

Sistema endocrino

Médicos pasantes de servicio
social

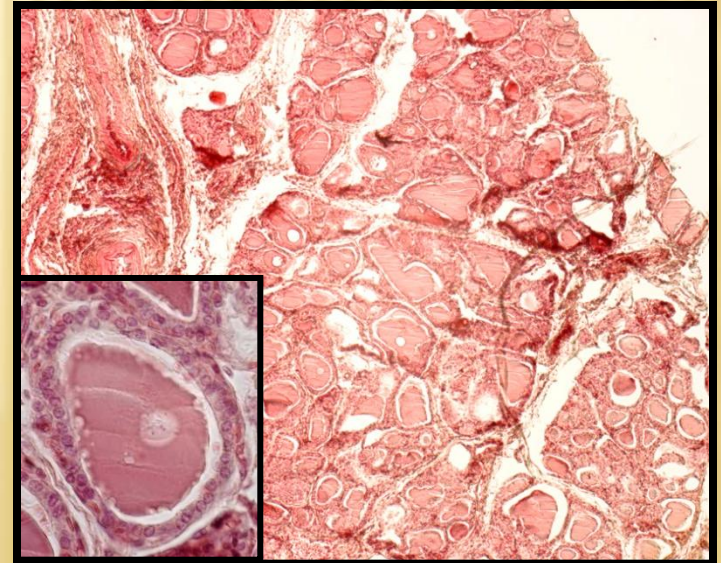
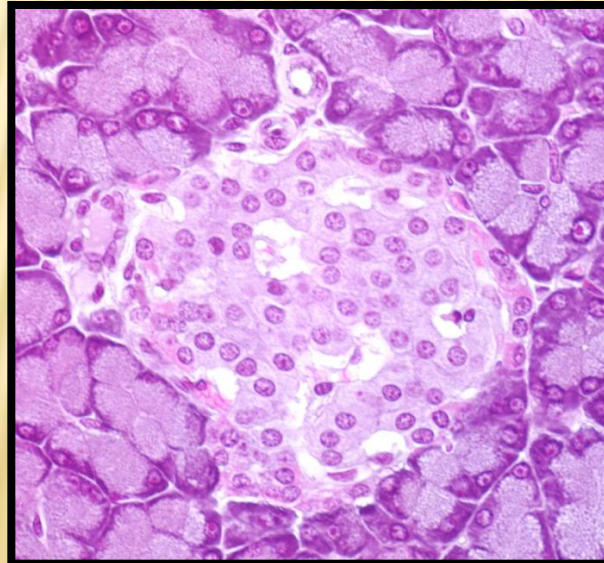
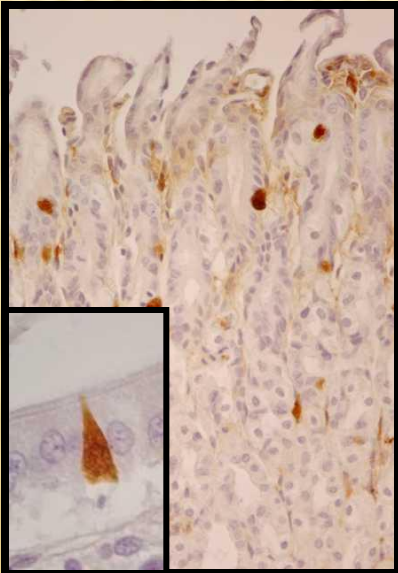
2010

Sistema endocrino.

Se compone de *células endocrinas aisladas*, *tejido endocrino* y *glándulas endocrinas*.

Las glándulas endocrinas representan, junto con el sistema nervioso, los dos grandes sistemas coordinadores del organismo.

Los componentes del sistema endocrino son los encargados de la síntesis y secreción de mensajeros químicos denominados *hormonas* que se distribuyen por el organismo a través de la corriente sanguínea para actuar a nivel de órganos diana (blanco) específicos.

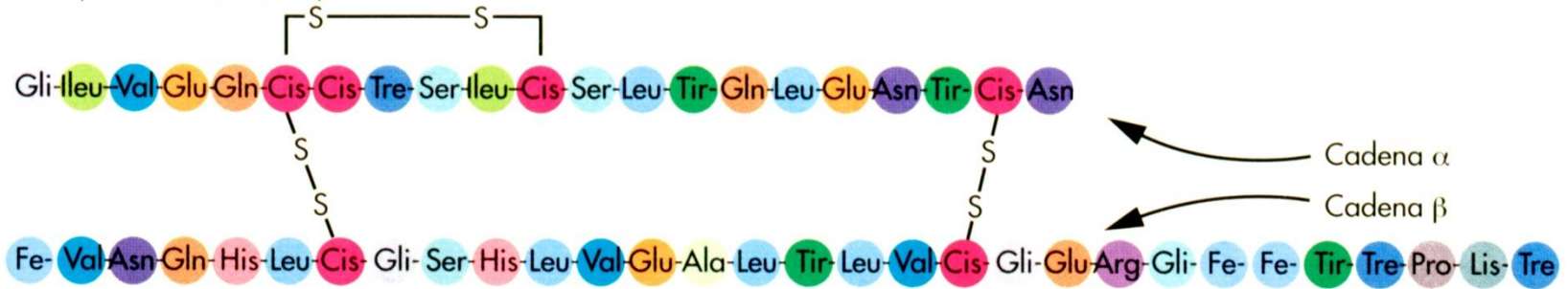


Tipos de *hormonas*.

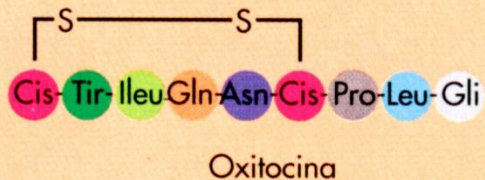
Las hormonas pueden ser de origen:

- 1) Proteico.
- 2) Lipídico.
- 3) Derivadas de Aminoácidos.

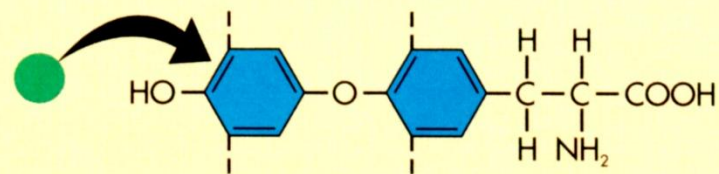
Hormona proteínica (insulina)

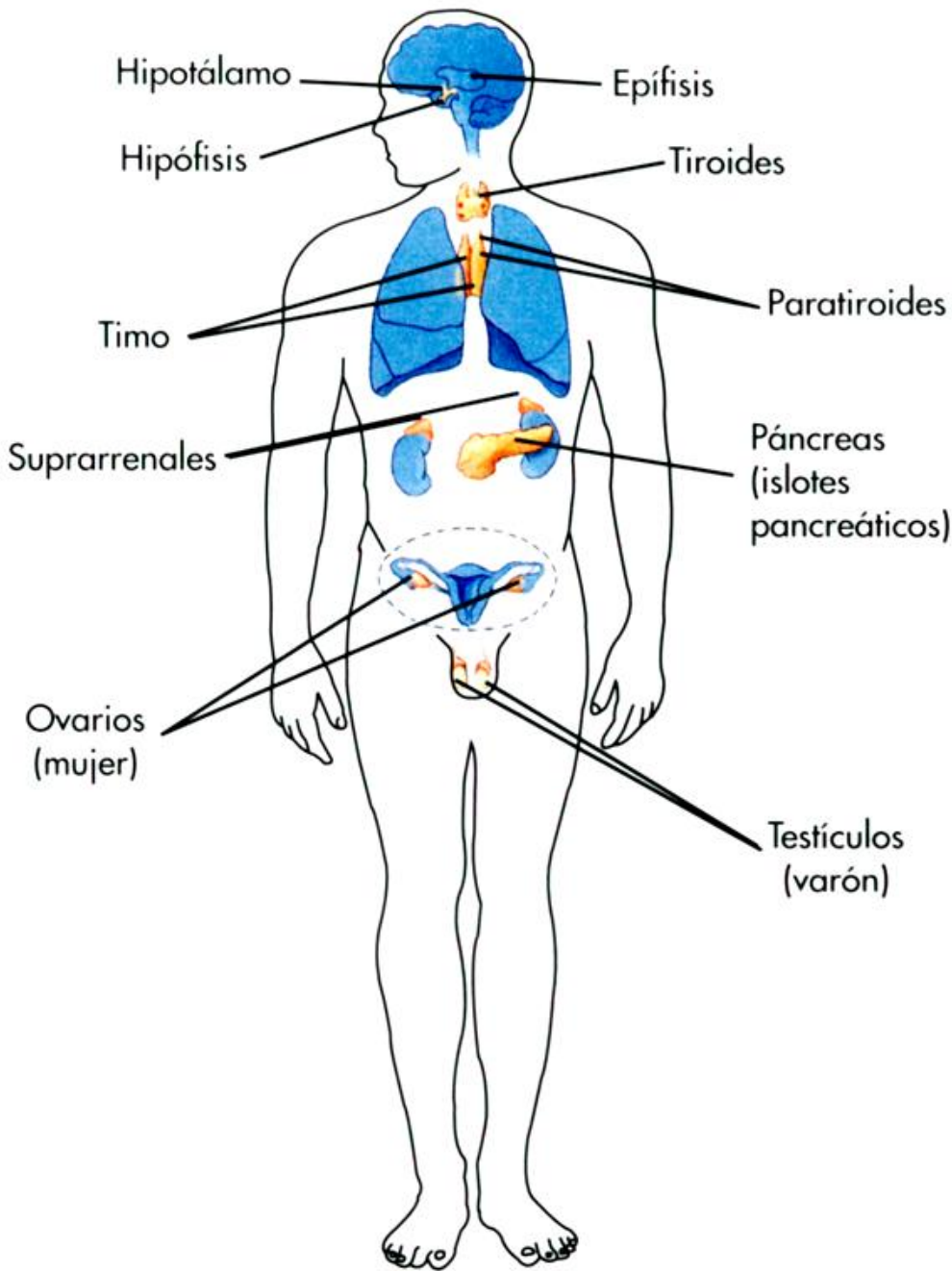


Hormona peptídica (oxitocina)



Derivado de aminoácido (tiroxina)



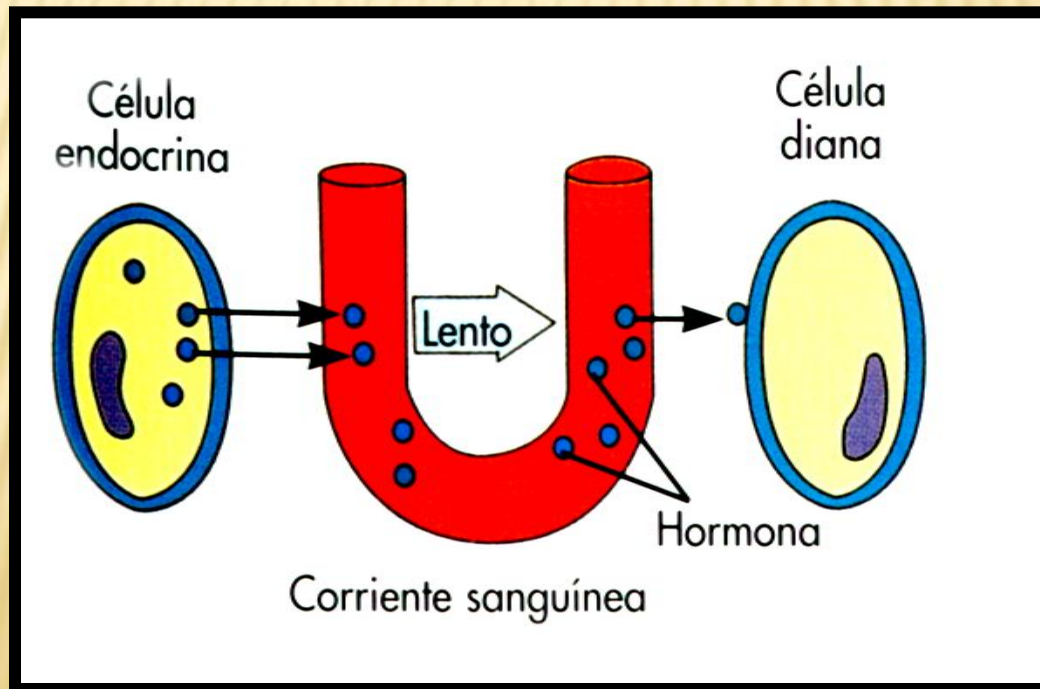


Las glándulas endocrinas propiamente dichas incluyen:

- 1.- Hipófisis.**
- 2.- Glándula Pineal.**
- 3.- Glándula Tiroides .**
- 4.- Glándulas Paratiroides.**
- 5.- Páncreas.**
- 6.- Glándulas Suprarrenales.**
- 7.- Ovarios.**
- 8.- Testículos.**

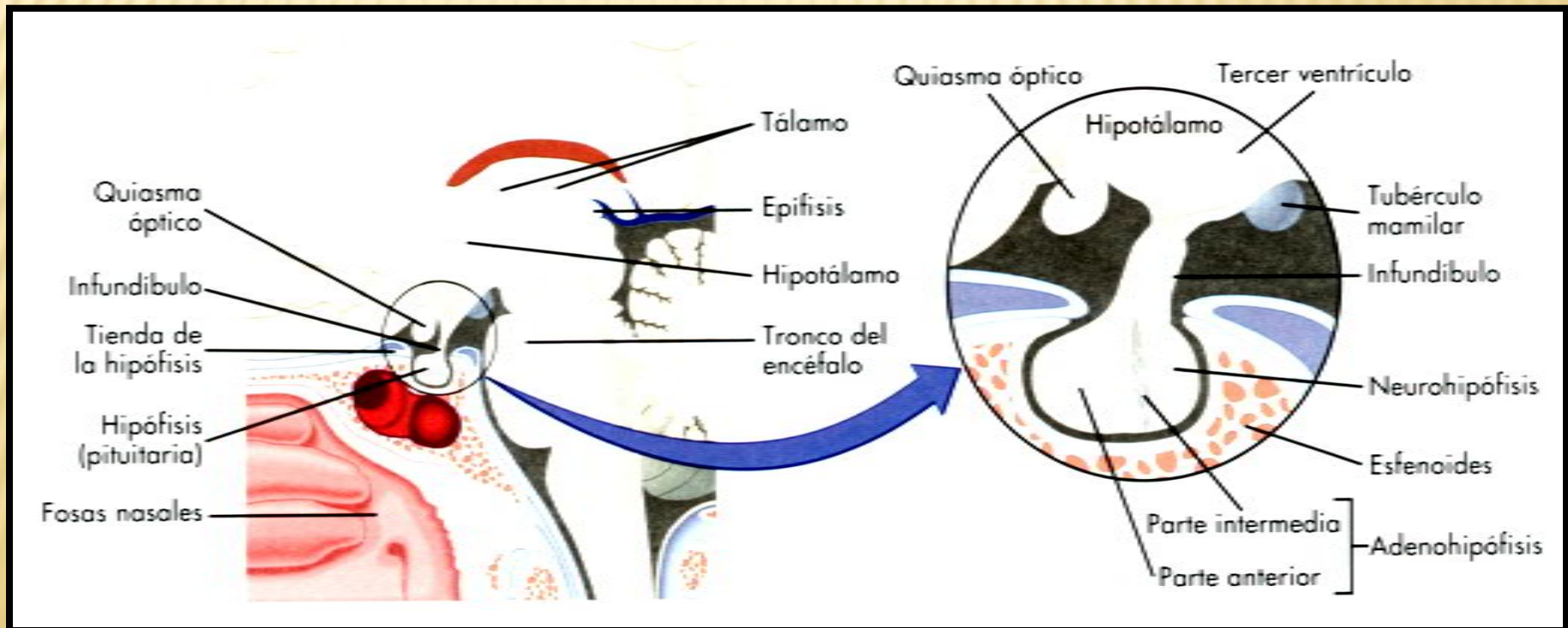
Las glándulas endocrinas poseen una irrigación sanguínea muy rica, lo que se debe a:

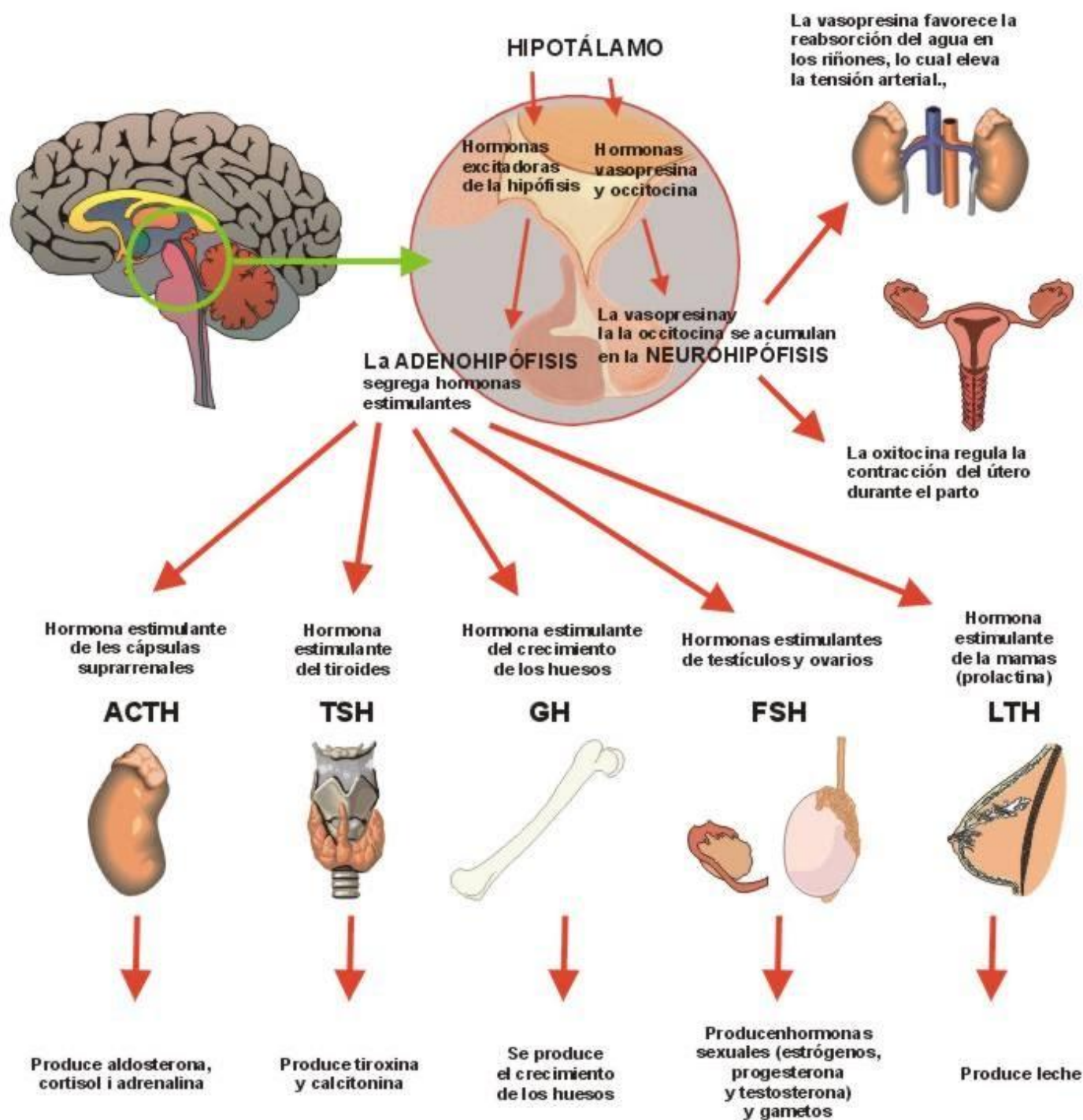
- 1.- La necesidad de recibir los materiales requeridos para sintetizar las hormonas.
- 2.- Que liberan sus secreciones a la sangre (carecen de conductos excretores).



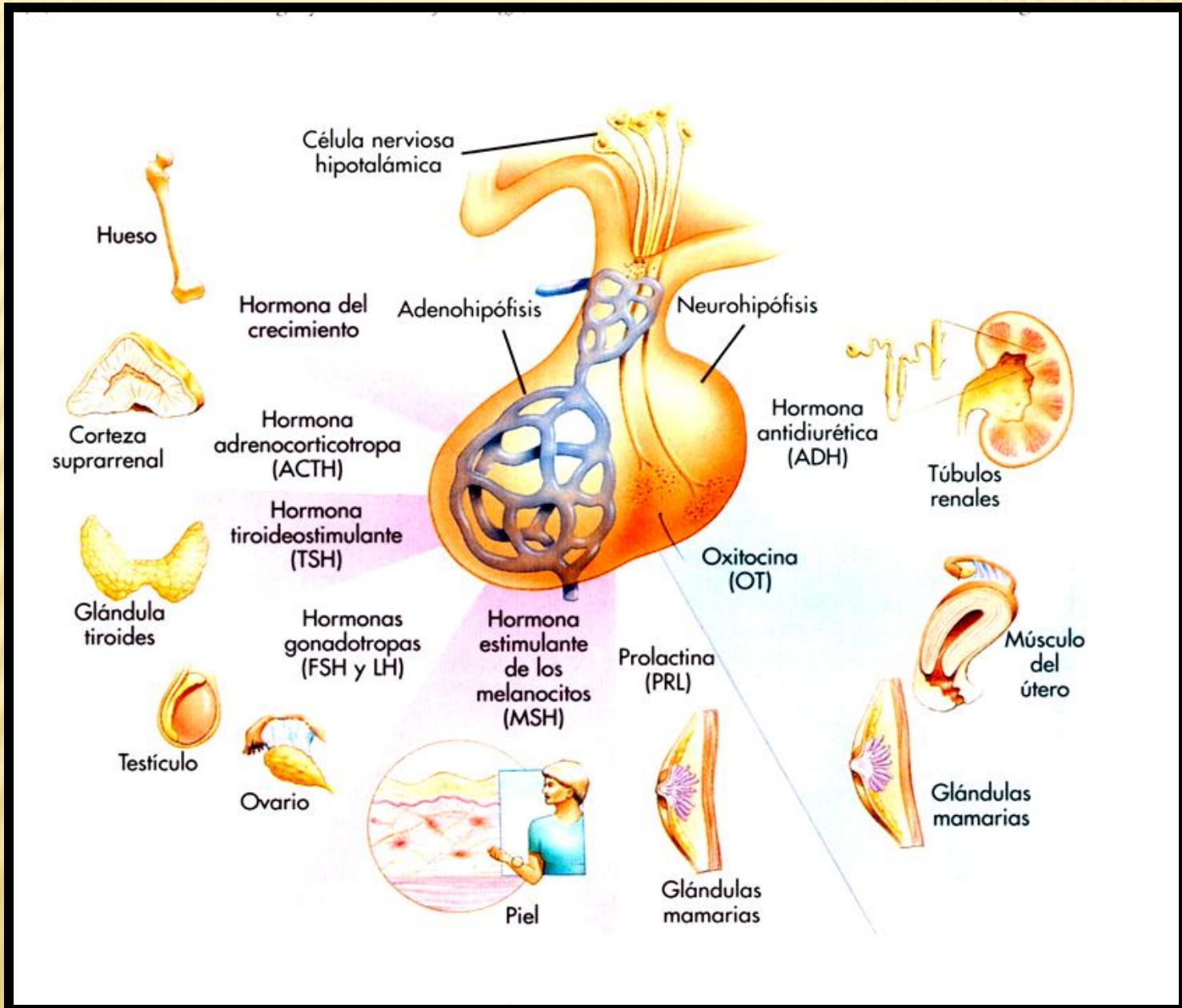
Hipófisis.

- La hipófisis o glándula pituitaria, está fijada a la parte inferior del cerebro por medio el tallo hipofisiario,
- Se ubica en la silla turca, una cavidad en el hueso esfenoides.
- La hipófisis mide en promedio 12 x 8 mm y pesa unos 0,5 g.





Esquema de la glándula Hipófisis y sus órganos blanco.

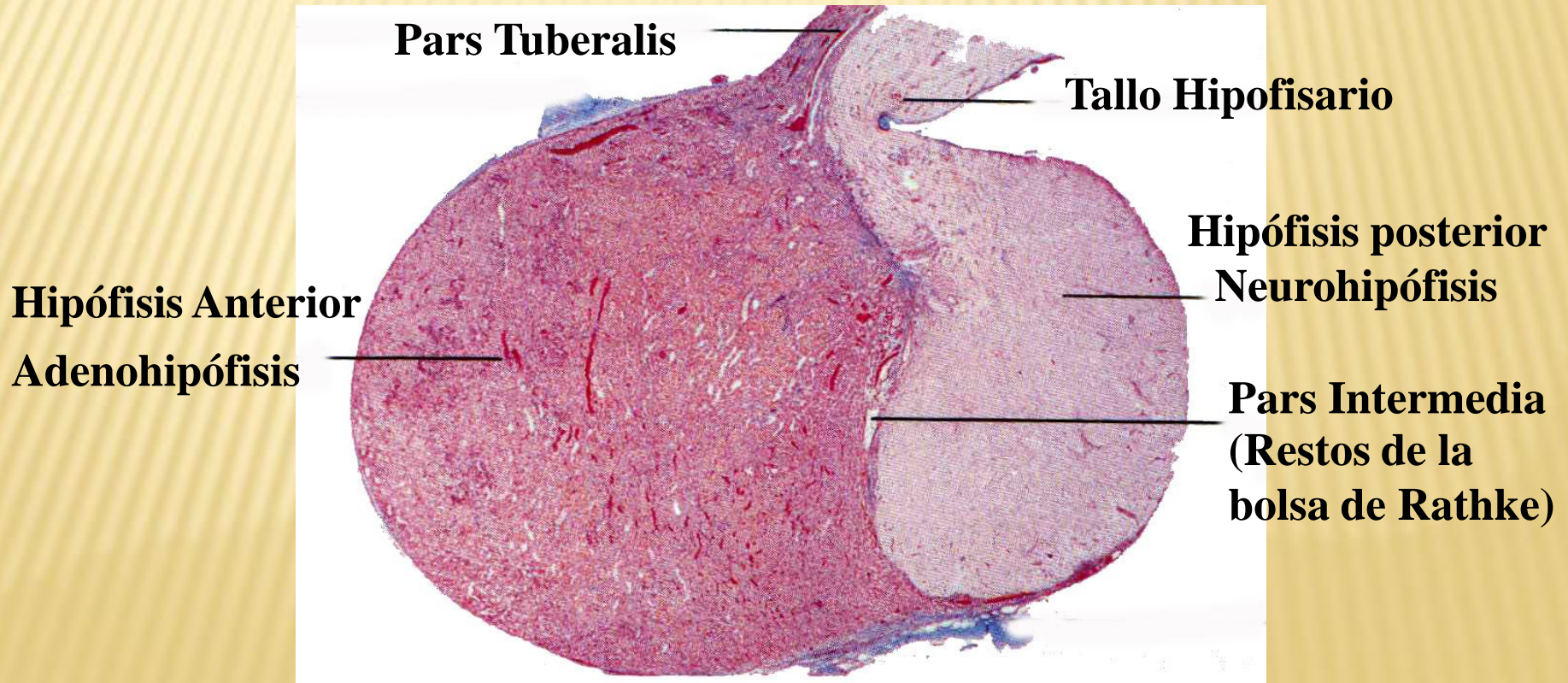


Glándula Hipófisis.

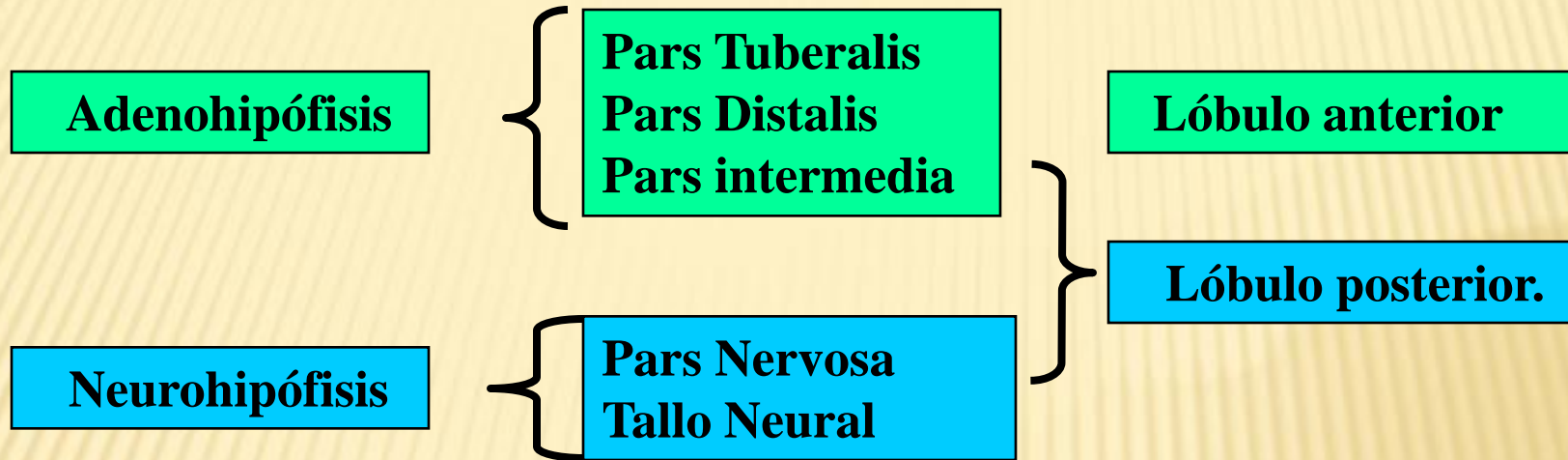
- Las porciones anterior y posterior de la glándula tienen orígenes embriológicos diferentes:

- **Hipófisis Posterior:** (*neurohipófisis o pars nervosa*), deriva de un crecimiento en dirección caudal del piso del tercer ventrículo cerebral (piso hipotalámico)

