



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

CITOMORFOLOGÍA EPITELIAL Y SU ARQUITECTURA.

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A:

YAZMÍN RUIZ VÁZQUEZ

TUTOR: C.D. FERNANDO TENORIO ROCHA

MÉXICO, D.F.

2009



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Gracias a la Universidad Nacional Autónoma de México por el honor de permitirme pertenecer a esta máxima casa de estudios, a todos los doctores que contribuyeron con sus enseñanzas en mi desarrollo profesional y personal, de igual manera agradezco a los pacientes por permitirme atenderlos y por la confianza que depositaron en mí.

Gracias por tener unos padres que me apoyaron en todo momento que me acompañaron en situaciones difíciles y me ayudaron a buscarles solución, para hacer de mí una profesionista lo cual constituye la herencia más valiosa que podría recibir, en especial a mi padre que ha sido mi maestro y mi guía durante toda mi vida ya que sin sus enseñanzas y regaños no sería la persona que ahora soy.

A mis hermanos:

Orlando, Daniel, Rubén y Vianca, gracias por su apoyo, por darme ánimos en los buenos y malos momentos, por su preocupación y cariño en todos estos años.

A mi amado José Cruz Cuaxospa, por ser lo más maravilloso que me ha pasado en esta vida, por su apoyo y su amor incondicional.

Gracias a la Dra. Santa Ponce Bravo por su presencia, paciencia, apoyo y dirección que aportó a mi trabajo.

Gracias al Dr. Fernando Tenorio por brindarme parte de su tiempo para la realización de esta Tesina.

ÍNDICE

Página.

I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	3
TEJIDO EPITELIAL.....	3
1. Origen embrionario.....	3
2. Formas celulares.....	4
3. Clasificación.....	4
4. Epitelios o láminas.....	6
4.1 Simples.....	6
4.1.1 Escamoso.....	6
4.1.2 Cúbico.....	7
4.1.3 Cilíndrico.....	7
4.1.3.1 Ciliado.....	8
4.1.3.2 No ciliado.....	9
4.1.3.3 Microvellosidades.....	9
4.1.3.4 Estereocilios.....	11
4.2 Estratificados.....	12
4.2.1 Escamoso o plano.....	13
4.2.1.1 Queratinizado.....	14
4.2.1.2 Paraqueratinizado.....	15
4.2.1.3 No queratinizado.....	15
4.2.1.4 Columnar.....	16
4.2.1.5 Transicional.....	16
5. Estructuras de unión.....	17
5.1 Interdigitaciones.....	18
5.2 Desmosomas.....	18
5.3 Uniones íntimas.....	19
5.4 Complejo de unión.....	20
6. Tipos celulares.....	21
6.1 Queratinocitos.....	21
6.2 No queratinocitos.....	22
6.2.1 Melanocitos.....	23

6.2.2 Células de Langerhans.....	23
6.2.3 Células de Merkel.....	24
7. Glándulas.....	24
7.1 Exocrinas.....	26
7.1.1 Glándulas exocrinas unicelulares.....	27
7.1.2 Glándulas exocrinas multicelulares.....	28
7.2 Endocrinas.....	30
7.3 Mixtas.....	31
8. Inervación irrigación de los epitelios o láminas y glándulas.....	32
III. CONCLUSIONES.....	33
IV. BIBLIOGRAFÍA.....	34
V. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA.....	35

I. INTRODUCCIÓN

Las células epiteliales están distribuidas en una capa única o en capas múltiples muy juntas que son un componente especializado de muchos órganos. Presentan características estructurales comunes, desempeñan varias funciones gracias a sus adaptaciones especializadas. Muchas propiedades físicas de las células epiteliales se basan en su unión entre sí, que está mediada por diferentes tipos de unión celular. Las funciones especializadas de las células epiteliales están mediadas por modificaciones estructurales en su superficie como por modificaciones internas que adaptan las células a la fabricación y secreción de distintos productos.

Las células epiteliales se especializan para la absorción, secreción o como barrera.

Su función, más importante es recubrir el exterior del organismo, y el recubrimiento interno de cavidades, órganos huecos, conductos del cuerpo y la piel, también forman las mucosas y las glándulas.

Las células epiteliales se unen entre sí mediante adhesiones especializadas. Sirven como anclaje del citoesqueleto de cada célula epitelial con sus vecinas y para anclar el epitelio a la matriz extracelular subyacente.

Las células epiteliales adquieren una especialización gracias a las modificaciones que se producen en sus superficies, que puede ser la absorción o secreción o actuar como una barrera.

Las células se clasifican en tres grandes grupos de acuerdo a su forma. Estos grupos son: plano, cúbico y cilíndrico o columnar.

Las células epiteliales forman una capa única en la que todas las células están en contacto con la matriz extracelular subyacente que es el epitelio simple o

bien varias capas donde sólo la capa más inferior de células es la que está en contacto con la matriz extracelular que es el epitelio estratificado.

El epitelio seudoestratificado contiene células epiteliales que dan la impresión de estar dispuestas en capas, pero todas las células están en contacto con la matriz extracelular.

Un epitelio de transición es un tipo de epitelio estratificado especial y que varía entre cúbico y plano dependiendo del grado de distensión.

II. MARCO TEÓRICO

TEJIDO EPITELIAL

El epitelio es un tejido avascular formado por una o varias capas de células las cuales están estrechamente unidas entre sí formando láminas que cubren una superficie exterior o interior. Las glándulas, compuestas de células especializadas sobre todo para la secreción, invaginándose hacia el tejido conectivo subyacente. La matriz extracelular es escasa y se ubica por debajo de las células epiteliales. La cuál forma una delgada capa llamada lámina basal.^{1,2}

Funciones principales del tejido epitelial:

Revestimiento de superficies

Revestimiento y absorción

Secreción de las glándulas

Función sensitiva

I. Origen embrionario

Los epitelios se derivan de las tres capas germinales embrionarias, aunque en su mayor parte lo hacen del ectodermo y el endodermo.

Ectodermo la mayor parte de la piel, la córnea, cavidades naturales (ano, boca, fosas nasales). Las glándulas de la piel y las glándulas mamarias.

Endodermo el tubo digestivo y el revestimiento del sistema respiratorio, el hígado y páncreas.

Mesodermo el riñón y órganos reproductores, la túnica endotelial del sistema circulatorio y el mesotelio de las cavidades corporales.^{3,4}

2. Formas celulares

Generalmente no se aprecian límites nítidos entre las células epiteliales y por eso la forma de los núcleos es de mucha importancia, ya que nos da indirectamente una idea de la forma de las células y nos va indicar si están dispuestas en una o varias capas.⁵

Para la clasificación se usan tres formas de células:

Células planas, con mucho menos altura que anchura y un núcleo aplanado.

A veces el citoplasma es tan escaso que parece una línea continua de núcleos.

Células cúbicas, con igual proporción en altura y anchura y un núcleo redondo. Presenta algunas variantes en las que se observan figuras piramidales para ajustarse a los conductos que revisten.

Células cilíndricas con altura mucho mayor que la anchura y un núcleo ovoide.¹

3. Clasificación

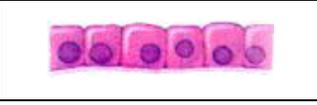
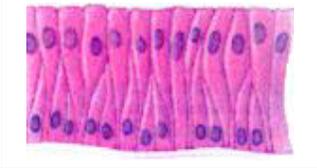
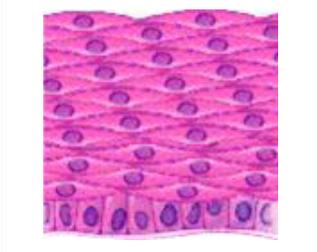
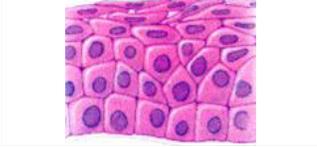
Los epitelios se clasifican según el número de capas celulares entre la lámina basal y la superficie libre, y la morfología de las células epiteliales y por la presencia de especializaciones en la superficie apical, la presencia o no de queratina.

