

TEMA 2

INTRODUCCIÓN AL TEJIDO EPITELIAL

DEFINICIÓN

TIPOS DE EPITELIO

- 1.- Epitelios de revestimiento
- 2.- Epitelios glandulares

FUNCIONES DEL TEJIDO EPITELIAL

DEFINICIÓN

El tejido epitelial es un tejido compuesto por células estrechamente unidas entre sí y con poca o nula sustancia intercelular entre ellas. El tejido epitelial no está vascularizado.

TIPOS DE EPITELIOS

1.- Epitelios de revestimiento

Los epitelios de revestimiento tapizan todas las superficies del organismo, tanto las externas (piel, tubo digestivo, aparato respiratorio, sistema urogenital) como las internas (cavidades serosas, tubo nervioso, conductos auditivos, sistema cardiovascular)

2.- Epitelios glandulares

Las **glándulas** son células o grupos de células especializadas en la secreción. La **secreción** es el proceso por el que algunas células captan moléculas pequeñas de la sangre y las transforman en productos más complejos que son liberados al exterior de la célula. Este proceso de secreción no es exclusivo de las glándulas, también secretan productos otros tipos de células como los fibroblastos, condroblastos, osteoblastos, neuronas...

- **glándulas exocrinas**: liberan su producto de secreción a la superficie externa del cuerpo (piel) o a la superficie de una cavidad externa (TD, ApR, ApGUr). A veces es necesario un sistema de tubos para conectar la zona donde están las células secretoras con la superficie.
- **glándulas endocrinas**: liberan su producto de secreción (**hormonas**) a la sangre o la linfa para ser transportado hasta células diana lejanas donde habitualmente interactúan sobre receptores de membrana

FUNCIONES DEL TEJIDO EPITELIAL

- a.- protección
- b.- recepción sensorial
- c.- absorción de sustancias
- d.- transporte de agua y solutos
- e.- secreción de productos

TEMA 3

EPITELIOS DE REVESTIMIENTO

CLASIFICACIÓN

TIPOS DE EPITELIOS DE REVESTIMIENTO

- 1.- Epitelio plano simple
- 2.- Epitelio cúbico simple
- 3.- Epitelio cilíndrico simple
- 4.- Epitelio cilíndrico pseudoestratificado
- 5.- Epitelio de transición
- 6.- Epitelio plano estratificado
- 7.- Epitelio cúbico estratificado
- 8.- Epitelio cilíndrico estratificado

MEMBRANA BASAL

PROPIEDADES DE LOS EPITELIOS DE REVESTIMIENTO

- 1.- Cohesión
- 2.- Acoplamiento electrofisiológico
- 3.- Permeabilidad
- 4.- Renovación epitelial
- 5.- Cicatrización de heridas
- 6.- Polaridad funcional

CLASIFICACIÓN

1.- Según el número de capas de células

- epitelio simple
- epitelio estratificado

2.- Según la forma de las células

- epitelio plano o pavimentoso o escamoso
- epitelio cúbico
- epitelio cilíndrico o prismático

3.- Según la superficie libre

- epitelio ciliado
- epitelio con ribete en cepillo
- epitelio queratinizado

TIPOS DE EPITELIOS DE REVESTIMIENTO

1.- Epitelio plano simple

El epitelio plano simple está formado por una sola capa de células aplanadas de contorno poligonal o irregular íntimamente adheridas por sus bordes.

Localización

- superficie interna del laberinto membranoso
- cara interna del tímpano y oído medio
- riñón: • capa parietal de la cápsula de Bowman
 - segmento delgado del asa de Henle
- rete testis (vías intratesticulares)
- conductos excretores pequeños de muchas glándulas
- cámara anterior del ojo
- pared de los alvéolos pulmonares
- luz del aparato cardiovascular (**endotelio**)
- cavidades serosas (**mesotelio**):
 - pleura
 - pericardio
 - peritoneo

2.- Epitelio cúbico simple

El epitelio cúbico simple está formado por una sola capa de células cuadradas-rectangulares que tienen un contorno poligonal, normalmente hexagonal.