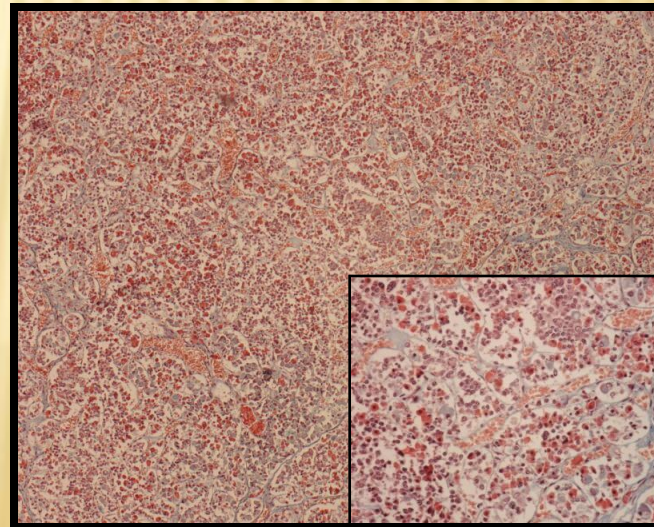
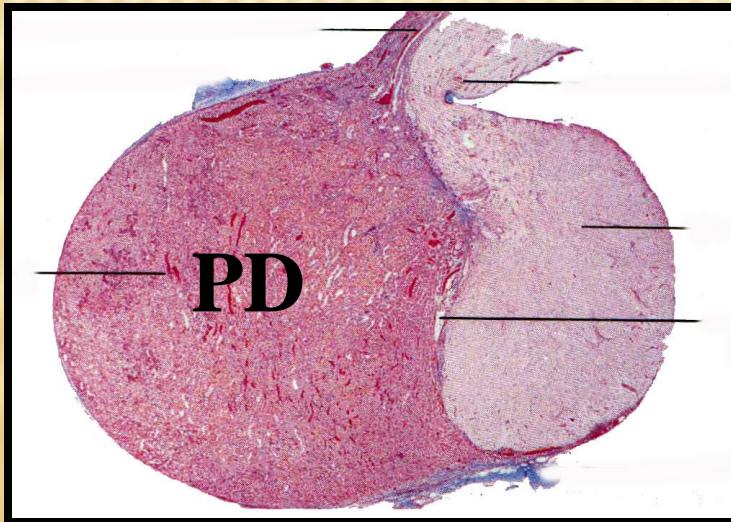
- **Hipófisis anterior:** (*adenohipofisis*) surge de un crecimiento en sentido cefálico del epitelio del techo de la primitiva cavidad oral (bolsa de Rathke).



Esquema de la división de la Hipófisis.

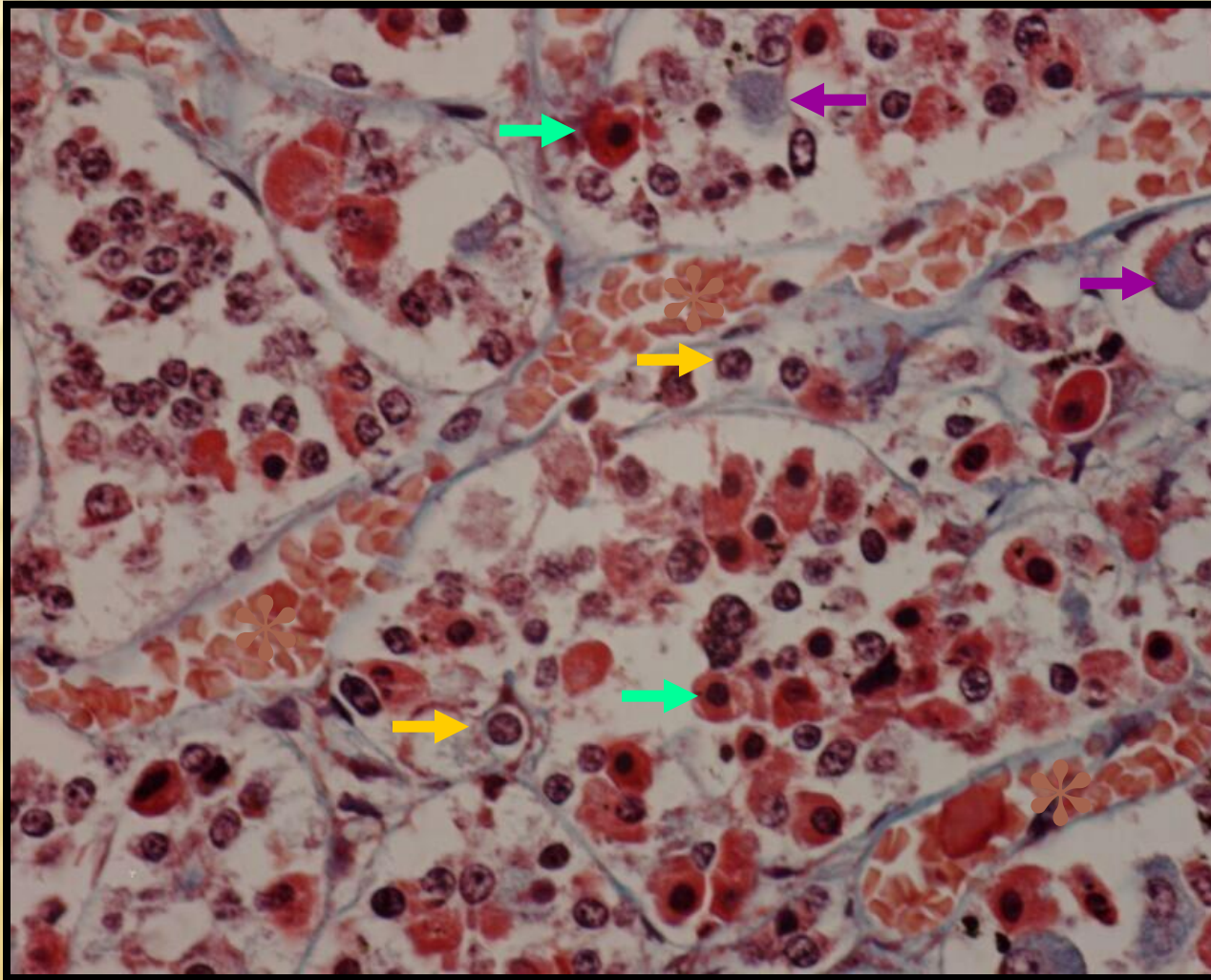


Características histológicas de la Pars Distalis.



Células presentes en PD.

Las células secretoras se han clasificado tradicionalmente en dos grupos: *cromófilas* y *cromófobas*.



I Cromófilas

→ Acidófilas

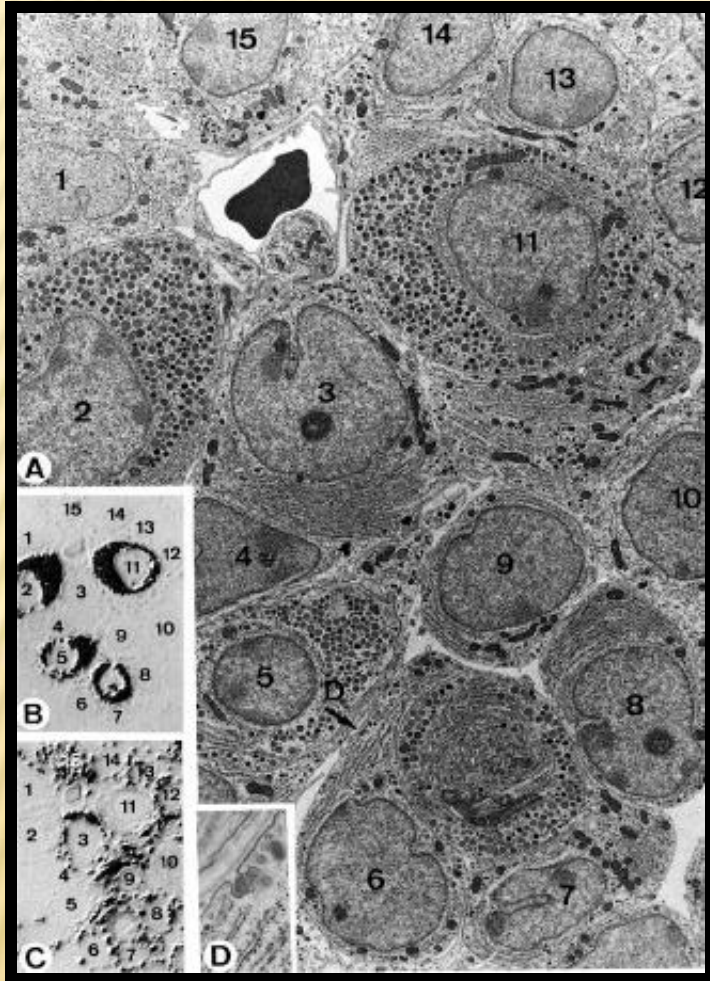
→ Basófilas

II Cromófobas

→

✱ Capilar sinusoide

Células presentes en PD y sus productos de secreción.



Pars Distalis

Hormona

Hipotálamo

Somatotropas

somatotropina
(hormona del crecimiento)

SRH

Mamotropas

prolactina

PRH/PIF

Corticotropas

Corticotropina
(ACTH)

CRH

Tirotropas

Tirotropina
(TSH)

TRH

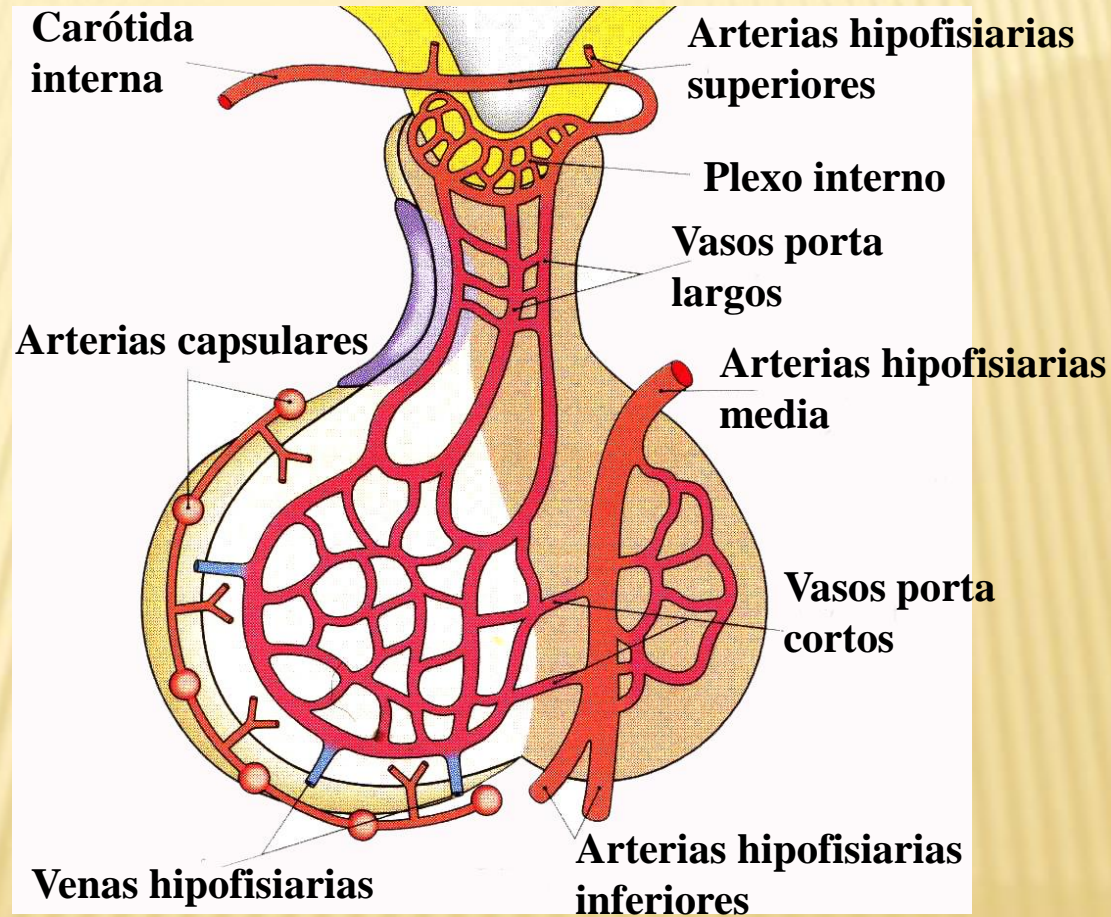
Gonadotropas

FSH y LH

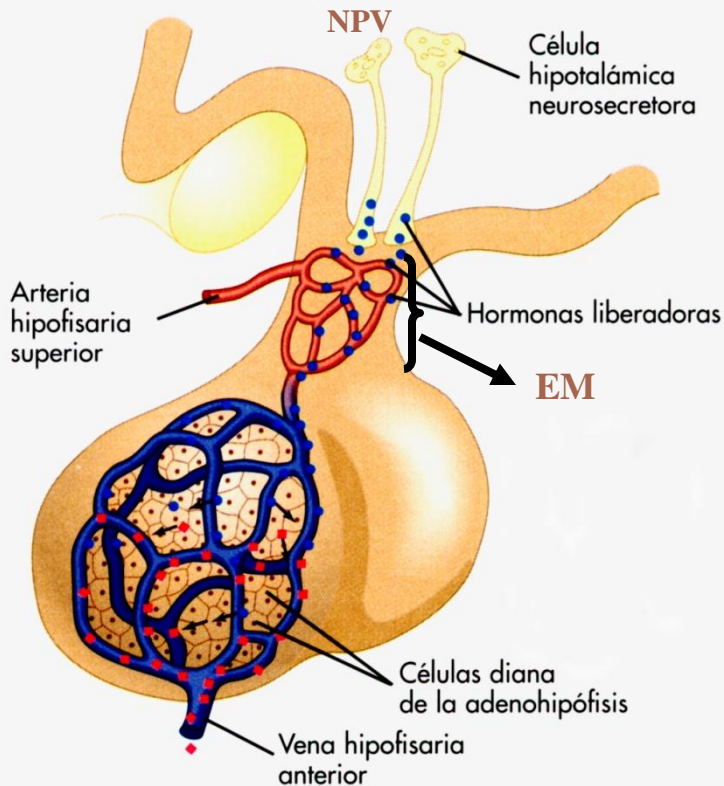
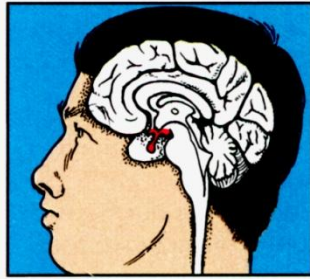
GnRH

Riego sanguíneo y control de la secreción.