Si la membrana está compuesta por una sola capa de células, se denomina epitelio simple.

Si está compuesta por más de una capa de células se denomina epitelio estratificado. La morfología de las células puede ser escamosa (células planas), cuboidea, cilíndrica.

Los epitelios estratificados se clasifican por la morfología de las células de su capa superficial nada más (Tabla 1). Además de estas dos clases principales de epitelios, que se identifican en mayor grado aún mediante morfología celular, hay otros dos tipos definidos: epitelio pseudoestratificado y epitelio transicional.^{3,6}

TABLA. 1 Clasificación de los epitelios

Número de capas	Forma de la célula	Tipo de tejido	
Una sola (Simple)	Plana	Simple Plano	
	Cúbica	Simple Cúbico	
	Cilíndrica	Simple Cilíndrico	
		Simple Cilíndrico Pseudo-estratificado	
Varias (Estratificado)	Plana	Estratificado Plano No Queratinizado y Queratinizado	
	Cúbica	Estratificado Cúbico	
	Cilíndrica	Estratificado cilíndrico	
	Variable	Estratificado de Transición	

(Tabla tomada de: <http://www.images.google.com.mx>)

4. Epitelios o láminas

4.1 Simples

El epitelio está formado por una sola capa de células son células planas el núcleo oval y aplanado, ubicado en el centro de las células.

Presenta tres subgrupos se les llama según sea la forma celular epitelial.

Epitelio plano simple (escamoso) cuyas células son planas.

Epitelio cuboidal simple, cuyas células tienen casi igual altura y anchura.

Epitelio cilíndrico simple, cuyas células son más altas que anchas.^{1,7}

4.1.1 Epitelio plano simple (escamoso)

En las preparaciones histológicas teñidas con nitrato de plata, técnica que permite ver adecuadamente los límites celulares, la superficie del epitelio plano simple presenta un patrón de células fuertemente adheridas entre sí y cuyos bordes tienen un aspecto poligonal (Fig. 1). En los cortes perpendiculares, las células son delgadas y presentan un perfil rectangular.

Las células presentan un núcleo abombado y tiene una posición central. Se adapta a funciones de revestimiento y desplazamiento de las superficies entre sí, el revestimiento interno de los vasos sanguíneos y linfáticos (endotelio vascular), los alvéolos pulmonares, el asa de Henle, la cápsula de Bowman y también el mesotelio de las serosas.^{3,6}

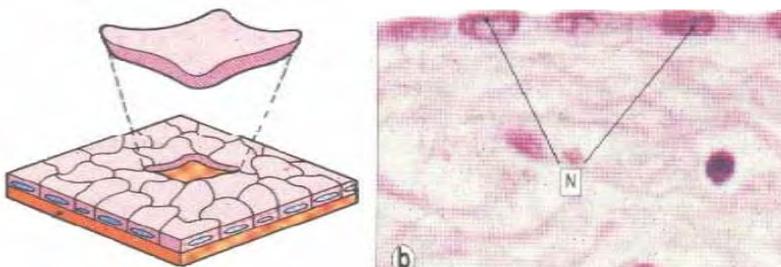


Fig.1 Epitelio plano simple, presenta una única capa de células aplanadas.¹

4.1.2 Epitelio cúbico simple

Está compuesto por una única capa de células de forma poligonal en un corte perpendicular a la superficie, cada célula tiene un perfil cuadrado la altura, anchura y profundidad son parecidas, con un núcleo redondo ubicado en el centro (Fig. 2), estos epitelios revisten a los conductos de muchas glándulas exocrinas, así como también forman la cubierta del ovario y componen ciertos túbulos del riñón. Las funciones del epitelio simple cúbico más importantes son la absorción y secreción.^{6,8}

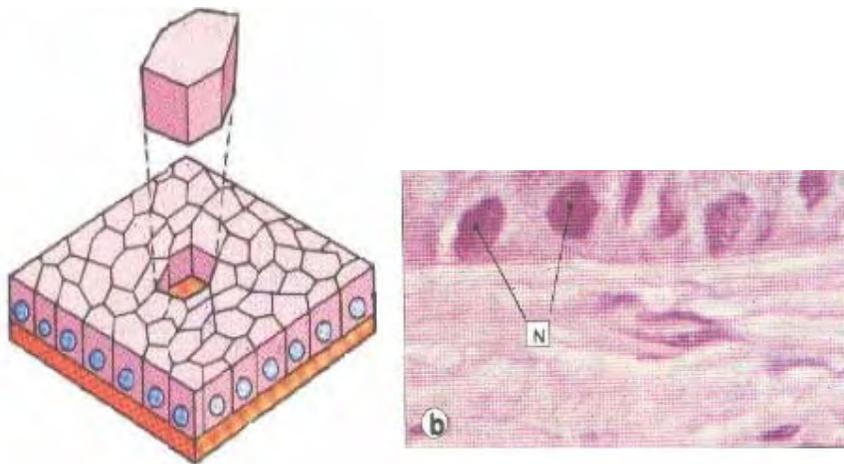


Fig. 2. Epitelio cúbico simple. Única capa de células cuya altura, anchura y grosor son similares, con el núcleo en una posición central.¹

4.1.3 Epitelio cilíndrico simple

Las células del epitelio cilíndrico simple presenta contornos rectangulares, y su eje longitudinal es perpendicular a la lamina basal. Está compuesto por células cuya altura es 2 a 3 veces mayor que su anchura (Fig. 3). Sus funciones son la absorción y secreción, ejemplo el revestimiento del tracto digestivo, en el estomago, hasta el ano, vesícula biliar y conductos mayores de las glándulas. Las células cilíndricas presentan un núcleo ovoide a un mismo nivel. Pueden presentar un borde apical estriado o en cepillo por la abundancia de microvellosidades y con frecuencia la membrana también contiene células caliciformes.

El epitelio columnar simple que reviste el útero, oviductos, conductos deferentes, pequeños bronquiolos y senos paranasales son ciliados.^{6,9}

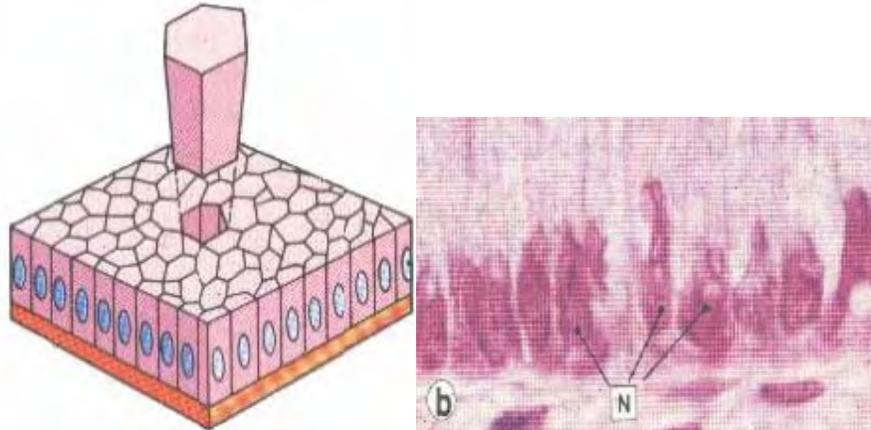


Fig. 3 Epitelio cilíndrico simple. Células cuya altura es 2 ó 3 veces superior a su anchura sus núcleos se encuentran en posición basal.¹

4.1.3.1 Ciliado

Son formaciones celulares alargadas dotadas de movimiento pendular se pueden encontrar cientos de cilias por célula (Fig. 4), cuya función es la de transportar líquido o moco a través de órganos tubulares que recubren. El epitelio de la mucosa respiratoria, uterina y tubaria, epitelio de los conductos eferentes del testículo.^{7,10}