Localización

- tubos contorneados y colectores renales
- superficie libre del ovario
- plexos coroideos
- conductos excretores de muchas glándulas
- capa pigmentaria retiniana

3.- Epitelio prismático simple

El epitelio cilíndrico simple está formado por una capa única de células rectangulares con un contorno poligonal.

Localización

- estómago
- vesícula biliar
- conductos excretores glandulares
- tubos colectores renales

En ocasiones la superficie apical de las células tiene alguna especialización y eso hace que distingamos:

3.1.- Ep. prismático simple con ribete en cepillo (con microvellosidades en la superficie celular apical)

- intestino

3.1.- Ep. prismático simple con cilios

- bronquios pulmonares (de pequeño calibre)
- trompa uterina
- útero
- epéndimo

4.- Epitelio prismático pseudoestratificado

Este epitelio está formado por **una capa** de células prismáticas, alguna de las cuales no alcanzan la superficie del epitelio, aunque todas están en contacto con la lámina basal. Los **núcleos** de las células están **a diversos niveles**, en la zona más ancha de las células.

Localización

- vesícula seminal
- en alguna zona de la uretra masculina
- saco lagrimal

Lo habitual es encontrar epitelios prismáticos pseudoestratificados con alguna especialización de superficie:

3.1.- Ep. prismático pseudoestratificado con cilios

- porción respiratoria de las fosas nasales y senos paranasales
- mucosa pituitaria
- nasofaringe
- laringe
- tráquea y algunos bronquios
- trompa de Eustaquio y parte del oído medio

Entre las células del epitelio prismático pseudoestratificado ciliado se intercalan células caliciformes y, como, este tipo de epitelio, se localiza en diversas zonas del aparato respiratorio se le denomina EPITELIO RESPIRATORIO

3.2.- Ep. prismático pseudoestratificado con estereocilios

- epitelio vestibular
- vías excretoras del aparato genital masculino (epidídimo, conducto deferente)

5.- Epitelio de transición/urotelio

Este epitelio está formado por lo que parecen ser varias capas de células (aunque todas ellas contactan con la membrana basal y, por tanto, solo es una capa de células) que tapizan los conductos del aparato urinario desde los cálices a la vejiga. Su aspecto varía según la distensión de estas estructuras:

- **en contracción:** tiene varias capas celulares, la más profunda es cúbico-cilíndrica, las superiores son poliédricas y la más superficial está formada por células grandes con superficie convexa.
- **en distensión:** se ven dos capas de células solo, la más superficial es de células planas grandes y la profunda es de células más cuboideas.

6.- Epitelio plano estratificado

Este epitelio está formado por varias capas de células: las más profundas (junto al tejido conectivo) son células cuboideas o cilíndricas, por encima hay células poliédricas y cuanto más superficiales son se hacen más aplanadas y en algunos casos se llenan de queratina.

Localización

- **epitelio plano queratinizado:** epidermis de la piel
- **epitelio plano no queratinizado**
 - boca
 - esófago
 - epiglotis
 - conjuntiva y córnea
 - vagina
 - parte de la uretra femenina

7.- Epitelio cúbico estratificado

Este epitelio está formado por un par de capas de células cúbicas. Es raro.

Localización

- conducto excretor de las glándulas sudoríparas

8.- Epitelio prismático estratificado

Este epitelio está formado por varias capas de células, las más profundas son poliédricas y las superficiales son cilíndricas-prismáticas. Es raro.

Localización

- fondo de saco conjuntival
- uretra cavernosa
- zonas de la mucosa anal
- faringe
- epiglotis y laringe
- grandes conductos excretores glandulares
- superficie nasal del paladar blando

MEMBRANA BASAL

La membrana basal limita el epitelio del tejido conectivo subyacente.