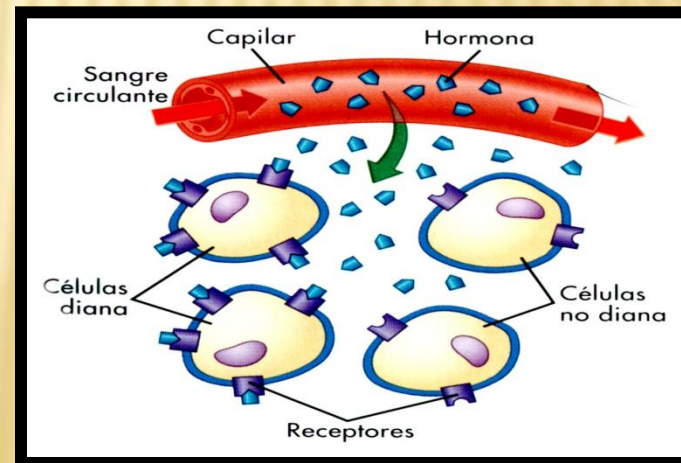
- El sistema hipofisario venoso portal lleva las hormonas neurosecretoras del plexo capilar primario de la eminencia media al plexo capilar secundario de la parte distal



Control de la secreción en Pars Distalis.

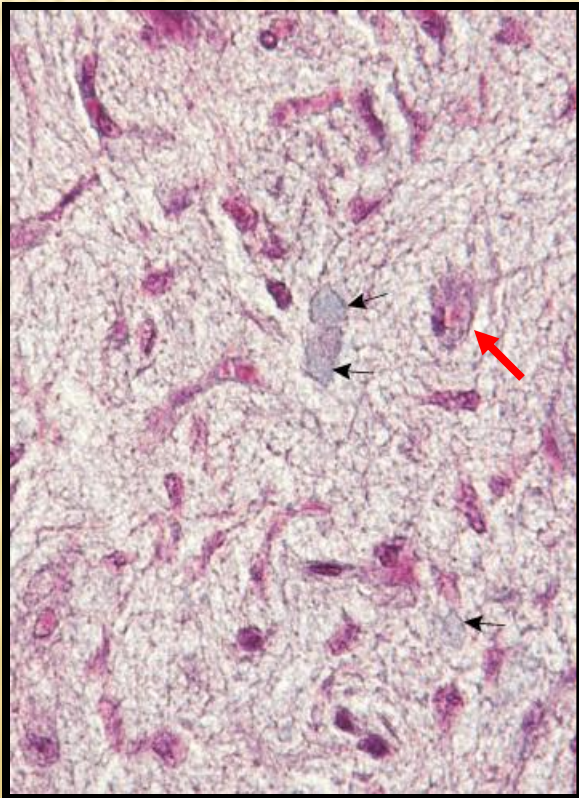


- Las hormonas hipotalámicas neurosecretoras, se elaboran en el hipotálamo en el núcleo paraventricular (NPV) y núcleo supraóptico (NSO).
- La neurosecreción es secretada al plexo primario (eminencia media) y es drenada por las venas porta hipofisiaria, que siguen a través del infundíbulo y conectan el plexo capilar secundario en el lóbulo anterior (PD).



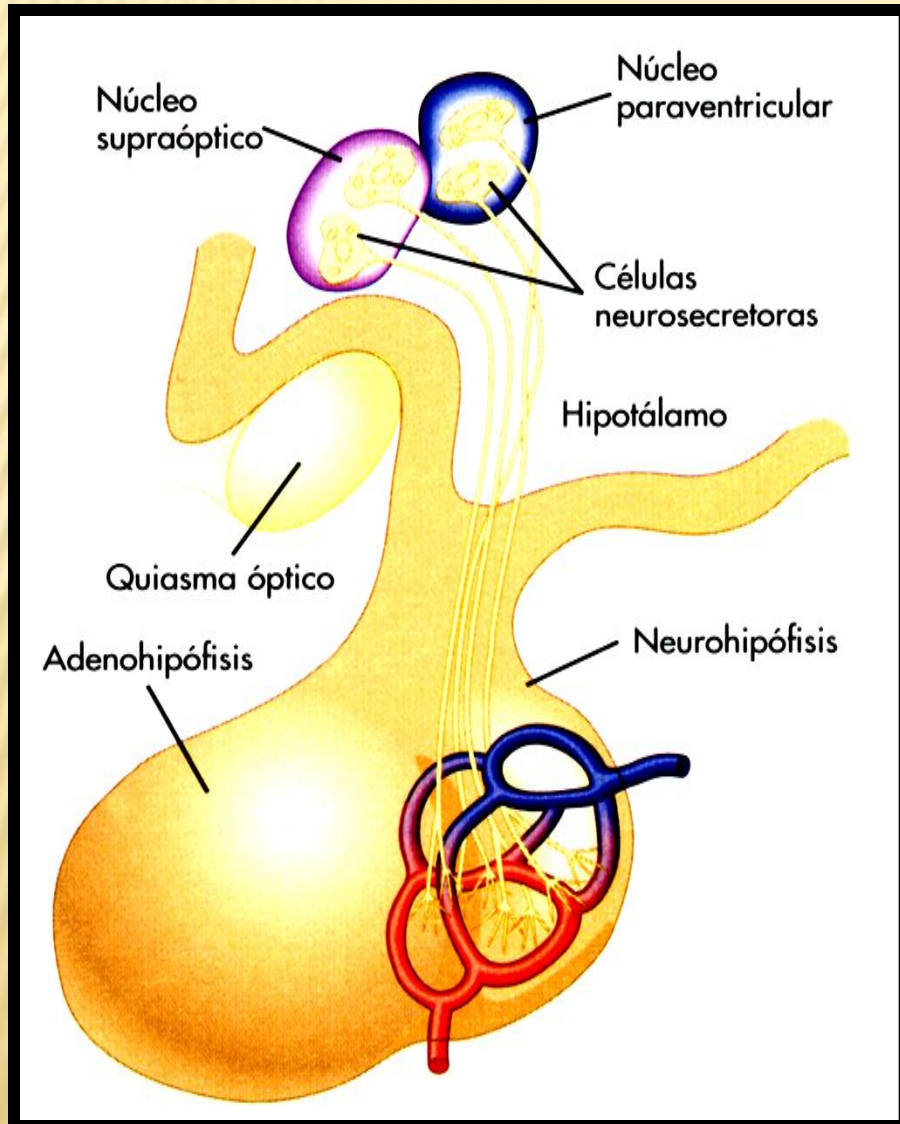
Pars Nervosa.

- Desde un punto de vista técnico la Pars Nervosa de la glándula hipófisis no es una glándula endocrina.
- En la pars nervosa terminan los axones de la vía hipotálamohipofisiaria y almacenan las neurosecreciones producidas por sus cuerpos celulares que se localizan en el hipotálamo.



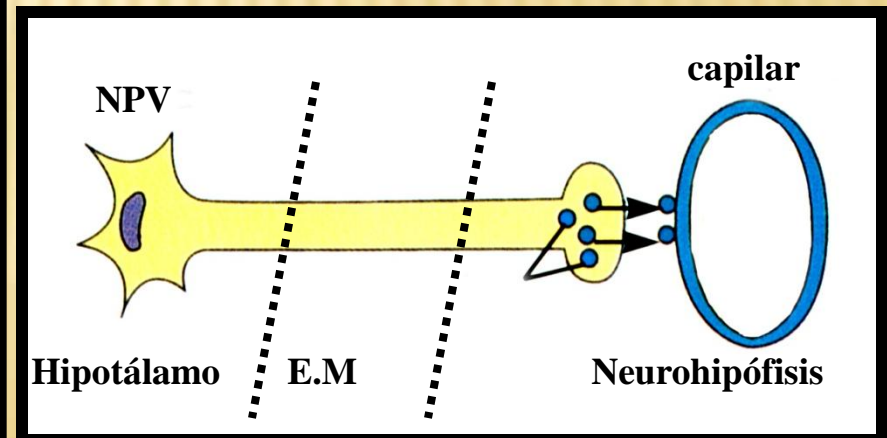
- Una población de terminales de los axones hipotalámicos contienen *Vasopresina (ADH, hormona antidiurética)* y otra contiene *Oxitocina*. Estos axones están apoyados por células conocidas como **Pituicitos** (→).
- En los axones existen distensiones que se denominan *Cuerpos de Herring* (→) y representan acumulaciones de gránulos neurosecretores

Control de la secreción en Parts Nervosa.

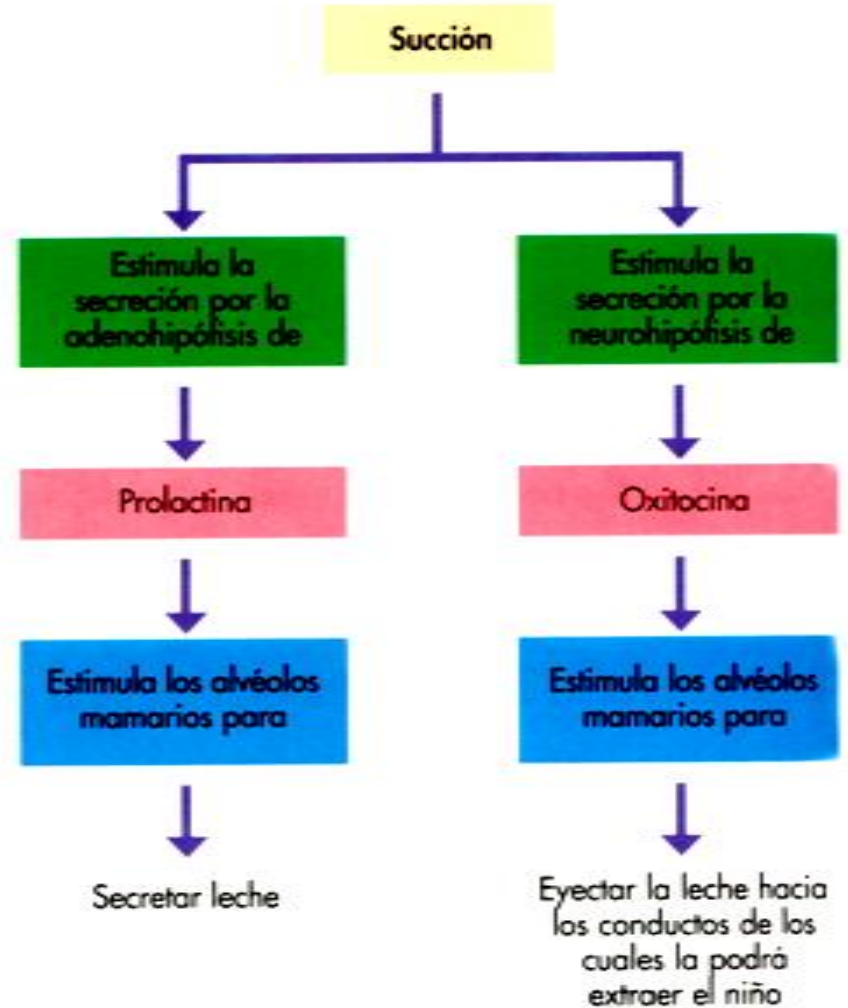
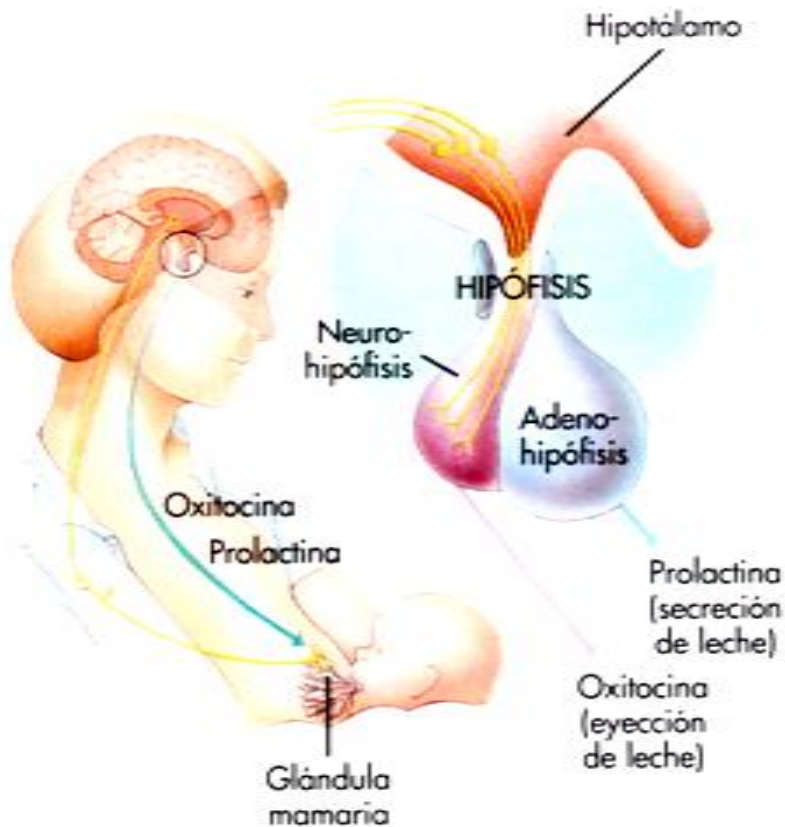


- Las hormonas aquí liberadas, se elaboran en el hipotálamo en el núcleo paraventricular (NPV) y núcleo supraóptico (NSO).

- Las hormonas son liberadas directamente desde la terminal axónica a los vasos capilares de neurohipófisis



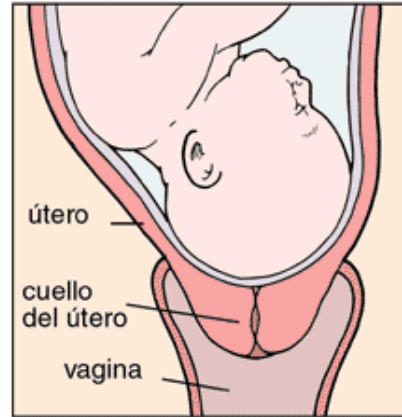
Control de la secreción en hipófisis.



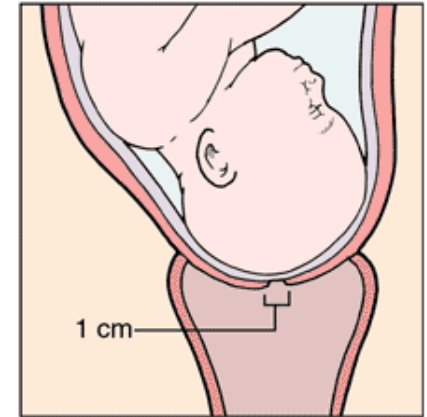


Oxitocina:

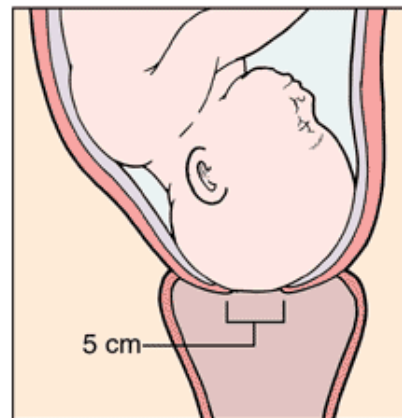
Durante el trabajo de parto: las contracciones uterinas estimuladas por la oxitocina favorecen el borramiento y dilatación uterina, que permiten el paso del producto a través del canal del parto.