Fig. 4. Epitelio prismático seudoestratificado con cilios y células calciformes de la tráquea (epitelio respiratorio). Los núcleos celulares se sitúan a distintos niveles, dando la sensación de estratificación. Del polo apical surgen abundantes cilios. El aspecto engrosado del borde del polo apical se debe a la acumulación de corpúsculos basales de estas células.²

4.1.3.2 No ciliado

Está formado por dos tipos de células: cilíndricas y basales. Las cilíndricas se extienden por todo el grosor del epitelio y sus bases son delgadas mientras que su ápice se dilata. Las basales son más pequeñas ocupan la mitad basal del epitelio y reemplazan después a las cilíndricas. Se encuentra en zonas de transición epitelial por ejemplo en la uretra prostática.⁷

4.1.3.3 Microvellosidades

En algunos epitelios cilíndricos se distingue un borde a lo largo de la superficie libre de las células. En ocasiones, sobre el borde se ven líneas verticales, de donde deriva la designación borde en cepillo. Mediante la microscopía electrónica se observa que el borde en cepillo está compuesto por prolongaciones citoplasmáticas cilíndricas, microvellosidades, sobre la superficie libre de la célula, cada una de ellas rodeada por plasmalema.

A menudo el plasmalema alrededor de las microvellosidades presenta un recubrimiento superficial filamentoso externo que es el glucocáliz.

Una microvellosidad contiene un haz longitudinal central de 20-30 filamentos de actina que los comunica con el plasmalema. En la base de la microvellosidad el

haz de filamentos se continúa hacia la red terminal, donde los filamentos de actina se mezclan con los haces filamentosos que allí se encuentran y donde se cree que se adosan a los filamentos de miosina. Los filamentos de actina del haz central se mantienen a distancia fija entre sí mediante proteínas entrecruzadas denominadas villina y fimbrina, de las cuales sólo la villina aparece en las microvellosidades y se considera de importancia. Además, el haz de filamentos de actina se fija a intervalos regulares al plasmalema mediante brazos laterales compuestos por un complejo de miosina y de la proteína fijadora de calcio calmodulina (Fig. 5).

A pesar de la presencia de actina y miosina, se cree que la función del haz de filamentos de actina se limita a conferir rigidez y a anclar la microvellosidad a la red terminal.

La función de las microvellosidades es aumentar la superficie libre luminal, por lo que se encuentran microvellosidades en cantidad suficiente para formar borde en cepillo en las células cuya función principal es la absorción.

Puede haber más de 1.000 sobre cada célula absortiva, lo cual implica un aumento de casi 20 veces en la superficie de la membrana luminal en contacto con las sustancias a ser absorbidas.

Se ha demostrado además que bordes en cepillo aislados del epitelio intestinal contienen una serie de enzimas intestinales que catalizan la escisión final de las sustancias nutritivas. Estas enzimas desempeñan un papel importante relacionado con la digestión y la absorción de los nutrientes, y su localización en la superficie absortiva.¹⁰

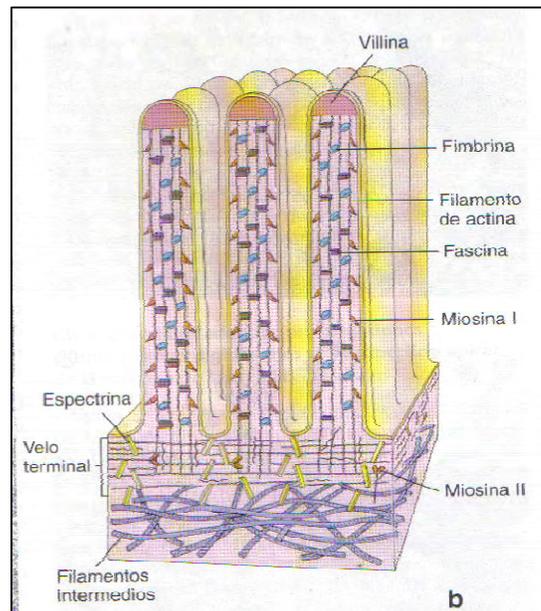


Fig. 5. Representación esquemática de la estructura molecular de las microvellosidades y de la ubicación de las proteínas específicas que hacen que los filamentos de actina se organicen en fascículos.¹

4.1.3.4 Estereocilios

Su función es la absorción en el epitelio del epidídimo y receptores en las células ciliadas. Con el microscopio óptico se distinguen finas estructuras filiformes de varios μm de largo que se mantienen unidas en pequeños penachos (Fig. 6). Se considera que cada prolongación es inmóvil, por lo que se designaron estereocilias, dado que con el microscopio óptico parecen cilias móviles. Sin embargo, con el microscopio electrónico se demostró que son microvellosidades muy largas que carecen del complejo filamentososo central. En consecuencia son flexibles y se enroscan entre sí en los extremos, lo cual les da un aspecto de penachos con el microscopio óptico.¹

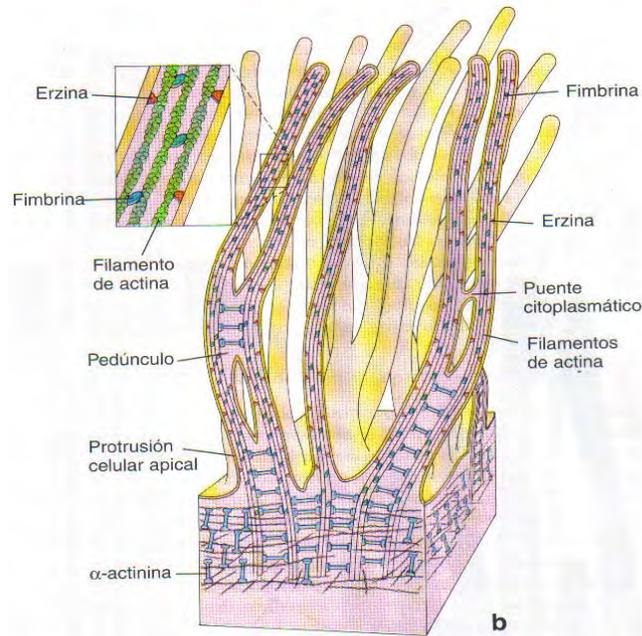


Fig. 6. Estructura molecular de los estereocilios. Surgen de las protrusiones celulares apicales y poseen pedículos gruesos que se interconectan a través de puentes citoplasmáticos. Se observa la distribución de los filamentos de actina en el centro del estereocilio y de las proteínas asociadas con la actina.¹

4.2 Estratificados

En un epitelio estratificado, la forma y la altura de las células suelen variar de una capa a otra, las células son más resistentes a los traumatismos, por su grosor no se puede realizar con facilidad la absorción.

Se denominan según la forma de las células superficiales, pudiendo ser estratificados planos o escamosos, estratificados cúbicos y estratificados cilíndricos o columnar y el de transición.^{1,2}

4.2.1 Escamoso o plano

Es el epitelio que brinda más protección. Forma la epidermis y recubre también las fauces y el esófago. En un corte perpendicular se observan varias capas de células, las cuales muestran forma variable.

La capa basal está compuesta de células cuboides, la capa media por un número variable de células poliédricas, y la capa superficial por células planas (Fig. 7).

En la superficie externa expuesta las células exteriores pierden los núcleos. Además, el citoplasma es reemplazado por queratina, por lo que las células se secan y se transforman en escamosas. En consecuencia, el epitelio se denomina epitelio plano estratificado corneo o queratinizado.