1.- Estructura

Con el M.E. se distinguen tres zonas en la membrana basal:

- **lámina lúcida o rara** (40-60 nm), junto a la membrana celular
- **lamina densa** (40-60 nm) o lámina basal propiamente dicha. Una estructura similar envuelve a otros tipos celulares (células musculares, células de Schwann...) y recibe el nombre de lámina externa.
- **lámina fibrorreticular**: es una zona de transición entre la lámina basal y el tej. conjuntivo subyacente

MEMBRANA BASAL		
LÁMINA BASAL		LÁMINA FIBRORRETICULAR
<u>Lámina rara – lúcida</u> (40-60 nm)	<u>Lámina densa</u> (40-60 nm)	
Colágeno IV Perlecano Lamininas Entactina Fibulinas		Fibronectina Colágeno III [fibras de reticulina] Colágeno VII [fibrillas de anclaje] Fibrilina [microfibrillas]
Sintetizados por las células epiteliales		Sintetizados por los fibroblastos

2.- Funciones

- soporte físico del epitelio
- adhesión celular al tej. conectivo
- ultrafiltración

PROPIEDADES DE LOS EPITELIOS DE REVESTIMIENTO

1.- Cohesión

Evita la dislocación de los epitelios. Proporcionada por interdigitaciones, zonulas ocludens y adherens, maculas adherens, uniones estrechas

2.- Acoplamiento electrofisiológico

Permite intercambio de señales y de sustancias de pequeño tamaño. Proporcionada por nexos o gap junction. No existe en todos los epitelios.

3.- Permeabilidad

- **a sustancias**: para poder nutrirse los epitelios ya que carecen de vasos
- **a células migradoras**: linfocitos

4.- Renovación epitelial

Se debe a la continua pérdida de células epiteliales por los repetidos traumas a los que están sometidos los epitelios.

- en **epitelios plano estratificado**: las células de las capas profundas proliferan, conforme ascienden se van llenando de queratina y finalmente se descaman
- en **epitelio digestivo**: las células del cuello de las glándulas gástricas o intestinales proliferan y se van exfoliando las células más antiguas de la superficie
- en **epitelio respiratorio**: la renovación es mucho menor ya que el desgaste también lo es

5.- Cicatrización de heridas

- aplanamiento de células para cubrir la herida
- proliferación de las células de los márgenes

6.- Polaridad funcional

Las células epiteliales muestran una polaridad estructural y funcional, es decir, **tienen especializaciones u orgánulos celulares y compuestos químicos** que encontramos en una zona de la célula epitelial y no en otras zonas **y funciones que se desarrollan en una parte de la célula y no en otras.**

POLARIDAD DE LAS CÉLULAS EPITELIALES		
REGIÓN CELULAR	ESTRUCTURA	FUNCIÓN
Citoplasma apical	Gránulos secretorios	Secreción exocrina
Citoplasma basal	RER / Aparato de Golgi Núcleo	Secreción exocrina
Membrana plasmática apical	Microvellosidades Enzimas hidrolíticas Glicocalix	Absorción de productos Protección
Membrana plasmática lateral	Complejos de unión	Adhesión celular Comunicación celular
Membrana plasmática basolateral	Canales iónicos Bomba sodio-potasio Receptores NT/H/GF	Generación de gradientes iónicos Transducción de señales
Membrana plasmática basal	Integrinas	Adhesión celular a la lámina basal

TEMA 4

GLÁNDULAS EXOCRINAS

CLASIFICACIÓN DE LAS GLÁNDULAS EXOCRINAS

- 1.- Según el número de células
- 2.- Según la relación con el epitelio de revestimiento
- 3.- Según el mecanismo de liberación del producto secretado
- 4.- Según la forma de la porción secretora
- 5.- Según la naturaleza del producto secretado
- 6.- Según el conducto excretor