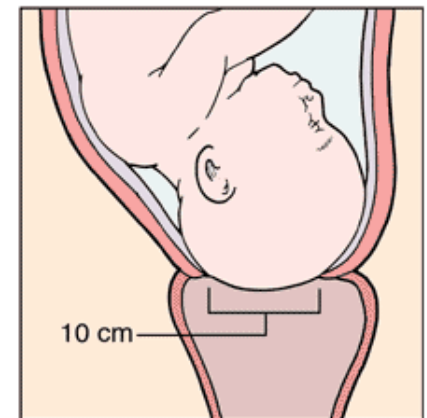
1. Cuello del útero sin borramiento ni dilatación.



2. Cuello del útero borrado y dilatado a 1 cm.



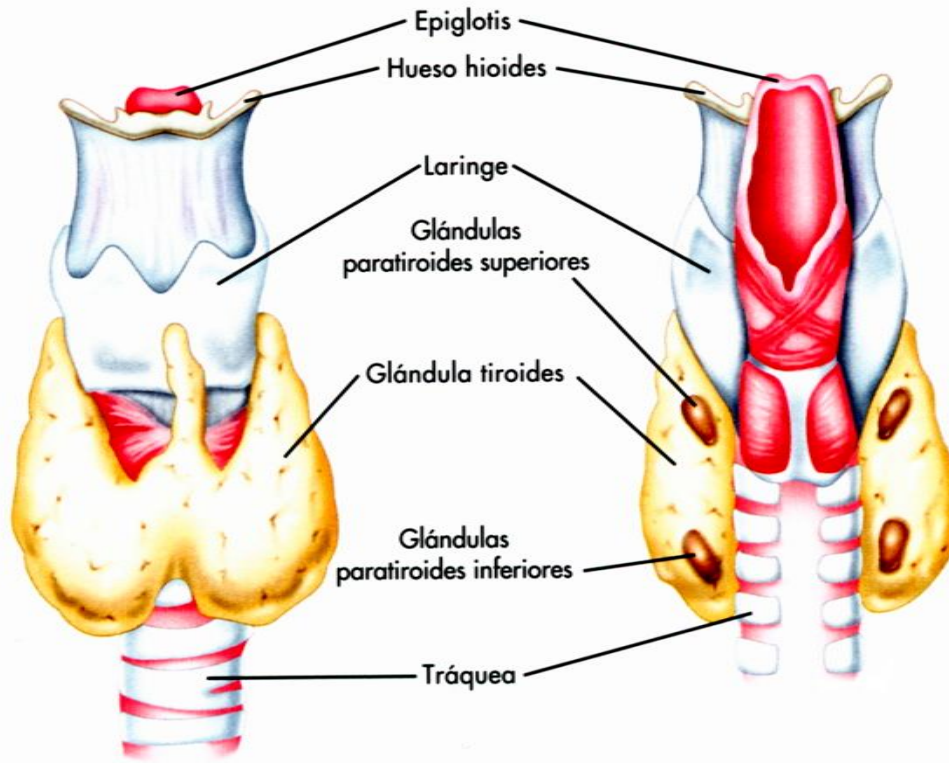
3. Cuello del útero dilatado a 5 cm.



4. Cuello del útero dilatado por completo a 10 cm.

Glándula Tiroides.

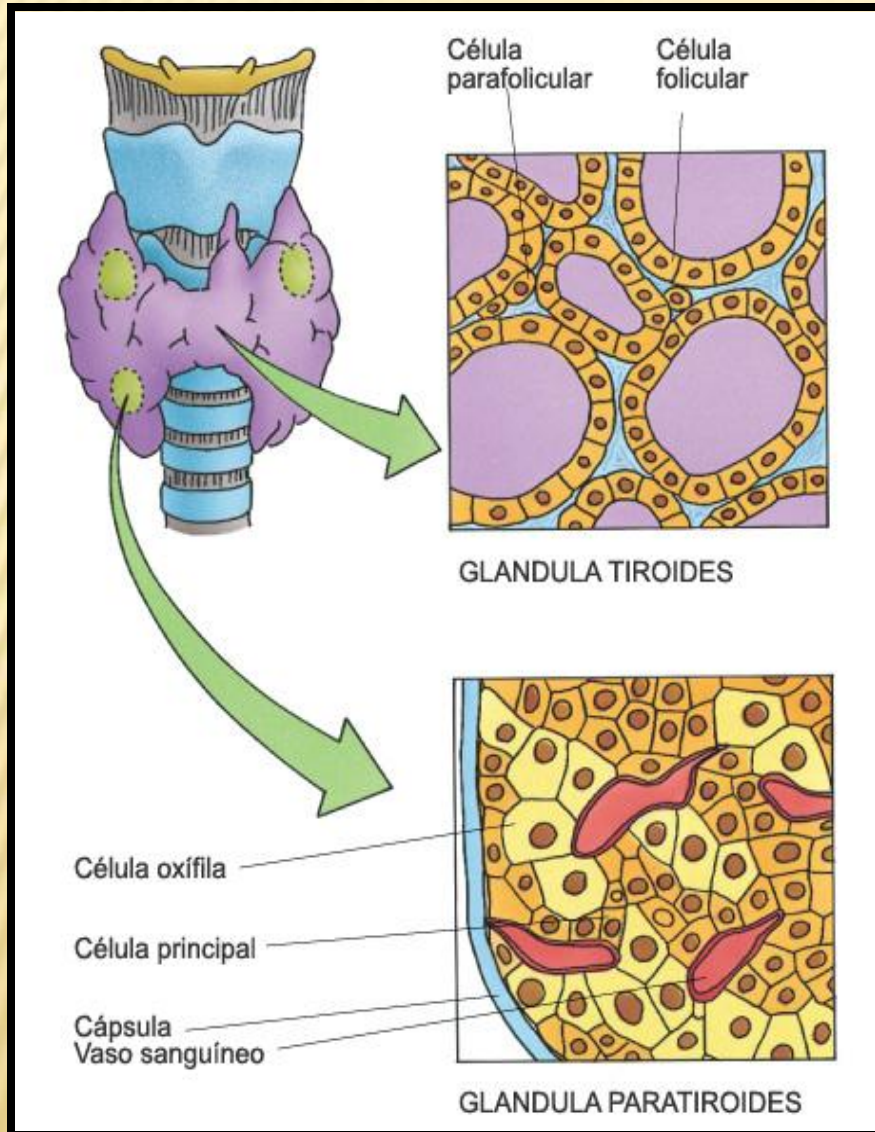
.- La glándula tiroides, localizada en la porción anterior del cuello, secreta las hormonas *tiroxina (T4)*, *triyodotironina (T3)* y *calcitonina*.



.- La Tiroides se compone de dos lóbulos, unidos a través de la línea media por un istmo

.- Externamente está recubierta por una delgada capa de tejido conectivo (Fascia visceral del cuello), separada por tejido conectivo laxo de una capa de tejido conectivo denso unida al tejido glandular (Cápsula fibrosa)

Glándula Tiroides.



- Cada lóbulo se compone de Folículos, separados por escaso tejido conectivo interfollicular.

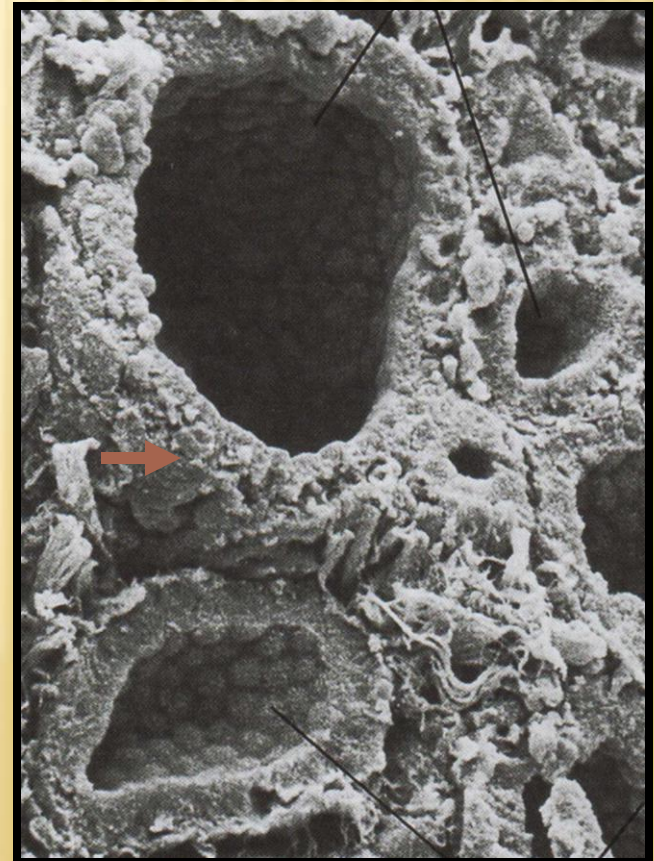
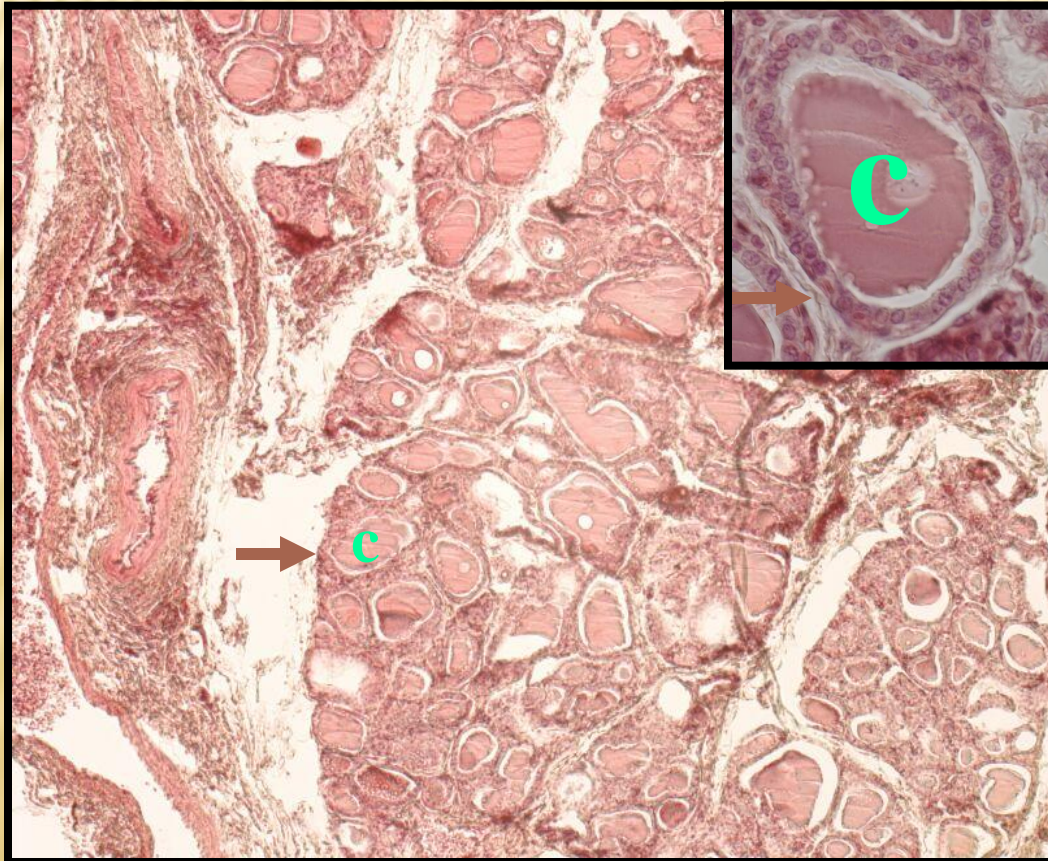
- Los folículos son la unidad estructural y funcional de la glándula.

- Los folículos están compuestos por epitelio cúbico simple que rodea un espacio lleno de una sustancia viscosa, denominada **coloide**.

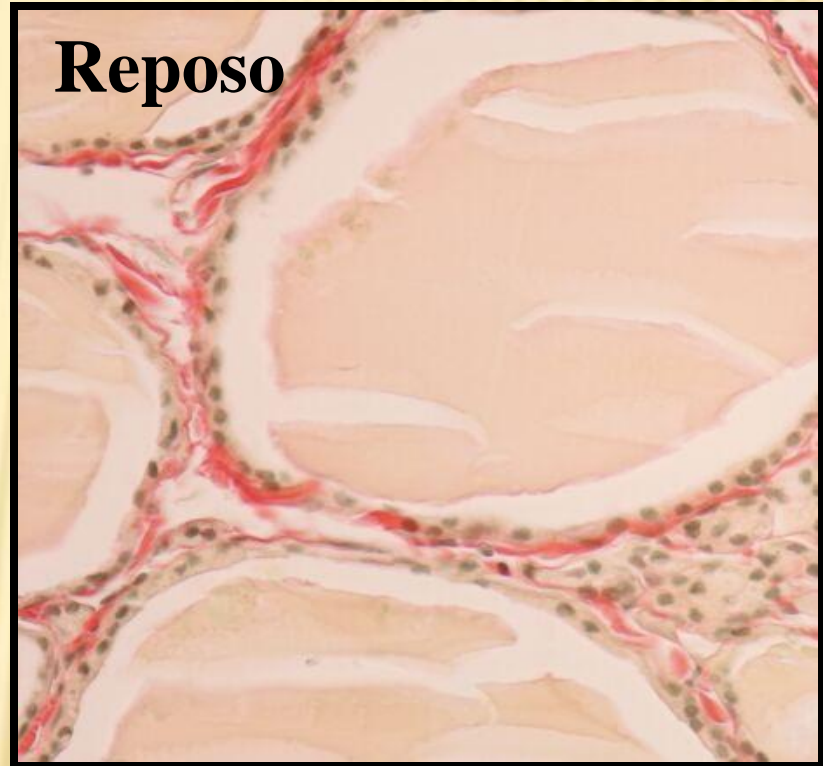
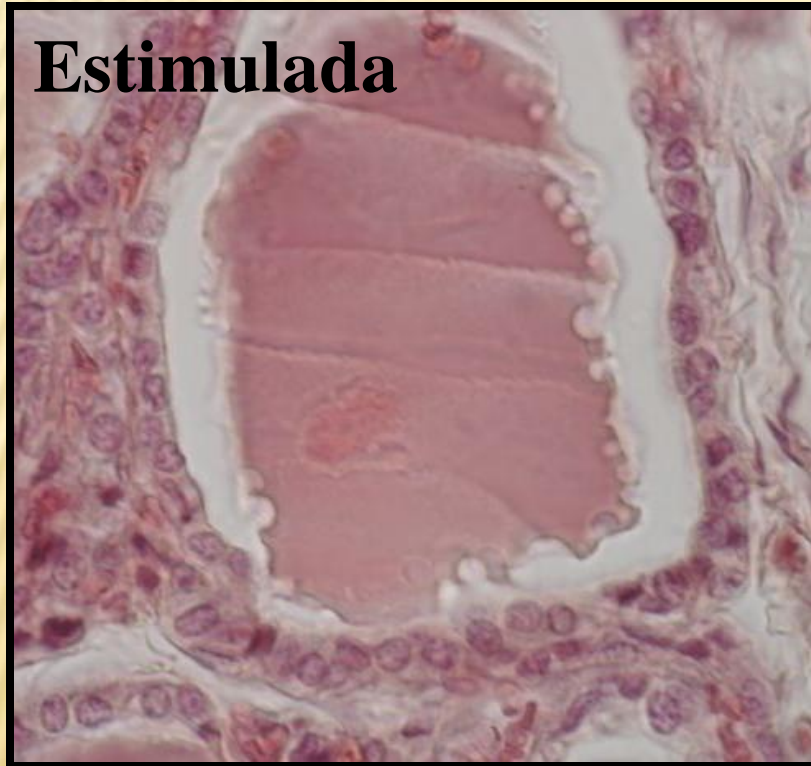
- El epitelio de los folículos presenta dos tipos celulares: las células foliculares (miran al coloide) y las células parafoliculares (que no contactan el coloide).