En las mucosas interiores por ejemplo, las fauces y la vagina, las células superficiales no pierden los núcleos y la capa de epitelio se describe como epitelio plano estratificado no corneo o no queratinizado. No obstante, la queratina se encuentra en ambos tipos de epitelio, pero solo forma la verdadera capa cornea en la superficie de la piel.^{1,10}

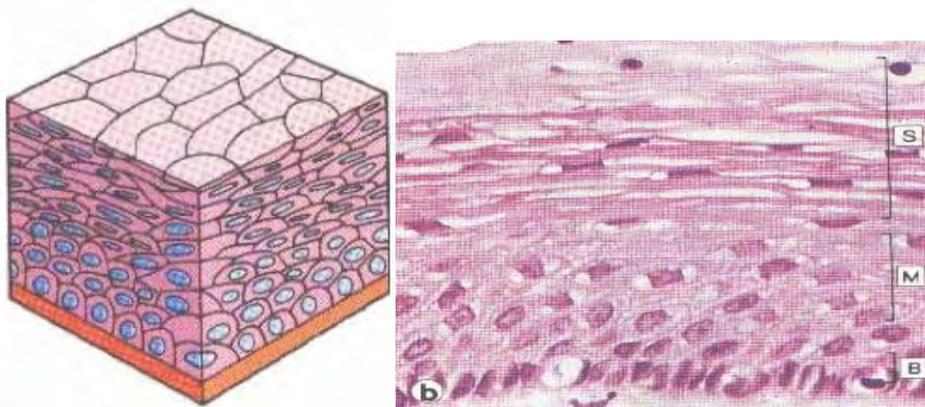


Fig. 7. Epitelio estratificado plano, presenta varias capas de células aplanadas en la parte superior y poligonales en los estratos medios y basal. ¹

4.2.1.1 Queratinizado

Está formado por varias capas de células, es grueso, con núcleo redondo (Fig. 8).

La capa basal está ubicada profundamente en contacto con la membrana basal. Está constituido por una capa de células cúbicas o cilíndricas basofílicas. Se van a encontrar gránulos de melanina en el citoplasma.

La capa espinosa es menos coloreable. Está formado por células poligonales de una superficie irregular y uniones intercelulares de desmosomas que le van a dar un aspecto espinoso.

La capa granulosa está formada por tres o cuatro células aplanadas que están más hacia la superficie. Contiene gránulos de queratina en su citoplasma y el núcleo se comienza a degenerar. La capa lúcida que esta formada por células muertas, con forma aplanada. Se va encontrar en la piel sin pelos.

La capa cornea que está formada por células muertas paralelamente y aplanadas. Los núcleos y citoplasmas se reemplazan por queratina, va a formar una capa resistente a la fricción, impermeable al agua y a las bacterias. Este epitelio va constituir la epidermis.⁹

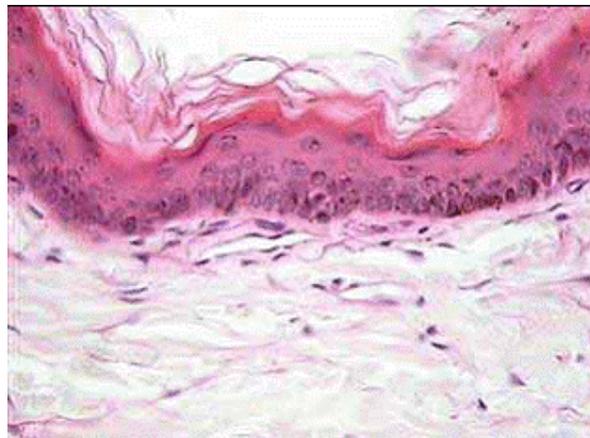


Fig. 8 Epitelio estratificado plano queratinizado y el tejido conjuntivo laxo subyacente. Encima de la capa de células planas se aprecia la capa de queratina, que da la impresión de que se está desprendiendo.³

4.2.1.2 Paraqueratinizado

Es una queratinización imperfecta de los epitelios planos conservando los núcleos en las células de la capa córnea. Se puede presentar en estados patológicos y como consecuencia del exceso de exigencias mecánicas.

Es característico del aparato digestivo de rumiantes.¹

4.2.1.3 No queratinizado

En las capas basales del epitelio plano multiestratificado tienen lugar las mitosis que sirven para la muda celular. Las células neoformadas emigran hacia la superficie, donde, después de envejecer, vuelven a ser desprendidas. Con ello se origina una estratificación. Presenta varias capas de células planas y solo la más profunda está en contacto con la lámina basal. Las más profundas son cuboides, las intermedias poliédricas y las de la superficie son planas, por eso se le da el nombre de escamoso estratificado (Fig. 9). Como las células de la superficie son nucleadas, se le llama epitelio no queratinizado. Es común en las superficies húmedas sujetas a considerable desgaste, donde no se requiere una función absorbente. Las secreciones necesarias para mantener húmedas tales superficies tienen que provenir de glándulas bien ubicadas. Este tipo de epitelio lo encontramos en las mejillas, la lengua, la faringe, el esófago, la vagina y las cuerdas vocales.^{8,10}

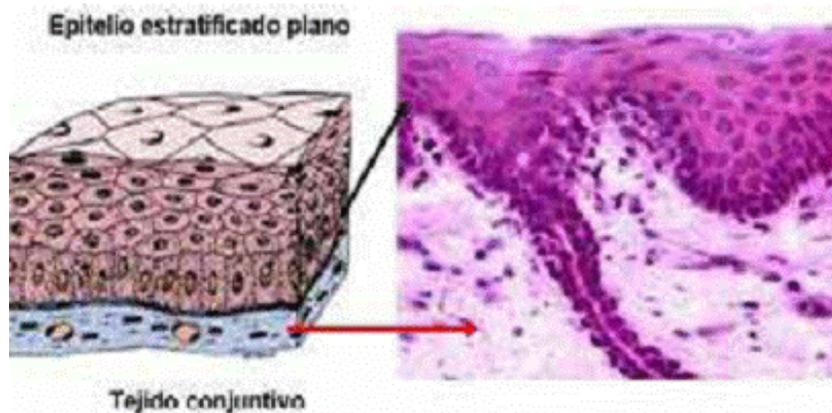


Fig.9 Epitelio estratificado plano no queratinizado, típico del esófago.³

4.2.1.4 Columnar

Este epitelio es poco frecuente está formado por células cilíndricas consiste por lo general de solo dos capas de células columnares, una capa de células cuboideas en contacto con la lámina basal y una capa superficial de células cilíndricas (Fig. 10). Recubre los conductos más amplios de ciertas glándulas, conjuntiva ocular y la uretra masculina.³

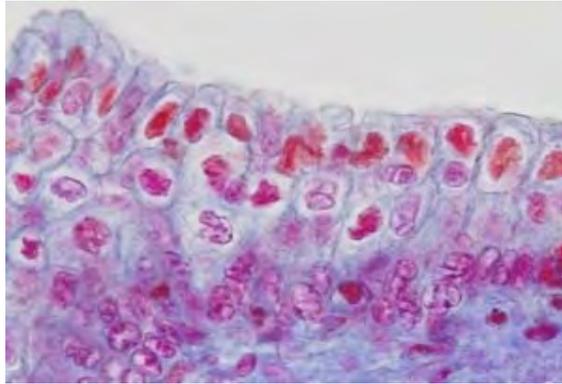


Fig. 10. Se observa epitelio columnar, formado por células cilíndricas.³

4.2.1.5 Transicional

Se creía que este epitelio presentaba características intermedias entre las de los epitelios cilíndricos plano y cilíndrico estratificados. Se ha conservado la denominación de epitelio transicional a pesar de que en la actualidad se considera que no presenta una forma de transición entre ambos tipos de epitelio. Este epitelio se observa principalmente en la vejiga. Este órgano presenta variaciones importantes en su volumen debido a las funciones que presenta de llenado y vaciado, por lo que también muestra grandes variaciones en los cortes histológicos, según el grado de distensión del órgano en el momento de la fijación. Cuando la vejiga está vacía y contraída, el epitelio va a mostrar muchas células. En este caso las células de la base tienen una forma cuboidea o cilíndrica baja. Por encima de ellas se observan varias capas de células poliédricas, por lo que las células situadas en la superficie tienen un tamaño mayor y una superficie libre redondeada durante el llenado de la vejiga,

se van a modificar las relaciones de las células de su epitelio; en el estado de distensión, se van a observar sólo dos capas, una superficial por células planas grandes, y otra basal formada por células más o menos cuboideas y de un tamaño menor. Este epitelio reviste el sistema urinario (Fig. 11).