TIPOS DE GLÁNDULAS EXOCRINAS

- 1.- Células caliciformes
- 2.- Lámina secretora
- 3.- Glándulas intraepiteliales
- 4.- Glándulas simples tubulares
- 5.- Glándulas simples tubulares enrolladas
- 6.- Glándulas simples tubulares ramificadas
- 7.- Glándulas simples acinares ramificadas
- 8.- Glándulas compuestas tubulares
- 9.- Glándulas compuestas acinares
- 10.- Glándulas compuestas túbulo-acinares
- 11.- Glándulas compuestas túbulo-alveolares

ORGANIZACIÓN HISTOLÓGICA DE UNA GL. EXOCRINA

FUNCIONES DE LAS GLÁNDULAS EXOCRINAS

CLASIFICACIÓN DE LAS GLÁNDULAS EXOCRINAS

1.- Según el nº de células

- gl. unicelulares
- gl. multicelulares

2.- Según la relación con el epitelio de revestimiento

- gl. endoepiteliales
- gl. exoepiteliales

3.- Según el mecanismo de liberación del producto de secreción

- **Glándula merocrina o ecrina:** el producto se libera al fusionarse la membrana del gránulo secretorio con la membrana celular. La célula secretoria queda intacta.
- **Glándula apocrina:** implica la pérdida de una pequeña parte del citoplasma apical de la célula secretora junto con el producto secretado. La célula se repara luego. Este mecanismo se produce en la **gl. mamaria**.
- **Glándula holocrina:** se libera todo el contenido celular (**gl. sebáceas y gl. de Meibomio:** se produce la destrucción de la célula secretora) o incluso la célula entera (epitelio seminífero: se liberan espermatozoides) hacia los conductos excretores.

4.- Según la forma de la porción secretora

- gl. tubulares
- gl. acinares o alveolares
- gl. ramificadas

5.- Según la naturaleza del producto de secreción

- **gl. mucosas:** secretan un material viscoso lubricante. Las células están ocupadas por gotas de mucinógeno y se tiñen poco con la H-E. El núcleo es aplanado y está desplazado a la base de la célula.
- **gl. serosas:** producen una secreción acuosa rica en enzimas. Las células son más pequeñas con citoplasma bien teñido (son basófilas) y un núcleo esférico en la mitad basal de la célula.
- **gl. mixtas:** tienen células mucosas (la mayoría) y serosas (en la porción exterior del acino, aplanadas: medias lunas serosas)

6.- Según el conducto excretor

- gl. simples
- gl. compuestas

TIPOS DE GLÁNDULAS EXOCRINAS

	GLÁNDULAS ENDOEPITELIALES	GLÁNDULAS EXOEPITELIALES
GLÁNDULAS UNICELULARES	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Célula caliciforme ▪ Neumocito tipo II 	
GLÁNDULAS MULTICELULARES	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lámina secretora ▪ Glándulas intraepiteliales 	<p>GLÁNDULAS SIMPLES</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gl. simples tubulares ▪ Gl. simples tubulares contorneadas ▪ Gl. simples tubulares ramificadas ▪ Gl. simples acinosas ramificadas <p>GLÁNDULAS COMPUESTAS</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gl. compuestas tubulares ▪ Gl. compuestas acinosas ▪ Gl. compuestas túbuloacinosas ▪ Gl. compuestas túbulo-alveolares

1.- Células caliciformes

Tipo: gl. unicelular

Características

- tiene forma de cáliz: estrecha por la porción basal (donde se localiza el núcleo, un abundante REG, ribosomas y un aparato de Golgi bien desarrollado y bastantes mitocondrias) y más ancha por la porción apical o teca (llena de gránulos secretorios llenos de mucinógeno): *células mucosas de "polo abierto*
- la membrana apical tiene algunas microvellosidades cortas
- secretan mucina, una glicoproteína que al hidratarse forma una solución lubricante = moco
- son células PAS (+) por su contenido en glicoproteínas