Glándula Tiroides, organización celular.

- Cada folículo se rodea de elementos delgados de tejido conectivo (fibras reticulares) que contiene abundantes capilares.
- Los productos de secreción de la célula folicular son T4 y T3, que estimulan el índice metabólico.
- Calcitonina secretada por células parafoliculares disminuye las concentraciones sanguíneas de calcio y facilita su almacenamiento en los huesos.

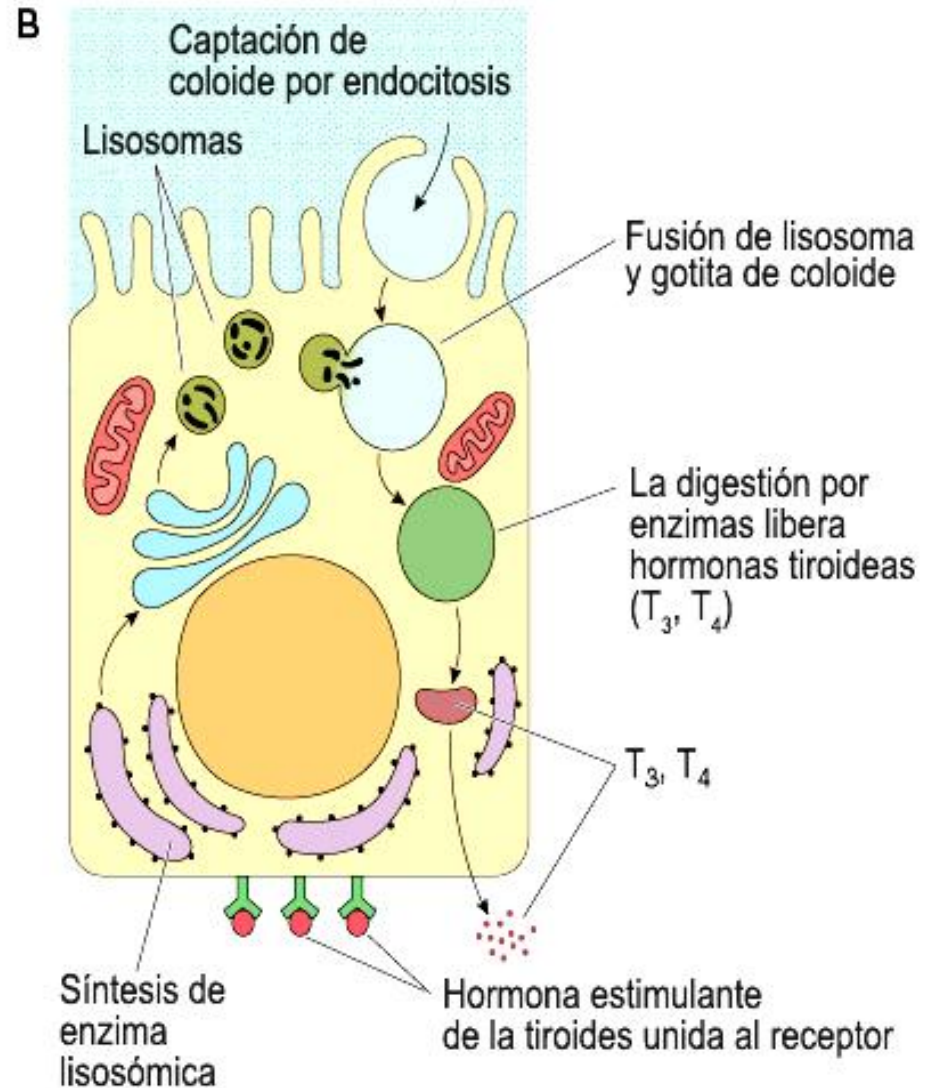
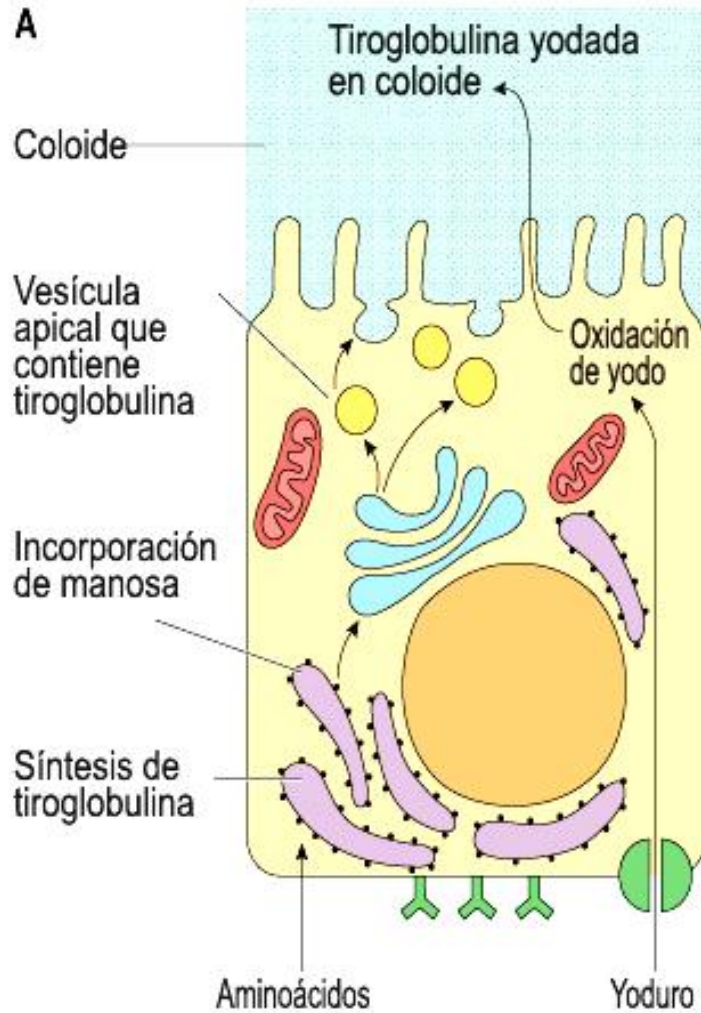


Glándula Tiroides, organización celular.

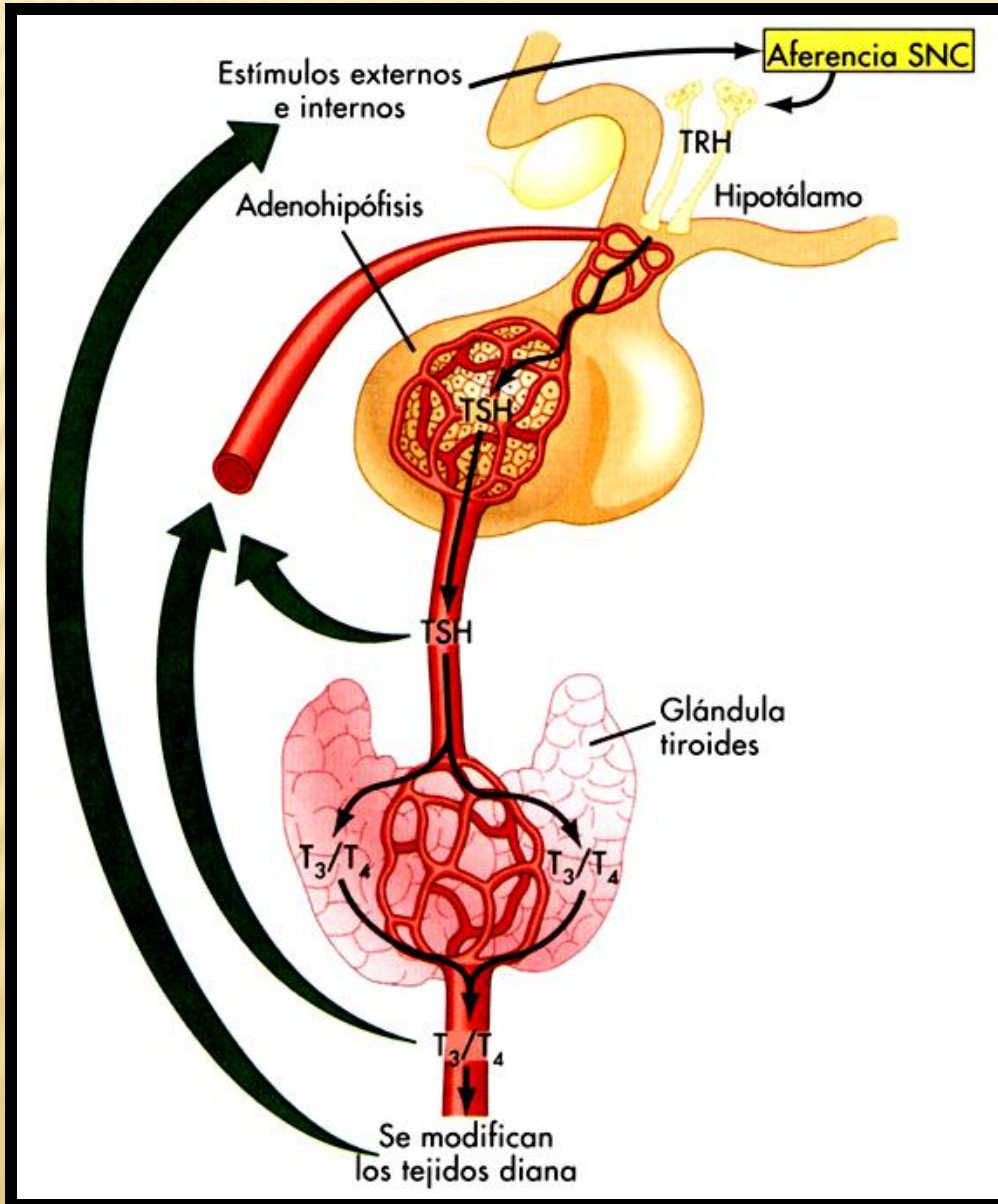


.- La altura del epitelio del folículo sufre cambios de acuerdo a la actividad de la glándula.

Glándula Tiroides, organización celular.



Control de la secreción de T4 y T3.



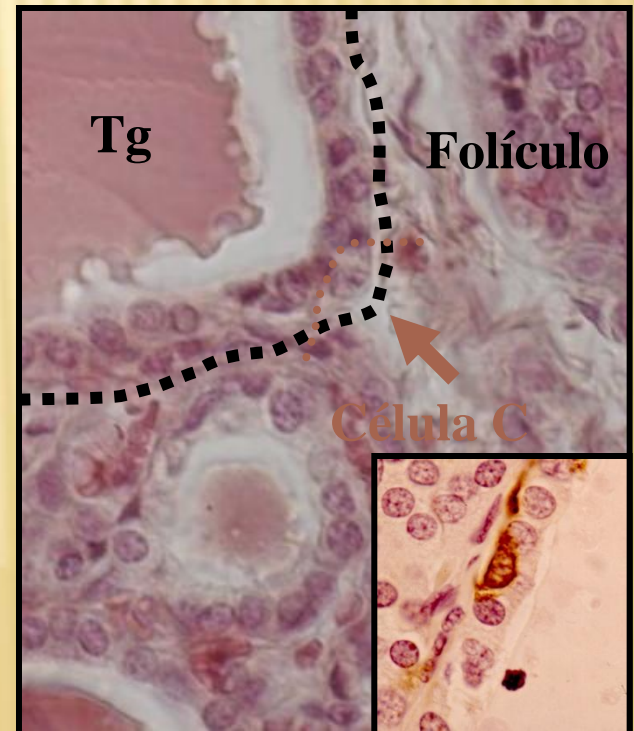
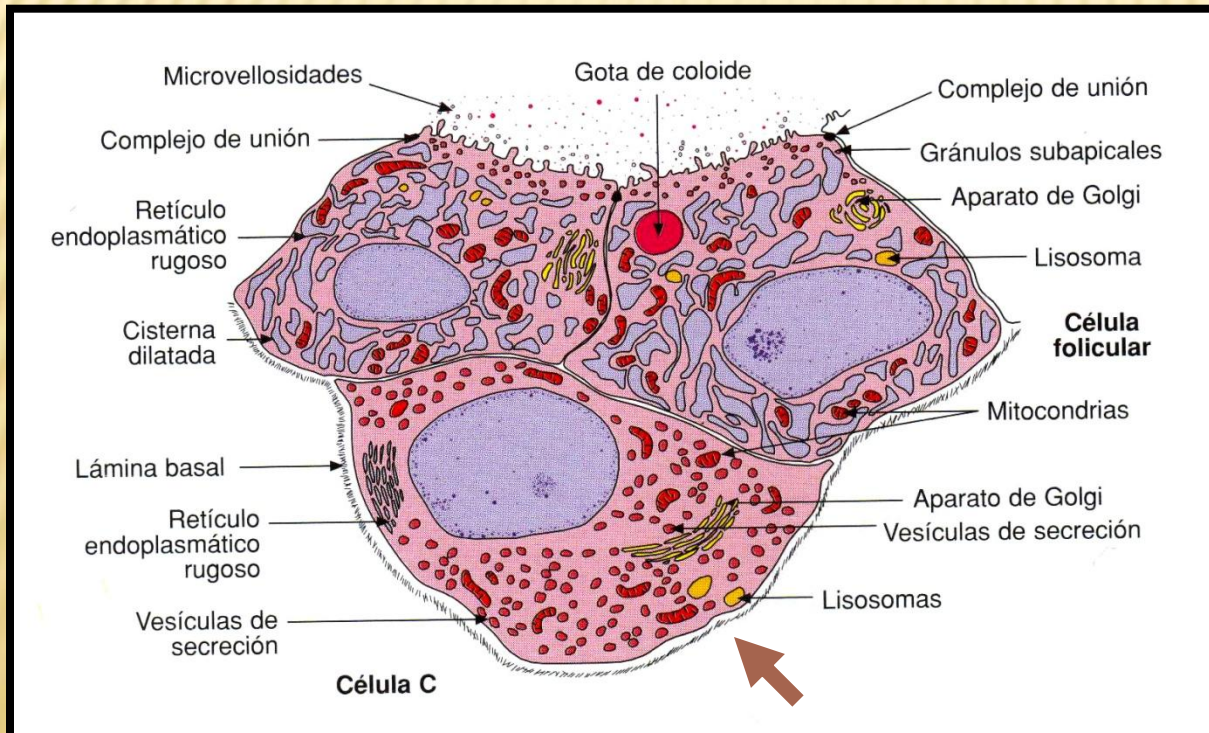
.- Las concentraciones de yodo y la unión de TSH a sus receptores en las células foliculares regula la síntesis de hormona tiroidea.