En situaciones patológicas los epitelios pueden transformarse en un tipo diferente del original a través de un proceso que se denomina metaplasma.³

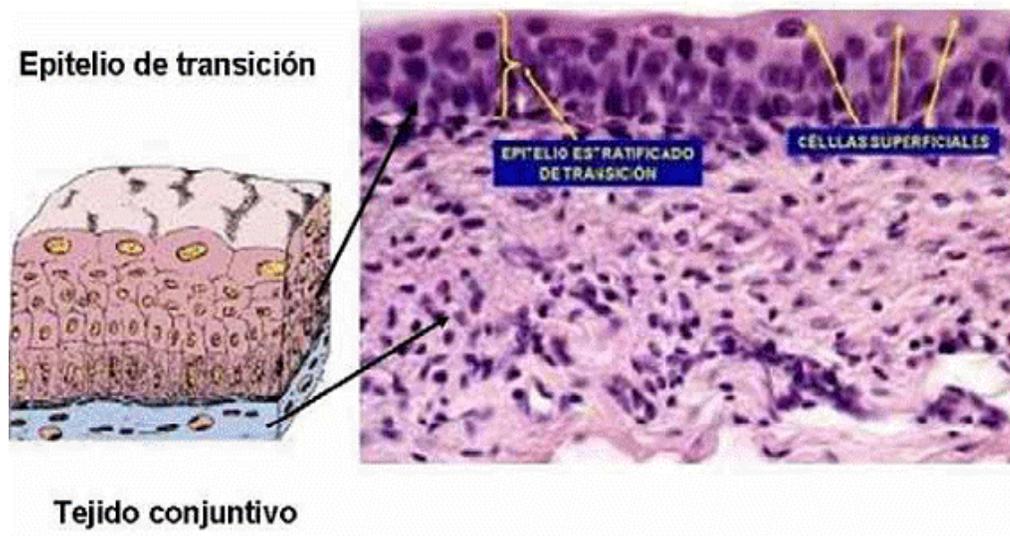


Fig. 11. Epitelio de transición. Las células de este epitelio varían entre cilíndricas y cuboideas, de acuerdo con el grado de distensión o relajamiento del órgano de que se trate.³

5. Estructuras de unión

Antes de la aparición del microscopio electrónico, se pensaba que las células epiteliales eran unidas por el cemento intercelular. En la actualidad se sabe que las células epiteliales son unidas por diversos tipos de membranas plasmáticas especializadas, con una variedad de nombres. Permiten la cohesión entre células y la transmisión de información de una célula a otra.⁹

5.1 Interdigitaciones

Son expansiones de las membranas laterales que se interdigitan con las prolongaciones de células vecinas. Aumenta la resistencia a las fuerzas de deslizamiento y los pliegues complejos facilitan el transporte de fluidos.¹¹

5.2 Desmosomas

Representan los últimos de los tres componentes de los complejos de unión. Estas uniones actúan como puntos de anclaje parecen estar distribuidas también al azar a lo largo de las membranas celulares laterales de los epitelios simples y por todas las membranas celulares de los epitelios escamosos estratificados, sobre todo en la epidermis.

Las placas de unión en forma de disco están colocadas una contra la otra sobre las superficies citoplásmicas de las membranas plasmáticas de las células epiteliales adyacentes. Cada placa está compuesta por una serie de proteínas de inserción las cuales son desmoplaquinas y pacoglobinas.

Se observan filamentos intermedios de citoqueratina insertados en la placa, sitio en el cual hacen una vuelta en horquilla y, a continuación, se extienden de nuevo hacia el citoplasma. Se cree que estos filamentos se encargan de dispersar las fuerzas de fricción sobre la célula.

En la región de las placas de inserción contrapuestas, el espacio intercelular contiene materiales filamentosos con una línea delgada, y vertical localizada en la parte media del espacio intercelular (Fig.12). La microscopia electrónica revela que el material filamentosos es desmogleína, lo mismo que componentes extracelulares de las proteínas enlazadoras transmembranales dependientes del Ca de la familia de las caderinas. En presencia de Ca, se fijan con las proteínas transmembranales de enlace de las células vecinas. En presencia de un agente quelante al calcio, los desmosomas se dividirán en dos mitades y las células se separarán. La superficie citoplásmica de las proteínas enlazadoras

transmembranales se fija a las desmoplaquinas y a las pacoglobinas que constituyen la placa.

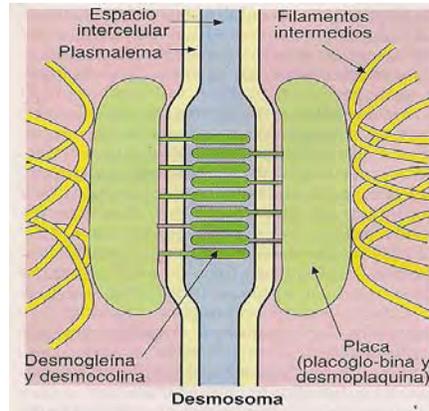


Fig. 12. Dibujo esquemático de un desmosoma.⁴

5.3 Uniones íntimas

Se encuentran localizadas entre membranas plasmáticas adyacentes y forman la unión de localización más apical entre las células de los epitelios. Tienen una unión en forma de cinturón, que rodea a toda la célula.

En micrografías electrónicas las membranas celulares unidas se aproximan; sus hojuelas externas se fusionan y después divergen, para después fusionarse otra vez varias veces. En los sitios de fusión se fijan entre sí bandas delgadas de proteínas transmembranales de unión de las dos membranas, y así forman un sello que ocluye el espacio intercelular (Fig. 13). Las uniones estrechas funcionan de dos maneras:

- 1 Previene el paso de las proteínas membranales desde el dominio apical hasta el dominio basolateral.

2. Para fusionar a las membranas plasmáticas de las células adyacentes a fin de impedir que pasen moléculas hidrosolubles entre las células.⁶

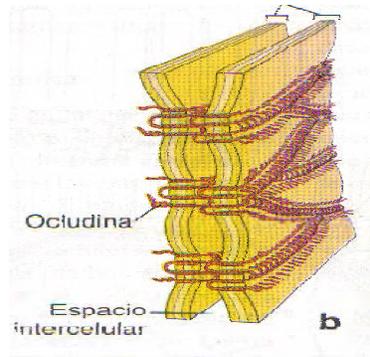


Fig. 13 Zonula ocludens. Diagrama de la organización y del patrón de distribución de la proteína transmembranosa ocludina en la unión ocluyente.¹

5.4 Complejo de unión

Al microscopio electrónico se observa que la red terminal es una estructura compleja que forma los tres componentes del complejo de unión (Fig. 14). Que son:

La zonula de oclusión o unión íntima

La zonula adherens o desmosoma

Máculas de adhesión o desmosomas

Esta estructura es importante porque además de explicar la adhesión existente entre las células epiteliales proporciona bases morfológicas para aclarar el hecho de que ciertos epitelios impiden el libre tránsito de líquido y partículas a través de su espesor.⁶

