Rodeados por acumulos densos de tejido conectivo fibroso de la dermis
- La membrana vítrea separa a la dermis del epitelio del folículo piloso
- La terminación ensanchada es la raíz del pelo
- Papila dérmica: rica en capilares que nutren a la célula del folículo piloso. Actúa como fuerza de inducción que controla las actividades fisiológicas del folículo piloso.



Figura 14-10. Fotomicrografía de un corte longitudinal de folículo piloso con su raíz del pelo y su papila (x 132).



Figura 14-11. Fotomicrografía de folículos pilosos en corte transverso (x 132). Observe la vaina externa de la raíz (E), la vaina interna de la raíz (I) y la corteza (C).

Folículo piloso

- Todas las células que componen la raíz del pelo = matriz. Al proliferar estas cél. Crece el pelo
- Capas más externas del epitelio folicular forman la vaina externa de la raíz
- Por dentro de esta hay capas de células que forman la vaina interna de la raíz, de 3 componentes:
 - 1) Capa de Henle: una fila externa única de células cuboideas que hace contacto con la capa más interna de células de la vaina externa de la raíz
 - 2) Capa de Huxlev: una o dos capas de células aplanadas
 - 3) Cutícula de la vaina interna de la raíz formada por la sobreposición de células escamosas cuyas terminaciones libres se proyectan hacia fuera desde la base del folículo piloso.