.- Células parafoliculares (células claras, células C).

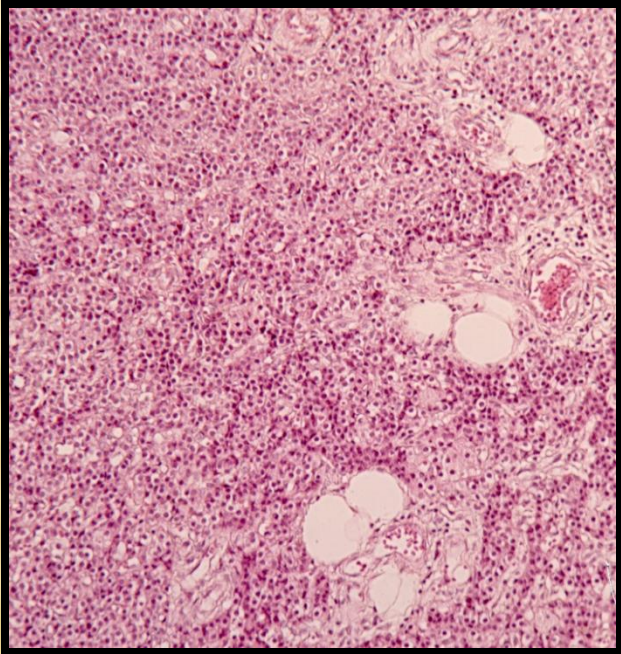
.- Se encuentran aisladas o en racimos entre las células foliculares, pero no llegan a la luz del folículo.

.- Constituyen el 0,1% del epitelio

.- Poseen gránulos secretores que contienen Calcitonina (tirocalcitonina), hormona peptídica que inhibe la resorción ósea por osteoclastos (disminuye las concentraciones sanguíneas de calcio)



Glándula Paratiroides.



.- Son cuatro pequeños cuerpos ovales localizados sobre la parte posterior de la glándula tiroides.

.- A menudo las paratiroides se localizan entre las dos capas de la cápsula tiroidea, en algunas ocasiones las inferiores también se pueden encontrar en el parénquima de la glándula tiroides.

.- Cada glándula paratiroides está rodeada por una delgada cápsula de tejido conectivo, que proyecta finos tabiques los cuales no llegan a formar lobulillos.

.- las células del parénquima se ordenan formando cordones anastomosados, rodeados por delgados tabiques de tejido conectivo.

.- En la glándula paratiroides se encuentran dos tipos principales de células parenquimatosas, **células principales** y las **células oxífilas**.

.- Las **células principales secretan hormona paratiroidea (PTH)**, que aumenta la concentración sanguínea de calcio estimulando la resorción ósea osteoclástica.

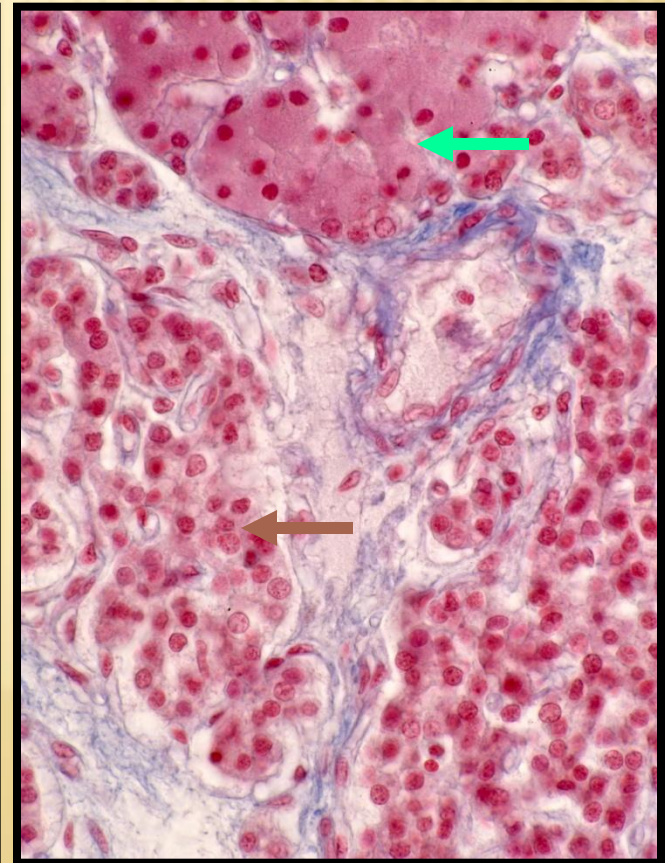
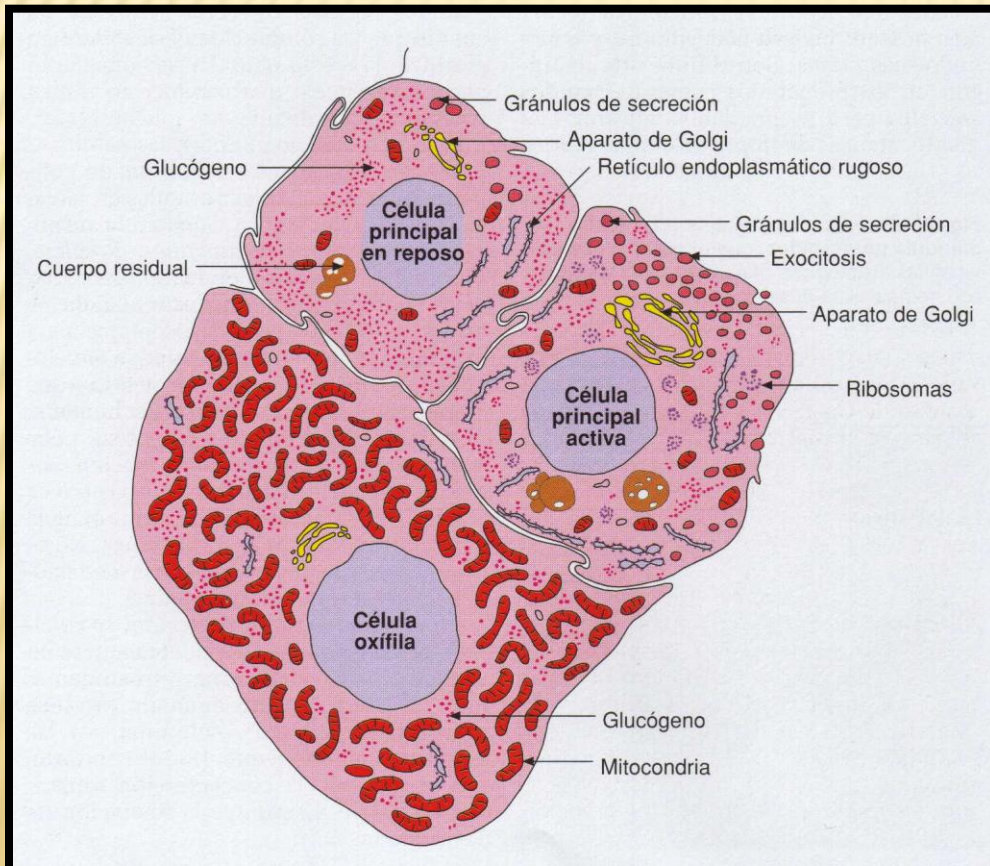
.- También se encuentran adipocitos infiltrados entre las células antes mencionadas.

.- A nivel intestinal PTH incrementa la absorción de calcio al favorecer la formación de 1,25-dihidroxicolecalciferol (Vit. D activa)

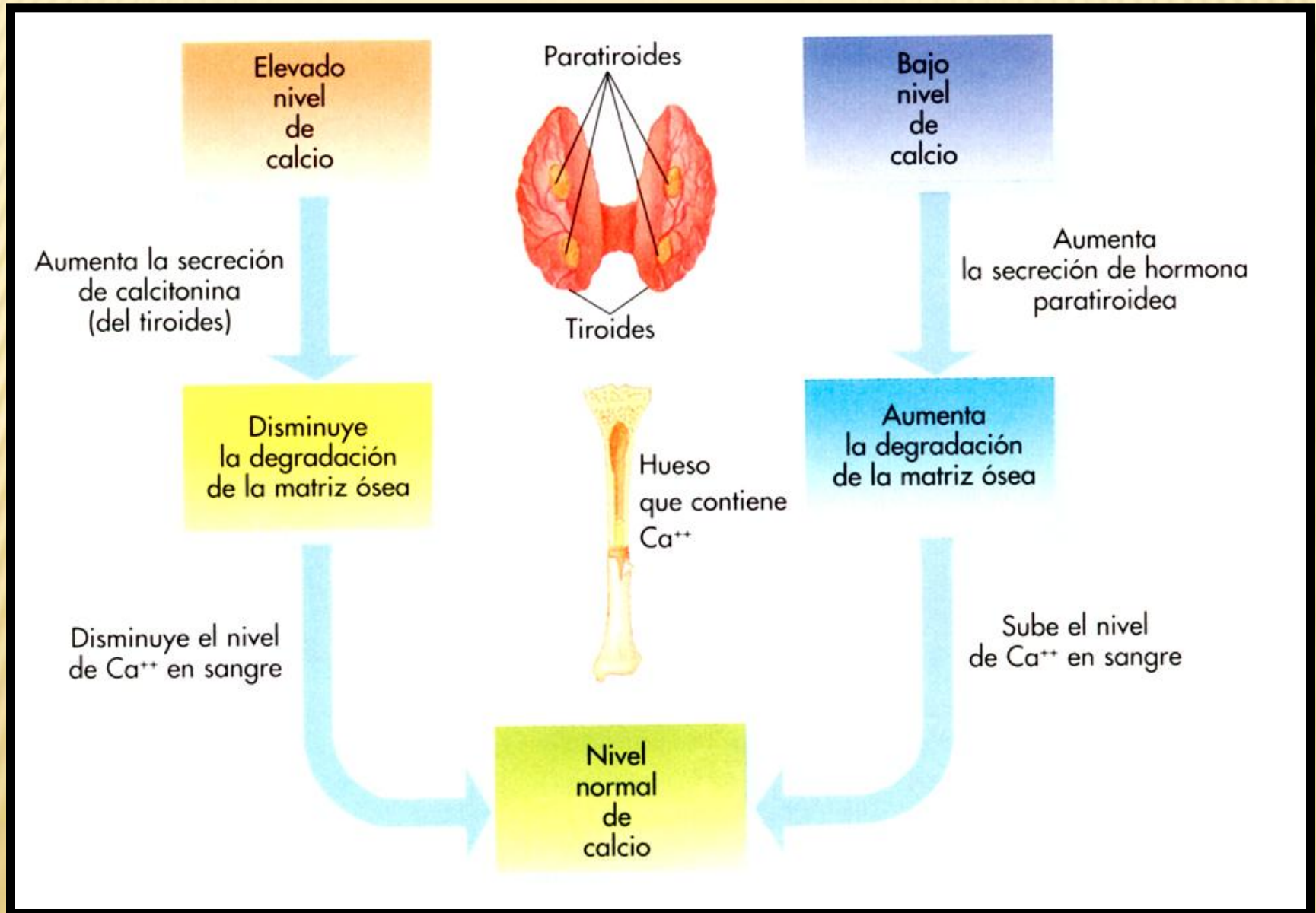
Células de la glándula paratiroides.

.- **Células principales:** son más abundantes y pequeñas, poseen un citoplasma ligeramente acidófilo. Posee gránulos conteniendo la *hormona paratiroidea* (PTH) →

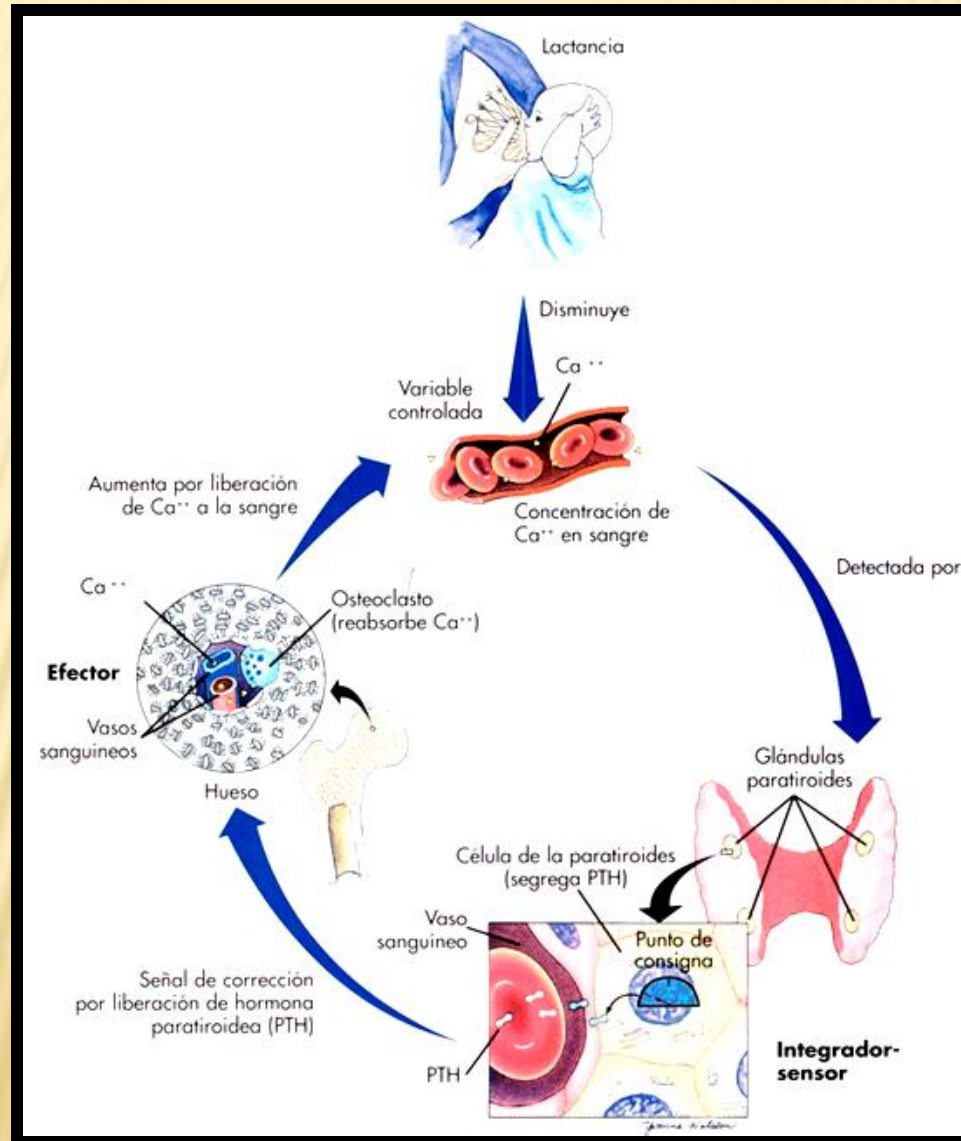
.- **Células oxífilas:** son menos numerosas en adulto y están ausentes en niños pequeños, dado que recién aparecen después de los 6-7 años. Su tamaño casi duplica las células principales, poseen un citoplasma muy eosinófilo que no presenta gránulos de secreción →



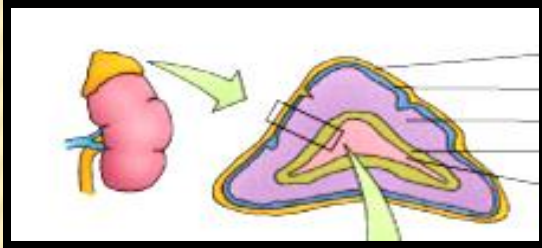
Regulación de los niveles de Calcio en sangre (Control secreción Calcitonina y PTH).