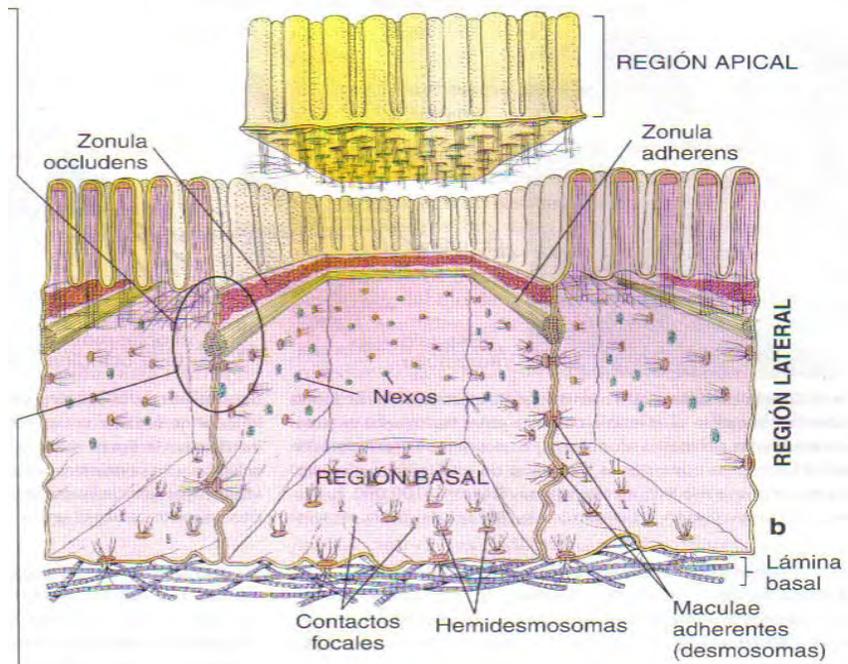


Fig. 14 Diagrama de la distribución de las especializaciones de la membrana en las tres regiones celulares de las células epiteliales cilíndricas. La región apical con sus microvellosidades se ha levantado para ilustrar mejor la distribución espacial de los complejos de unión en la célula.¹

6. Tipos celulares

6.1 Queratinocitos

Es la célula que está más presente en la epidermis, representa el 80% de las células epidérmicas, es llamada así porque produce la proteína intracelular queratina.

Los queratinocitos forman las cuatro capas de la epidermis: capa basal, estrato espinoso, estrato granuloso y capa córnea.

1. Capa de la célula basal o estrato basal donde ocurre la división de las células. Mientras que estas células maduran o se diferencian suben a la epidermis para formar lo que será el estrato espinoso.

2. Capa de la célula espinosa o estrato espinoso, nombrada así porque al examinarse al microscopio las células parecen ser unidas una a la otra por las espinas dorsales pequeñas que son los desmosomas.

3. Capa de la célula granular o estrato granuloso, nombrada así porque al examinarse al microscopio hay gránulos (azules) basofílicos intracelulares.

4. Capa cornea o estrato corneo que consiste en capas múltiples de células aplanadas sin núcleo que forman la capa protectora externa de la epidermis.

La actividad de las células epidérmicas del estrato basal al estrato corneo es un proceso que incluye:

Proliferación de la célula

Diferenciación de la célula

Muerte de la célula ⁶

6.2 No queratinocitos

Incluyen:

Melanocitos . Células que producen el pigmento

Células de Merkel. Son las células que funcionan lentamente adaptando los mecanorreceptores para el tacto.

Células de Langerhans. Tienen la función antigénica y están involucradas en una gran variedad de respuestas inmunes.

Las células melanocitos y de Merkel se encuentran en el estrato basal, las células de Langerhans están en el estrato espinoso. ⁶

6.2.1 Melanocitos

Es una célula dendrítica que deriva de la cresta neural y que migra hacia la epidermis y el folículo piloso durante la embriogénesis. Produce la melanina que tiene importancia cosmética y de protección solar. Los melanocitos se disponen a nivel de la capa basal epidérmica y contactan con los queratinocitos por medio de sus dendritas, existiendo un melanocito por cada 36- 40 queratinocitos o un melanocito por cada 9 células basales. El número de los melanocitos es variable dependiendo de la región anatómica del cuerpo, entre 800 y 2 300 por milímetro cuadrado. Por ejemplo, son mucho menos los melanocitos en las regiones mediales de los brazos y los muslos que en la cara, pero es muy constante entre los individuos de las diferentes razas.

El color de la piel va a depender de la actividad de los melanocitos que está determinada por las características de los melanosomas y de la actividad de las enzimas que participan en la síntesis de melanina así como de la capacidad de los melanocitos de transferir el pigmento a los queratinocitos. La melanina puede tener dos formas, la eumelanina (color marrón parduzco) y la feomelanina (pigmento rojo amarillento), su síntesis está regulada por diversas enzimas entre las que destaca la tirosinasa que metaboliza el aminoácido tirosina para formar dihidroxifenilalanina, La actividad de la enzima esta estimulada por la unión de la melanocyte stimulin hormona a un receptor en la membrana de los melanocitos. Este receptor MCR (melanocortin receptor) presenta hasta cinco variantes dependiendo de la variante presente se va a determinar la respuesta en la producción de un tipo u otro de melanina (eumelanina o feomelanina) lo que va a determinar la respuesta de un individuo expuesto a la luz solar. ⁶

6.2.2 Células de Langerhans

Se encuentra por toda la epidermis, pero están localizadas principalmente en el estrato espinoso se llaman también células dendríticas por sus numerosas prolongaciones. Se pueden encontrar en la dermis como en los epitelios escamosos estratificados de la cavidad oral, el esófago y la vagina.

Se presenta más cantidad de las células de Langerhans en la epidermis de hasta 800 por milímetro cuadrado. Vistas con microscopio de luz estas células

tienen núcleo denso, un citoplasma pálido y prolongaciones delgadas y largas que salen a los espacios intercelulares entre los queratinocitos. Si se observan en las micrografías electrónicas el núcleo se ve polimorfo, y el citoplasma va albergar pocas mitocondrias. El núcleo de contorno irregular y su ausencia de tonofilamentos permiten distinguir las células de Langerhans y los queratinocitos, la característica de estas células son los gránulos de Birbek aunque no se ha identificado la acción de estos. Se originan en precursores de la médula ósea.

Estas células funcionan en la relación inmunológica y fagocitan y desintegran a los antígenos extraños. Se ha demostrado que tienen antígenos de superficie comunes a la mayor parte de los linfocitos B, y algunos de los linfocitos T y a los monocitos.^{1,6.}

6.2.3 Células de Merkel

Se encuentran intercaladas entre los queratinocitos del estrato basal de la epidermis, abundan en las puntas de los dedos de las manos. Extienden sus prolongaciones entre los queratinocitos, a los cuales se encuentran unidos por desmosomas. Sus núcleos están indentados, y tres tipos de citoqueratinas dentro del citoplasma constituyen los filamentos citoesqueleticos.

Un aspecto que los distingue son los gránulos de contenido interior denso localizados en la zona perinuclear y en las prolongaciones, su función no es clara.

Presentan nervios sensitivos amielínicos que atraviesan la lámina basal y que se aproximan a las células de Merkel con las que forman complejos de células de Merkel, y axones, es posible que funcionen como mecanorreceptores.⁶

7. Glándulas

Las glándulas son órganos formados por tejido epitelial en unión con el conectivo (Fig. 15). Están constituidos por células que secretan materiales además de otras funciones, como las de protección y absorción, las glándulas

corresponden a dos grupos principales con base al modo de distribución de sus productos secretorios que son exocrinas y endocrinas.

Las glándulas exocrinas vierten su secreción por medio de un sistema de conducto, su secreción es externa. En algunas glándulas, la secreción se caracteriza por contener células vivas integras.