Localización

- epitelio de revestimiento de algunas zonas del aparato respiratorio
- epitelio de revestimiento de algunas zonas del aparato digestivo
- en criptas de Lieberkühn
- otro tipo de gl. unicelular puede ser el **neumocito tipo II**

2.- Lámina secretora

Tipo: la forma más sencilla de gl. multicelular

Características: es una lámina de epitelio de revestimiento formado por células secretoras de moco

Localización: estómago

3.- Glándulas intraepiteliales

Tipo: un tipo intermedio entre la lámina secretoria y la gl. simple

Características

- son pequeños cúmulos de células secretorias dentro del epitelio de revestimiento
- tienen una pequeña luz propia rodeada por las propias células secretorias, pero no un verdadero conducto excretor

Localización

- en ep. cilíndrico pseudoestratificado nasal
- en " " " laríngeo
- en conductos eferentes testiculares
- en uretra masculina y femenina

4.- Glándulas simples tubulares

Características: no hay un conducto excretor propiamente dicho. La zona secretora es un tubo recto que se abre directamente a la superficie del epitelio de revestimiento de la pared en la que se encuentran estas glándulas

Localización: fundus y cuerpo del estómago, intestino (criptas de Lieberkühn)

5.- Glándulas simples tubulares contorneadas

Características: tienen un conducto excretor único (no ramificado) y una porción secretora también tubular pero bien diferenciada porque está enrollada, en espiral.

Localización:

- Las **gl. sudoríparas ecrinas**, las comunes se localizan **en la piel**.
- Las **glándulas sudoríparas** llamadas "**apocrinas**" (aunque realmente son merocrinas) se localizan en ciertas zonas de la piel (axila, región púbica y genital y areola mamaria) y se diferencian de las glándulas "normales" en que se hacen funcionales con la pubertad, están bajo control del sistema nervioso vegetativo y no responden a los cambios de temperatura. Además, estas glándulas son en realidad glándulas simples tubuloalveolares ramificadas contorneadas y drenan a un folículo piloso, no directamente a la superficie cutánea.

6.- Glándulas simples tubulares ramificadas

Características: tienen un conducto excretor único (a veces falta) pero la porción terminal secretora está ramificada y por tanto hay varios tubos secretores en cada glándula

Localización:

- estómago (región pilórica) y útero (sin conducto excretor)
- cavidad bucal, lengua, esófago, duodeno (gl. Brünner)

7.- Glándulas simples acinares ramificadas

Características: tienen un conducto excretor y varios acinos secretores separados por tabique conectivos) que drenan a ese único conducto excretor

Ejemplos:

- gl. sebáceas y gl. de Meibomio palpebrales

8.- Glándulas compuestas tubulares

Características: tienen un conducto excretor ramificado y su porción secretora terminal está formada por múltiples tubos ± retorcidos y ramificados

Ejemplos

- gl. mucosas bucales
- gl. del cardias gástrico
- algunas gl. de Brünner
- gl. bulbouretrales
- túbulos renales

9.- Glándulas compuestas acinares

Características: tienen un conducto excretor ramificado y su porción secretora terminal está formada por múltiples estructuras esféricas-piriformes (acinos) con una luz muy pequeña.

Ejemplo

- páncreas

10.- Glándulas compuestas túbulo-acinares

Características: tienen un conducto excretor ramificado y su porción secretora terminal está formada por acinos, por túbulos y por estructuras de forma intermedia entre el acino y el túbulo

Ejemplos

- gl. salivales (gl. parótida: serosa; gl. submaxilar: serosa-mucosa; gl. sublingual: mucosa-serosa)
- gl. de vías respiratorias

11.- Glándulas compuestas túbulo-alveolares

Características: estas glándulas tienen acinos muy grandes y canalículos secretores más anchos. Además tienen varios conductos excretores.

Ejemplos: gl. mamaria y próstata

ORGANIZACIÓN HISTOLÓGICA DE UNA GL. EXOCRINA

Las **glándulas exocrinas grandes** (con entidad anatómica propia: gl. salivales, páncreas, gl. mamaria, próstata) tienen una serie de rasgos comunes.