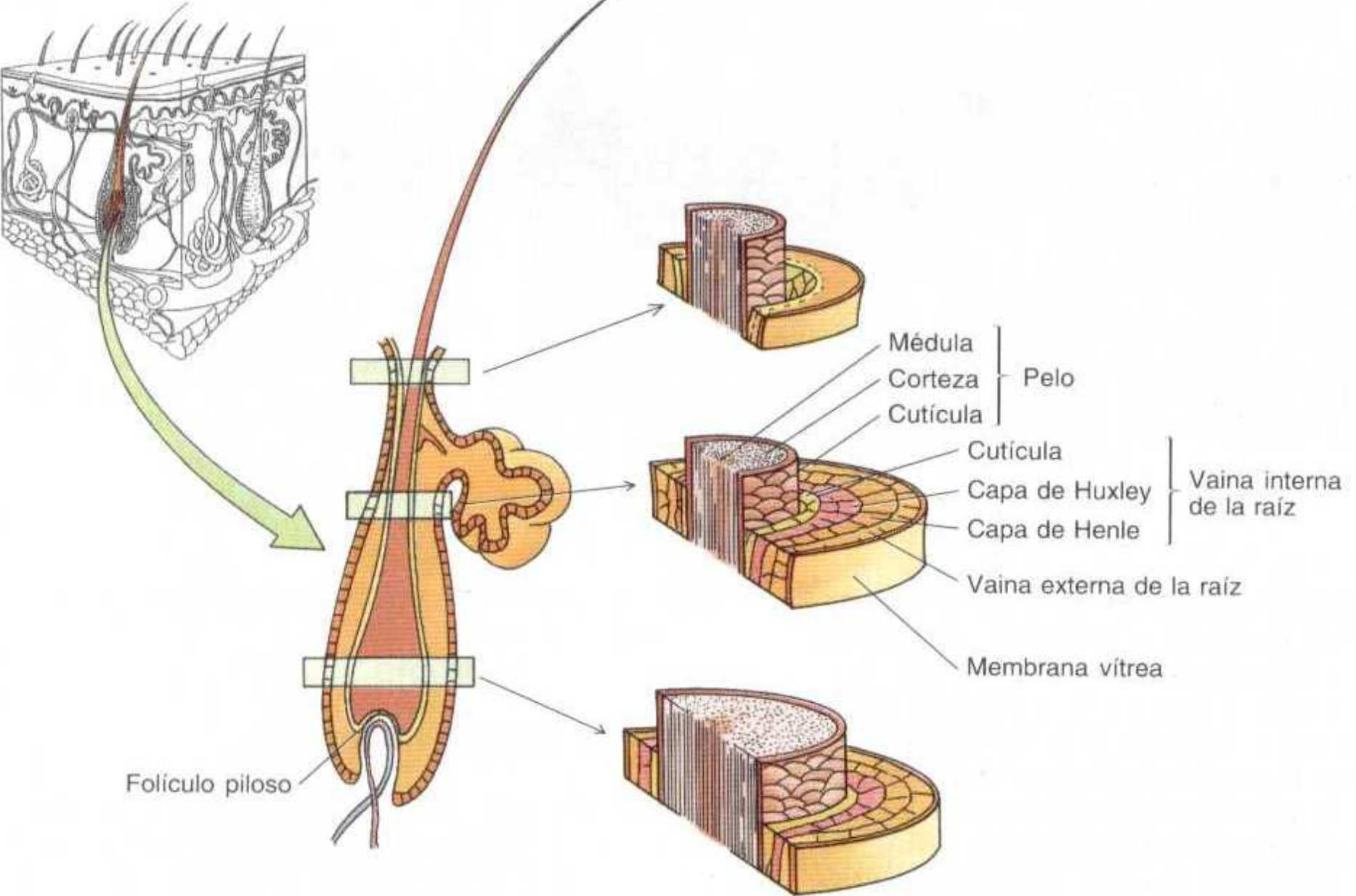


Figura 14-12. Esquema del folículo piloso.

Folículo piloso

- Es un filamento largo y delgado que se extiende hasta la superficie de la epidermis y a través de ésta

- 3 regiones: médula, corteza y cutícula del pelo.

- Las capas distintivas del folículo se desarrollan a partir de células diferentes:

- *Las células más *centrales* de la matriz originan grandes células vacuoladas que forman el centro del tallo del pelo, la médula (sólo en el pelo grueso)

- *Las células de la matriz *ligeramente periféricas* en relación con el centro se convierten en la corteza del tallo del pelo.

- *Las células *más periféricas* de la matriz se convierten en la cutícula del tallo del pelo.

- *Las células de la matriz que son *periféricas al máximo* se convierten en las células de la vaina interna de la raíz.



Figura 14-13. Micrografía electrónica de barrido del cuero cabelludo del macaco en la que se observan tres tallos de pelo y sus glándulas sebáceas rodeadas por el tejido conectivo colagenoso denso irregular de la dermis (x 300). (Tomada de Leeson, T.S., Leeson, C.R., and Papparo, A.A.: *Text/Atlas of Histology*. Philadelphia, W.B. Saunders Company, 1988.)

Folículo piloso

- Conforme las células de la corteza se desplazan hacia arriba, sintetizan filamentos de queratina y gránulos de tricohialina en abundancia.
- Entran en coalescencia y forman una sustancia amorfa donde se encuentran embebidos los filamentos de queratina.
- Diseminados entre las células de la matriz en el sitio más cercano a la papila dérmica hay melanocitos, que transfieren melanosomas hacia las células de la corteza.
- Los melanosomas se quedan en estas últimas, e imparten al pelo el color según la cantidad de melanina que haya.
- Con el paso de la edad los melanocitos pierden gradualmente su capacidad para producir tirosinasa, que es esencial para la producción de melanina, de modo que el pelo se vuelve de color gris.



Músculos erectores del pelo

- Conectados con la vaina de T.C que rodea a los folículos pilosos y con la capa papilar
- Se insertan en el folículo piloso ligeramente por arriba de su parte media, inclinados en cierto ángulo con la superficie epidérmica.
- Las contracciones deprimen la piel sobre su inserción y elevan la piel que está alrededor del tallo del pelo