Las glándulas endocrinas vierten sus secreciones en forma directa hacia la sangre la linfa como secreciones internas como hormonas, que después son transportadas por el cuerpo hasta el órgano u órganos blanco. ¹

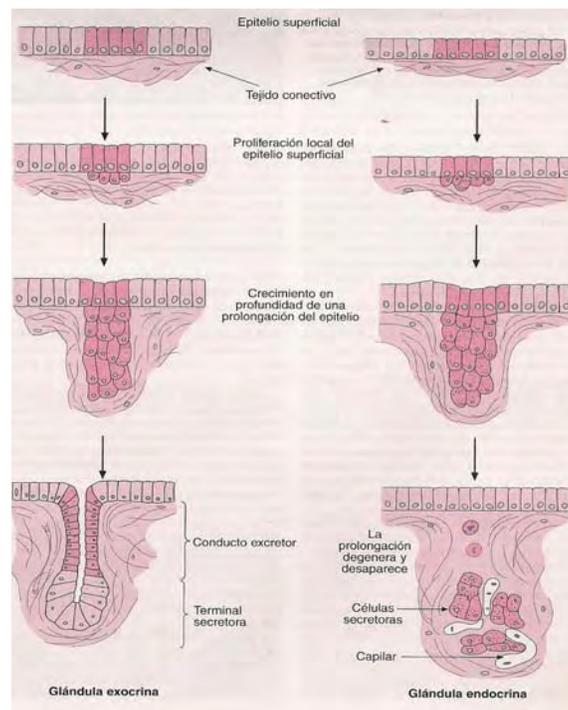


Fig. 15 Dibujo esquemático que muestra cómo tanto las glándulas exocrinas como las endocrinas se desarrollan por crecimiento en profundidad de una prolongación de epitelio en el tejido conectivo subyacente.⁴

7.1 Glándulas exocrinas

Las células de las glándulas exocrinas manifiestan tres mecanismos diferentes para descargar sus productos secretados y son: merocrino, apocrino y holocrino.

Merocrino. La mayor parte de las glándulas (p. ej., glándulas salivales y páncreas) es de este tipo en el que el producto de secreción se forma en la célula y es expulsado de ella por exocitosis sin pérdida de citoplasma (Fig. 16).¹

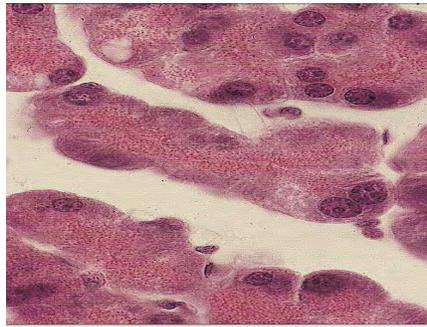


Fig. 16 Secreción merocrina. Acinos pancreáticos con acumulación de granos de secreción proteicos en su polo apical.²

Apocrino. Se caracteriza porque una parte del citoplasma apical se libera junto con el producto de secreción, no presenta exocitosis (Fig. 17). Ejemplos la glándula mamaria y ciertos tipos de glándulas sudoríparas y las tarsales.

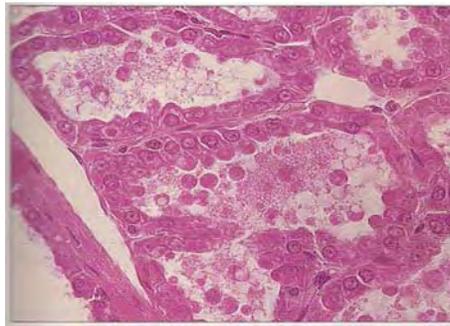


Fig. 17 Secreción apocrina. Glándula mamaria lactante de rata. La pared de los alvéolos mamarios está formada por células de distinta altura, que nos indican distintos momentos de la secreción.² Las células más altas han acumulado producto de secreción en el polo apical, que posteriormente se desprenderá.

Holocrinas. La célula elabora y acumula el producto de secreción en su citoplasma, muere y es expulsada en forma de secreción (Fig. 18). Al perderse las células en este proceso, la división celular es rápida para sustituirlas. Ejemplo las sebáceas. ⁶

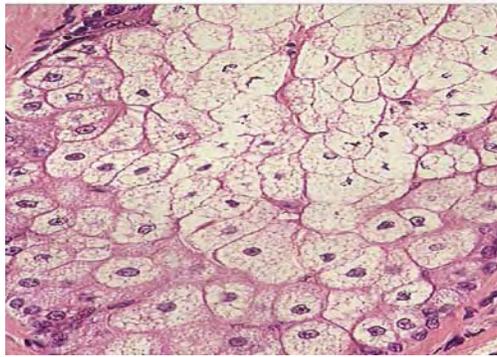


Fig. 18 Secreción holocrina. Glándula sebácea de la piel humana. El producto de secreción se va almacenando progresivamente en el citoplasma celular hasta transformar toda la célula en un cúmulo de producto de secreción. ²

7.1.1 Glándulas exocrinas unicelulares

Se componen de una única célula secretora y se encuentran en el epitelio cilíndrico simple o pseudoestratificado (Fig. 19). La forma de las células mucosas es como una copa de ahí su nombre de células caliciformes que producen moco, con el núcleo en el tallo basal y el citoplasma apical distendido por una masa de gotitas de mucígeno. La mucina es un complejo de proteoglucanos que, cuando se mezcla con agua forma moco, un líquido viscoso lubricante.

Aunque las células caliciformes son exocrinas, en la mucosa gastrointestinal se encuentran células endocrinas aisladas de varios tipos. Estas células secretan hormonas y se llaman células “enteroendocrinas”. ¹

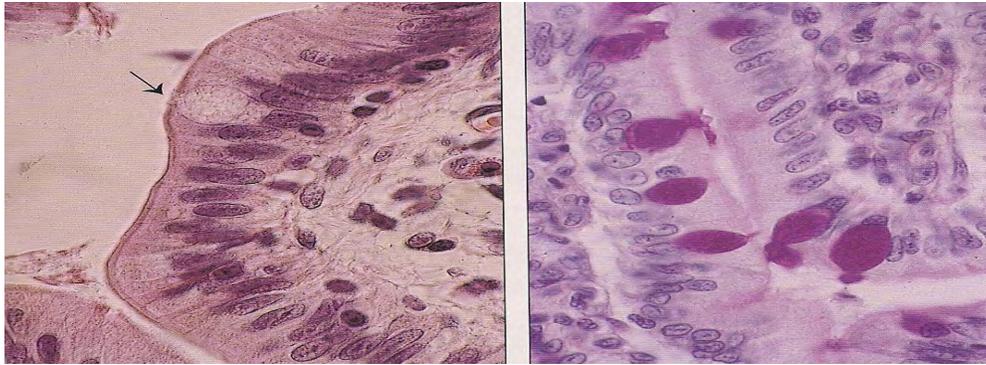


Fig. 19 Las células caliciformes son células de secreción mucosa que nunca se agrupan para formar glándulas. Se sitúan siempre en el espesor de un epitelio de revestimiento (glándulas unicelulares). El citoplasma de estas células no tiene afinidad por las anilinas por lo que aparece sin teñir (fig. izquierda, flecha). Con la técnica del PAS sí se tiñe. En la fig. derecha aparecen varias células caliciformes en distintos momentos de la secreción.²

7.1.2 Glándulas exocrinas multicelulares.

Están constituidas por agrupaciones de células secretoras distribuidas en grados de organización. Las células secretoras no trabajan por sí solas e independientemente, lo hacen como órganos secretores.

A causa de su distribución estructural, las glándulas multicelulares se clasifican según la organización de sus componentes secretores y ductales, lo mismo que según la forma de sus unidades secretoras (Fig. 20).

Las glándulas multicelulares se clasifican como:

Simple si sus conductos no se ramifican

Compuestas si sus conductos se ramifican

Se clasifican según la forma de sus partes secretoras como tubulares, acinares, alveolares o tubuloalveolares.

Las glándulas multicelulares de mayor tamaño están rodeadas por una cápsula de tejido conectivo colagenoso que envía tabiques (bandas de tejido conectivo)

hacia la glándula y la subdividen en compartimientos más pequeños que se llaman lóbulos y lobulillos.

Los elementos vasculares, nervios y conductos se valen del tejido conectivo para entrar en la glándula y salir de ella. Los elementos del tejido conectivo brindan soporte estructural a la glándula.