Parénquima glandular: el tejido epitelial propiamente dicho

Estroma glandular: el tejido conectivo que divide al parénquima en subunidades y le proporciona vascularización e inervación.

La glándula está rodeada por una **cápsula** de tejido conectivo. Desde esta cápsula se introducen tabiques de tejido conectivo progresivamente más finos que dividen sucesivamente a la glándula en lóbulos (**tabiques interlobulares**), lobulillos y lobulillos microscópicos (**tabiques interlobulillares**). Por estos tabiques de tejido conectivo caminan los vasos y nervios que irrigan e inervan al tejido glandular.

Los acinos glandulares son drenados por un sistema de conductos que acaban confluyendo en un conducto principal que está en contacto con la superficie a la que se drena el producto de secreción. Los acinos glandulares son drenados por unos **conductos intercalares**. Estos confluyen para formar los **conductos intralobulillares** y estos a su vez confluyen para formar los **conductos lobulillares** que se sitúan en los tabiques más finos de tejido conectivo (tabiques interlobulillares). Estos conductos drenan a los **conductos lobulares** (en los tabiques interlobulares) y finalmente estos confluyen en el **conducto principal**.

Los conductos de drenaje de estas glándulas exocrinas grandes están recubiertos por un **epitelio de revestimiento** plano o cuboideo simple (conductos intercalares o intralobulillares) y conforme van aumentando de calibre los conductos se revisten de un epitelio cilíndrico simple o incluso estratificado.

FUNCIONES DE LAS GL. EXOCRINAS

- 1.- **Digestión**: gl. salivales, gl. gástricas, gl. intestinales, hígado, páncreas exocrino
- 2.- **Protección química**: gl. mucosas gástricas y gl. sebáceas
- 3.- **Lubricación**: cél. caliciformes intestinales y respiratorias
- 4.- **Depuración**: hígado, riñón
- 5.- **Humectación**: gl. salivares y gl. de la mucosa respiratoria
- 6.- **Regulación del pH**: cél. oxínticas gástricas, cél. centroacinares pancreáticas
- 7.- **Regulación de la tensión superficial**: neumocitos II pulmonares
- 8.- **Regulación de la temperatura**: gl. sudoríparas
- 9.- **Nutrición**: gl. endometriales y mamarias
- 10.- **Reproducción**: gónadas

TEMA 5

GLÁNDULAS ENDOCRINAS

MECANISMOS DE COMUNICACIÓN INTERCELULAR

- 1.- Secreción autocrina
- 2.- Secreción paracrina
- 3.- Secreción endocrina
- 4.- Secreción sináptica

CLASIFICACIÓN MORFOLÓGICA

- 1.- Células endocrinas aisladas
- 2.- Células endocrinas agrupadas en el interior de otras estructuras
- 3.- Células endocrinas que forman glándulas endocrinas:
 - gl. reticulares o trabeculadas
 - gl. foliculares
 - gl. neurosecretoras

CARACTERÍSTICAS CITOLÓGICAS

- 1.- Céls. secretoras de polipéptidos
- 2.- Céls. secretoras de esteroides

ALMACENAMIENTO DE LAS HORMONAS

- 1.- en gránulos de secreción
- 2.- en forma de coloide folicular (tiroides)

MECANISMOS DE COMUNICACIÓN INTERCELULAR

Los organismos pluricelulares han desarrollado a lo largo de su evolución diversos tipos de mecanismos de comunicación intercelular para coordinar la actividad de los diversos tipos de células que los componen. En la mayor parte de los casos, la comunicación intercelular se lleva a cabo utilizando unos productos químicos que secretan las células y que actúan sobre receptores específicos de las células diana. Una vez secretados al espacio extracelular, estos productos (mensajeros intercelulares o primeros mensajeros) son transportados hasta sus células diana de diversas formas:

- a.- **secreción autocrina**: los mensajeros químicos son secretados por la célula y ejercen su acción sobre receptores de la propia célula que los secretó para controlar su propia actividad.
- b.- **secreción paracrina**: los productos químicos (*citoquinas, factores de crecimiento*) que libera una célula difunden hasta los receptores de las células vecinas sobre las que actuarán.
- c.- **secreción endocrina**: los productos químicos que liberan las células endocrinas se denominan *hormonas* y actúan sobre receptores de células diana situadas en órganos a distancia hasta los que son transportados por el torrente sanguíneo.
- d.- **secreción sináptica**: las neuronas liberan productos químicos (*neurotransmisores*) que ejercen su acción sobre células vecinas o a distancia, pero siempre son transportados hasta la vecindad de las células diana por medio de una prolongación citoplasmática (el axón) de la propia neurona y, una vez liberados, actúan sobre una pequeña zona de la célula diana (la membrana postsináptica).

CLASIFICACIÓN MORFOLÓGICA

1.- Células endocrinas aisladas

Estas células se encuentran dispersas entre las células epiteliales de revestimiento del tubo digestivo y del aparato respiratorio fundamentalmente. El conjunto de estas células endocrinas aisladas conforman el SISTEMA ENDOCRINO DIFUSO.

2.- Células endocrinas agrupadas en el interior de otras estructuras

Estas células endocrinas no llegan a formar estructuras anatómicas individualizadas. Estas células son:

- las células de los islotes de Langerhans del páncreas
- las células endocrinas del ovario
- las células de Leydig del testículo
- las células endocrinas de la placenta
- las células neurosecretoras del hipotálamo

3.- Células endocrinas que forman glándulas endocrinas

- glándulas trabeculadas o reticuladas. Las células endocrinas se disponen en forma de cordones anastomosados que establecen relaciones estrechas con los capilares sanguíneos: **hipófisis, adrenal, paratiroides, pineal**.
- glándulas foliculares. Las células endocrinas tapizan cavidades cerradas donde se almacena temporalmente la hormona (en realidad el precursor de la hormona): **tiroides**

- glándulas neurosecretoras. Las células endocrinas son neuronas del hipotálamo que transportan la secreción por medio de sus axones hasta la vecindad de vasos sanguíneos localizados en la neurohipófisis.

CARACTERÍSTICAS CITOLÓGICAS

1.- Células endocrinas secretoras de polipéptidos/catecolaminas

- REG y ribosomas libres
- citoplasma de poca electrondensidad
- escaso ap. Golgi
- abundantes gránulos de secreción en el polo vascular

Ejemplos

- cél. de los islotes de Langerhans del páncreas
- cél. adenohipofisarias
- cél. C tiroideas
- cél. foliculares tiroideas

2.- Células endocrinas secretoras de esteroides

- escaso REG y pocos ribosomas
- abundante REL
- abundante ap. Golgi yuxtannuclear
- gotas lipídicas citoplasmáticas
- numerosas mitocondrias
- lisosomas y peroxisomas
- almacenan muy poca hormona

Ejemplos

- cél. de la corteza suprarrenal
- cél. endocrinas testiculares
- cél. endocrinas del ovario

ALMACENAMIENTO DE LAS HORMONAS

Apenas se conoce como se almacenen las hormonas esteroideas, si es que se almacenan. Las **hormonas peptídicas** se almacenan casi siempre de una forma similar a como lo hacen los productos de secreción de las glándulas exocrinas.

1.- en gránulos de secreción

La hormona se almacena en los gránulos de secreción unida a proteínas transportadoras. Las proteínas transportadoras se separan de la hormona al secretarse ésta.

2.- en forma de coloide folicular (tiroides)

La hormona se almacena en forma de tiroglobulina en el líquido folicular. Para secretarse se recapta desde el líquido folicular por pinocitosis, las vesículas pinocitóticas se fusionan con lisosomas y allí se libera la tiroxina, la hormona activa.