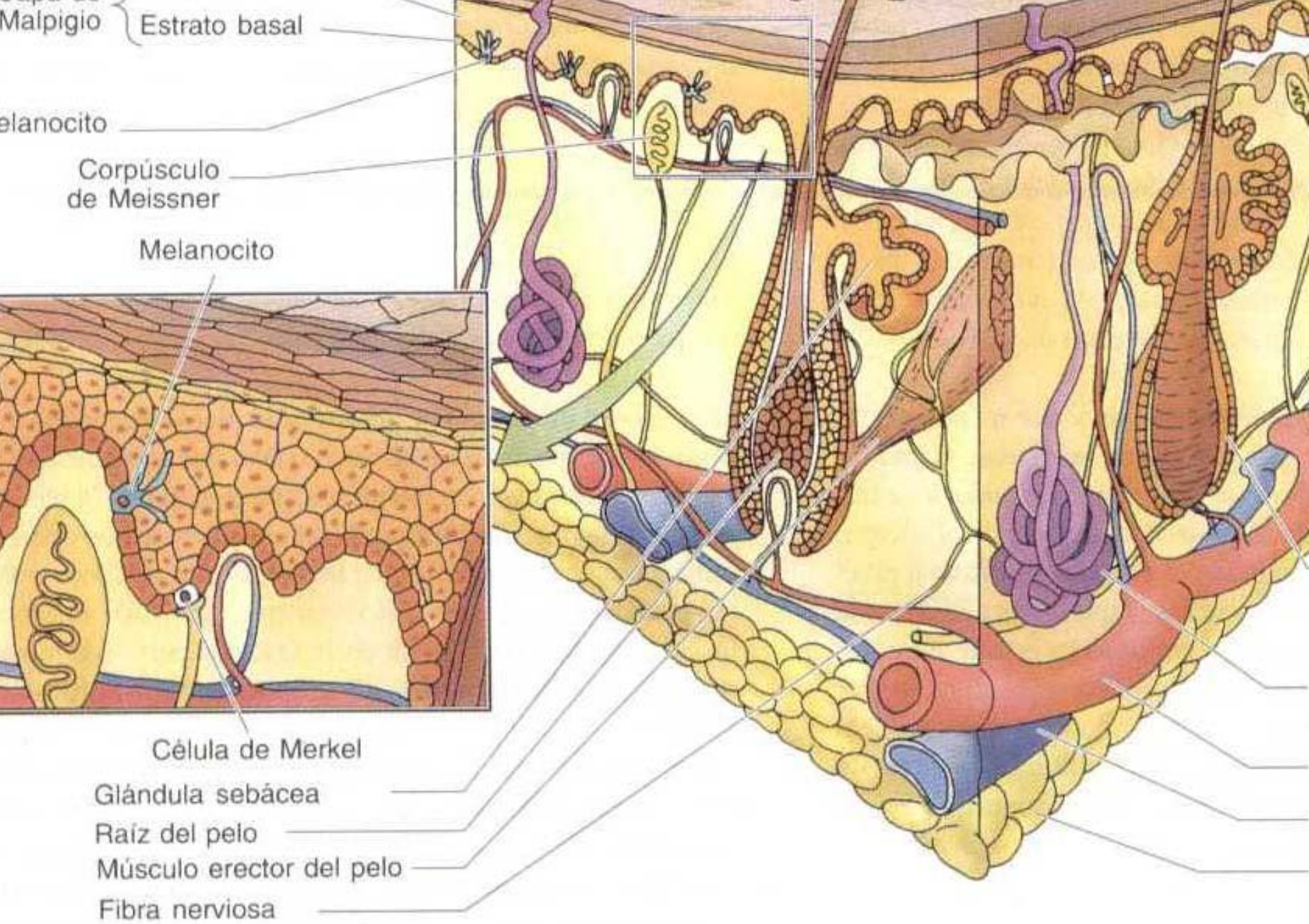


Figura 14-1. Esquema de la piel.

Histofisiología del pelo

- Crece ± 1 cm por mes (crecimiento no continuo)
- 3 fases: periodo de crecimiento, fase anágena, va seguida por un periodo breve de involución, o fase catágena; durante la fase final de reposo, o fase telógena, se desprende el pelo maduro envejecido
- La duración del ciclo del pelo varía en las diversas partes del cuerpo. (vida media de un pelo axilar = 4 meses, el pelo del cuero cabelludo puede conservarse en la fase anágena hasta 6 años, y en la fase telógena hasta 4 meses)
- Los folículos del pelo de ciertas regiones del cuerpo reaccionan a las hormonas sexuales masculinas.

Uñas

- Sobre la falange distal de cada dedo de manos y pies

- Compuesta por láminas de células epiteliales muy queratinizadas y comprimidas densamente= placa ungueal

- Se desarrollan a partir de las células de la matriz ungueal que proliferan y se vuelven queratinizadas.

- La matriz ungueal, región de la raíz de la uña, está localizada por debajo del repliegue ungueal proximal.