Los acinos de muchas glándulas exocrinas multicelulares, como las glándulas sudoríparas y las glándulas salivales mayores, poseen células mioepiteliales que comparten la lámina basal de las células acinares. Aunque las células mioepiteliales son de origen epitelial, poseen ciertas características de las células de músculo liso, en particular la contractilidad. Estas células tienen núcleos pequeños y citoplasma fibrilar escaso que sale a manera de rayos desde el cuerpo celular, y se envuelve alrededor de los acinos y algunos de los conductos pequeños. Sus contracciones ayudan a exprimir las secreciones desde los acinos y desde algunos conductos pequeños.¹

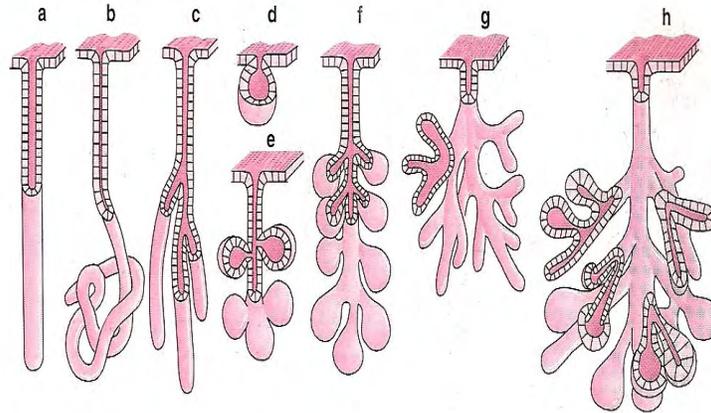


Fig. 20. Dibujos esquemáticos de los diferentes tipos de glándulas multicelulares que se pueden reconocer sobre la base del grado de ramificación del sistema de conductos excretores y la configuración de las terminales secretoras. a glándula simple, no ramificada, tubular (por ejemplo, las criptas de Lieberkûn del tubo digestivo). b glándula simple, no ramificada, arrollada, tubular (glomerular) (las glándulas sudoríparas ecrinas). c glándula simple, ramificada, tubular (p. ej., las glándulas del píloro). d glándula simple, no ramificada, alveolar. e y f glándulas simples, ramificadas alveolares (p. ej., las glándulas sebáceas de la piel). g glándula compuesta, ramificada, tubular. h glándula compuesta, ramificada, tubuloacinoso y tubuloalveolar. (Según Sobota/Hammersen).⁴

7.2 Endocrinas

Estas glándulas descargan su secreción hormonal en la sangre. El órgano, tejido o célula que recibe esta secreción se le denomina blanco. Las glándulas endocrinas principales del cuerpo son suprarrenales (Fig. 21), hipófisis, tiroides, paratiroides y pineal, lo mismo que ovarios, placenta y testículos.

Estas glándulas carecen de conducto, las células emiten su producto a través de sus membranas directa o indirectamente al exterior del citoplasma, el producto atraviesa las paredes delgadas de los capilares sanguíneos y por la sangre es transportada hasta el órgano sobre el que va actuar, a determinadas células o sobre los tejidos.

Las hormonas secretoras para las glándulas endocrinas son péptidos, proteínas, aminoácidos modificados, esteroides y glucoproteínas.

Las células secretoras de las glándulas endocrinas se organizan en cordones celulares, o en distribución folicular. En los cordones, que son el tipo de distribución más frecuente, las células establecen cordones anastomosantes alrededor de los capilares. La hormona que se va a secretar se almacena dentro de la célula y se descarga al llegar la molécula de señalamiento.

En la de tipo folicular, las células secretoras forman folículos que rodean a una cavidad que recibe y almacena la hormona secretada. Cuando se recibe la señal de descarga, las células foliculares resorben la hormona almacenada y la descargan hacia el tejido conectivo para que entre en los capilares sanguíneos.⁶



Fig. 21 Glándula endocrina de tipo macizo. El primer carácter de toda glándula endocrina es la ausencia de conducto que la comuniquen con el exterior (las luces que aparecen en la fotografía son de vasos sanguíneos). La imagen corresponde a una suprarrenal cuyas células se disponen en cordones o acúmulos celulares, que no forman cavidades.²

7.3 Mixtas

Estas glándulas contienen acinos que son las unidades secretoras que producen secreciones mucosas y secreciones serosas (Fig. 22), algunos de sus acinos mucosos poseen semilunas serosas, que son grupos de células que secretan un líquido seroso. Las glándulas sublinguales y submaxilares son ejemplos de glándulas mixtas.⁶

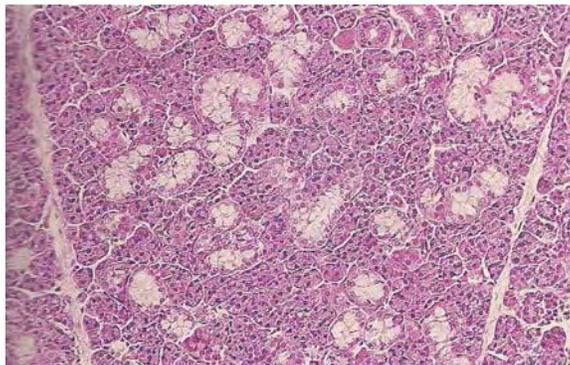


Fig. 22 Glándula túbulo acinosa de secreción mixta. La mayor parte de los acinos de esta glándula salival son serosos, pero entre ellos existen acinos mucosos. El resultado de la secreción de la glándula será mixto.²

8. Inervación, irrigación de los epitelios o láminas y glándulas.

Los vasos sanguíneos y los nervios penetran en la glándula dentro de los tejidos conjuntivos aportando nutrientes y los estímulos nerviosos necesarios para las funciones glandulares.

La nutrición de los epitelios se realiza por difusión a través del tejido conjuntivo, de la lámina basal y de un número variable de capas celulares, para llegar a las capas celulares más superficiales. ⁴

III. CONCLUSIONES.

El epitelio forma una capa de células que controla el movimiento de sustancias entre el medio externo y el interno, o entre los compartimentos corporales. Tienen la función de protección que es la resistencia mecánica y química, las escamas que impiden la desecación del organismo, absorben los rayos ultravioleta que son los melanocitos de la epidermis, la absorción por el intestino delgado y riñón, la secreción de las glándulas, la excreción del riñón, el intercambio gaseoso por los alvéolos pulmonares y el deslizamiento entre los órganos internos la recepción sensorial por medio de sus terminaciones nerviosas.

IV. BIBLIOGRAFÍA

1. Ham. C.D. Histología de Ham. 9ª ed. México; Harla, 1965.
2. Muñoz J. Fisiología, células, órganos y sistemas. Editorial Fondo de cultura económica, Colección Ediciones Científicas Universitarias, 1998.
3. Fawcett, D y Bloon W. Tratado de histología. 11ª ed. Interamericana, 1987.
4. Ross, M.H. (et-al) 2004. Histología texto y atlas color. 4ª ed. Médica Panamericana.
5. Junqueira y Carneiro. Histología Básica, Texto y Atlas. 5ª .ed. Editorial Masson. 2000.
6. Gartner L, Hiatt J. Histología texto y atlas. 1ª ed. Editorial Mc. Graw-Hill interamericana. 1997.
7. Vaquero Crespo J. Fundamentos de Histología. Editorial Interamericana 1982.
8. Boya J. Atlas de Histología y Organografía Microscópica. 2ª ed. Editorial Panamericana 2004.
9. Helmuh L. y Fachbereich T. Histología, citología y microanatomía humanas. 1ª ed. Editorial Salvat.
10. Geneser F. Histología sobre bases biomoleculares. 3ª .ed. Editorial Panamericana. 2000.
11. Stevens A. y Lowe, J.S. Histología Humana. 3ª ed. Editorial Harcourt Brace, 1998.

V. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA.

12. <http://www.images.google.com.mx> 12/02/2009. 18:00 hrs.