- El estrato córneo del repliegue ungueal proximal forma el eponiquio (cutícula)

- En sentido lateral la piel se vuelve hacia dentro en forma de pliegues ungueales laterales, que forman los surcos ungueales laterales

- Uñas de los dedos de las manos crecen 0.5 mm por semana, las de los pies crecen más lentamente

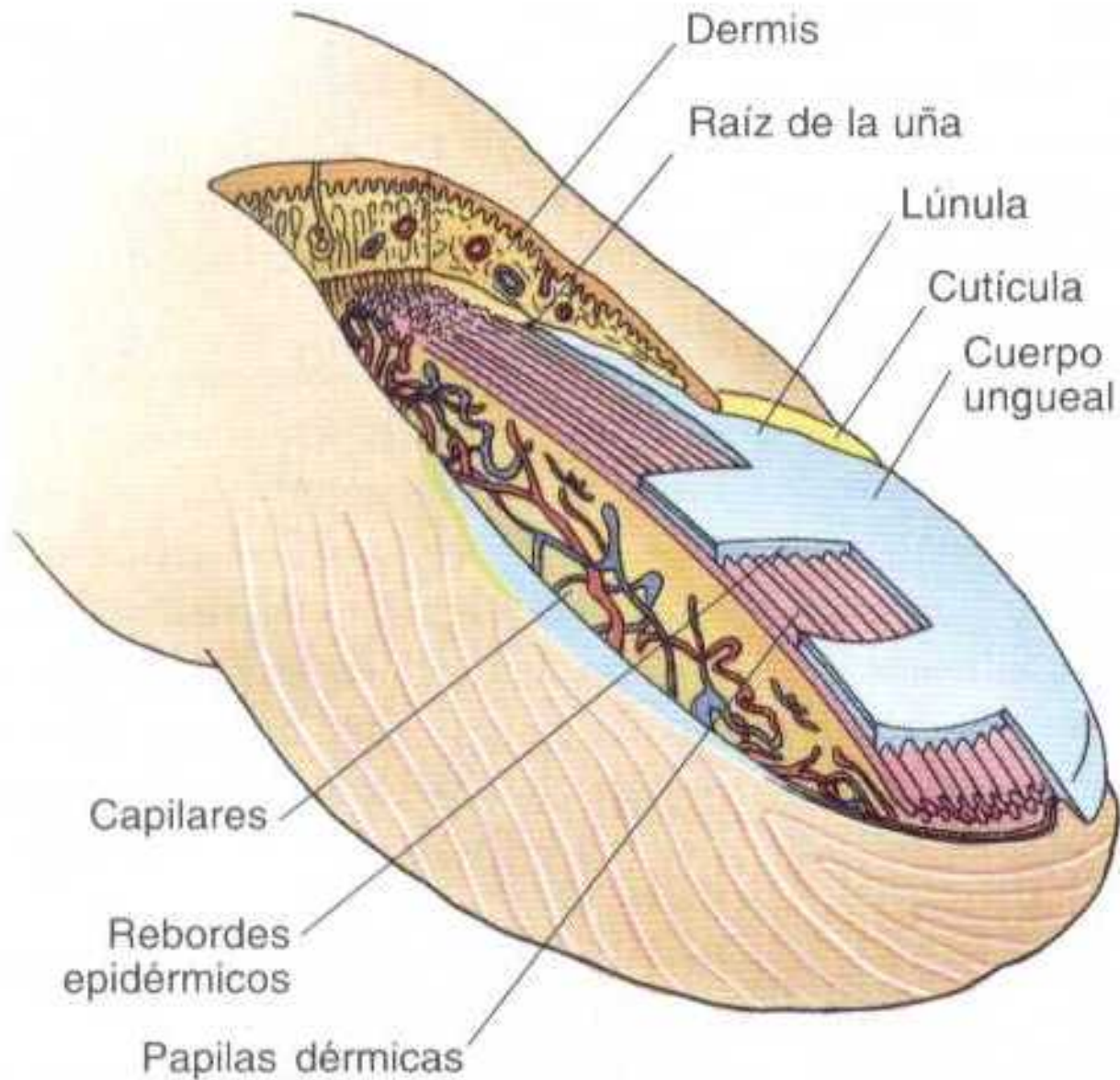


Figura 14-15. Esquema de la estructura de la uña del dedo pulgar.