Regulación de los niveles de Calcio en sangre durante la lactancia.



Glándula Suprarrenales (Adrenal).



- Las glándulas suprarrenales son órganos pares ubicados en el retroperitoneo, sobre la pared posterior del polo superior de cada riñón.

- La glándula suprarrenal por su parte externa está rodeada por una gruesa cápsula de tejido conectivo colágeno, de la que parten trabéculas que penetran la corteza.

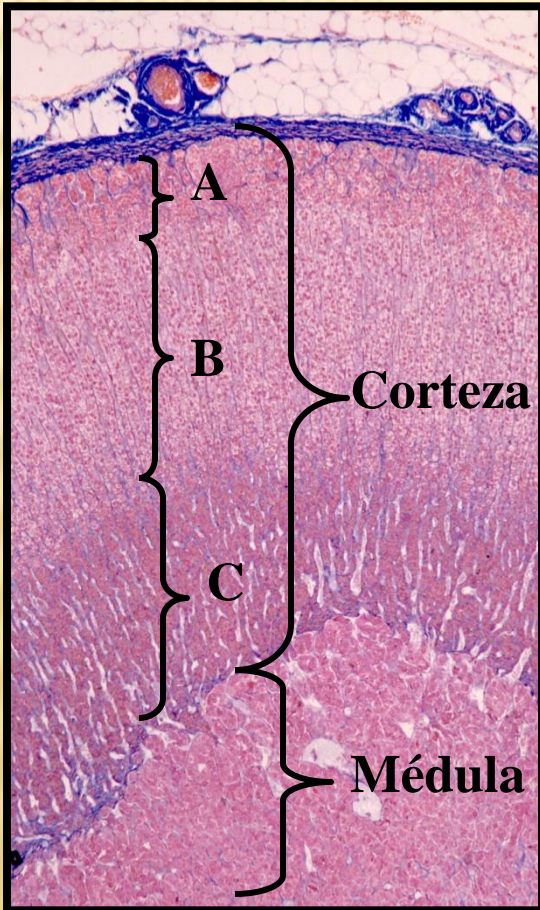
- están constituidas por una zona cortical (**corteza**) de origen mesodérmico y una zona interna denominada **médula** que deriva de las crestas neurales.

- La corteza suprarrenal se divide en tres zonas concéntricas, denominadas desde afuera hacia adentro:

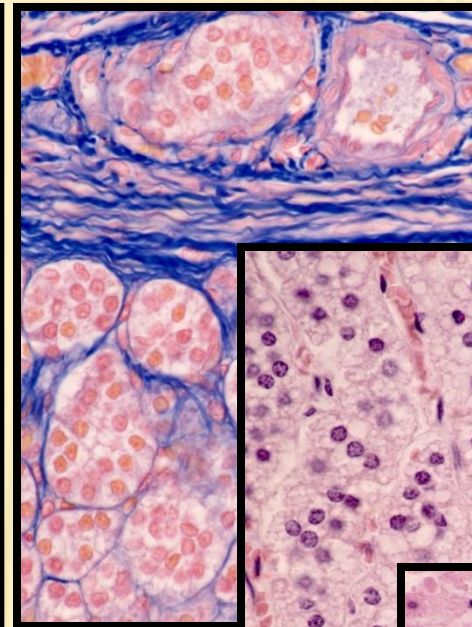
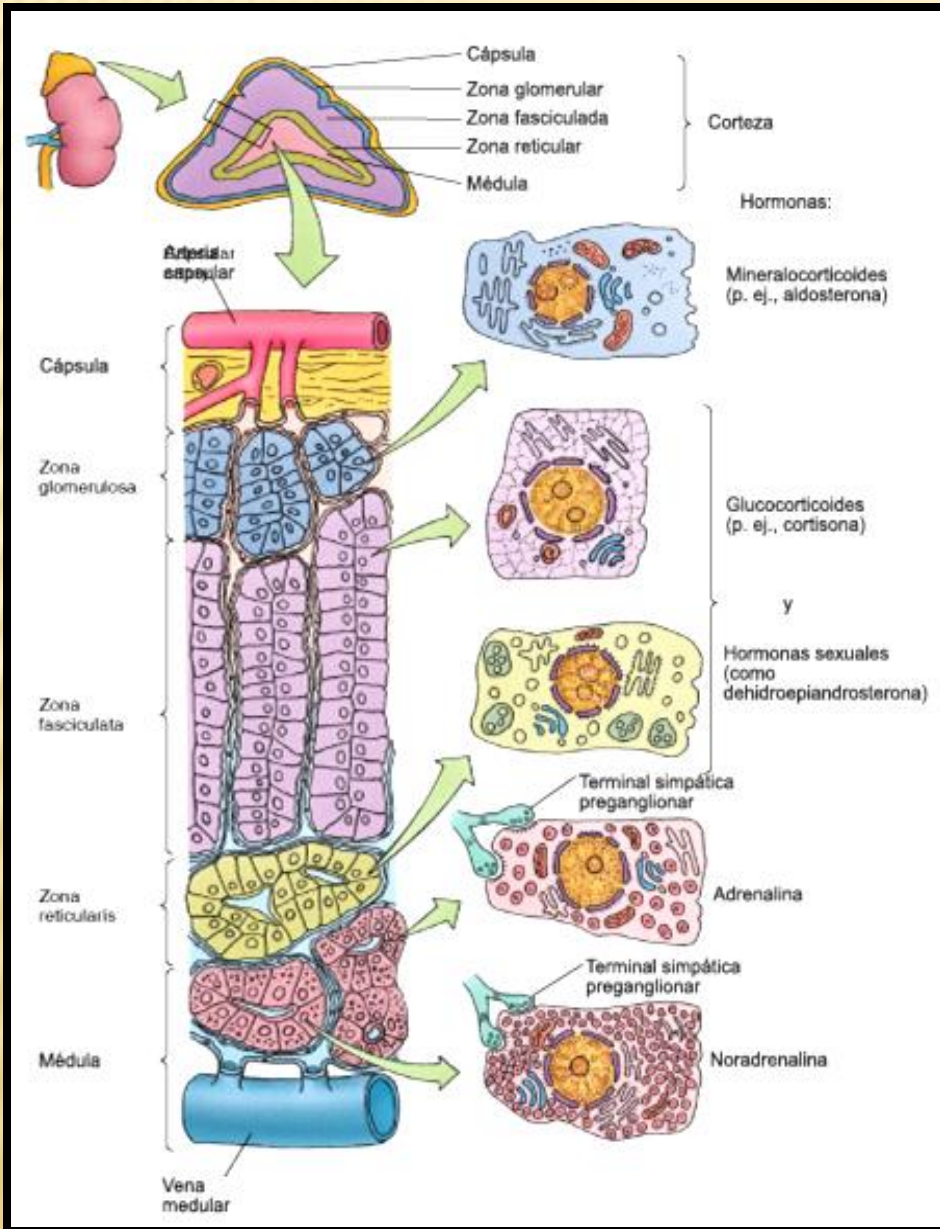
A.- Zona Glomerular.

B.- Zona Fasciculada.

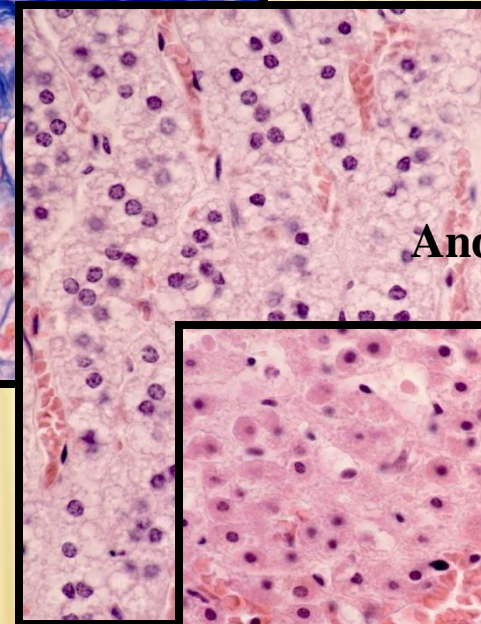
A.- Zona Reticular.



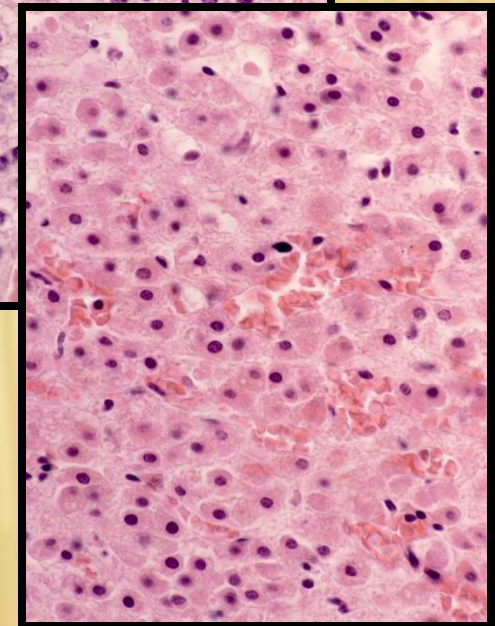
Corteza Suprarrenal, organización celular.



**Mineralocorticoides.
(Aldosterona)**



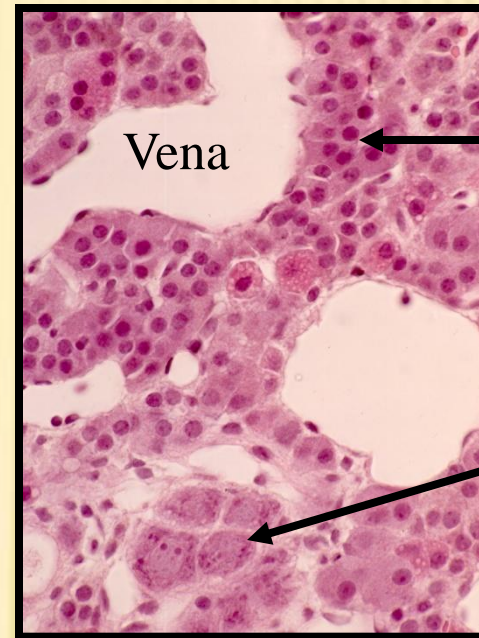
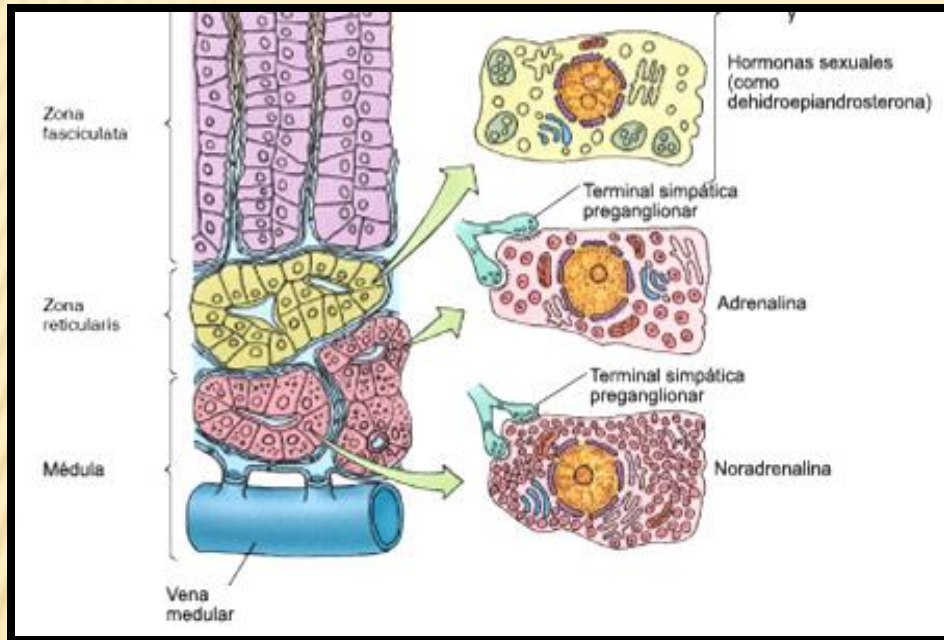
Androgenos



**Glucocorticoides.
(Cortisol)**

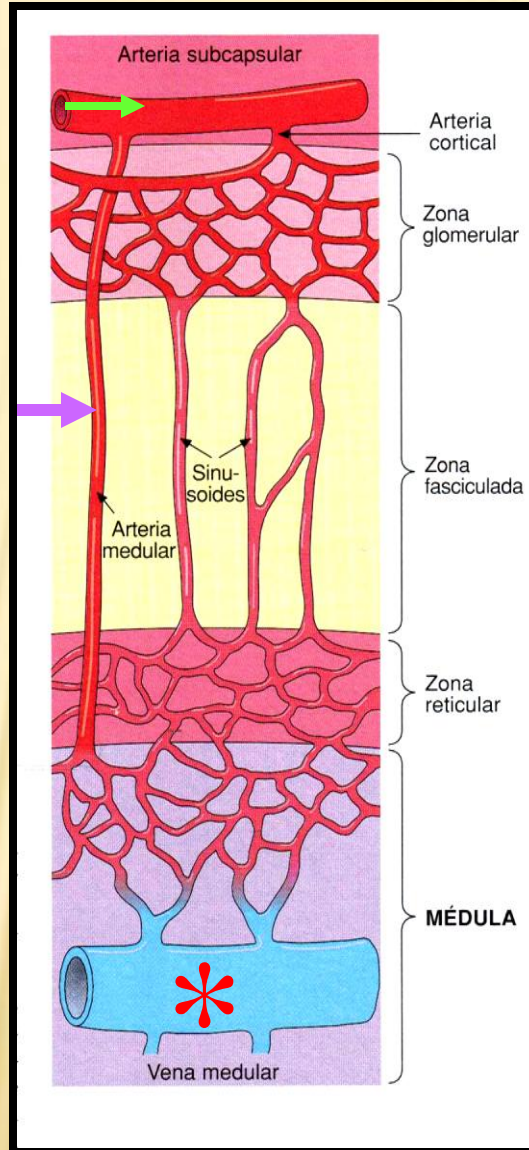
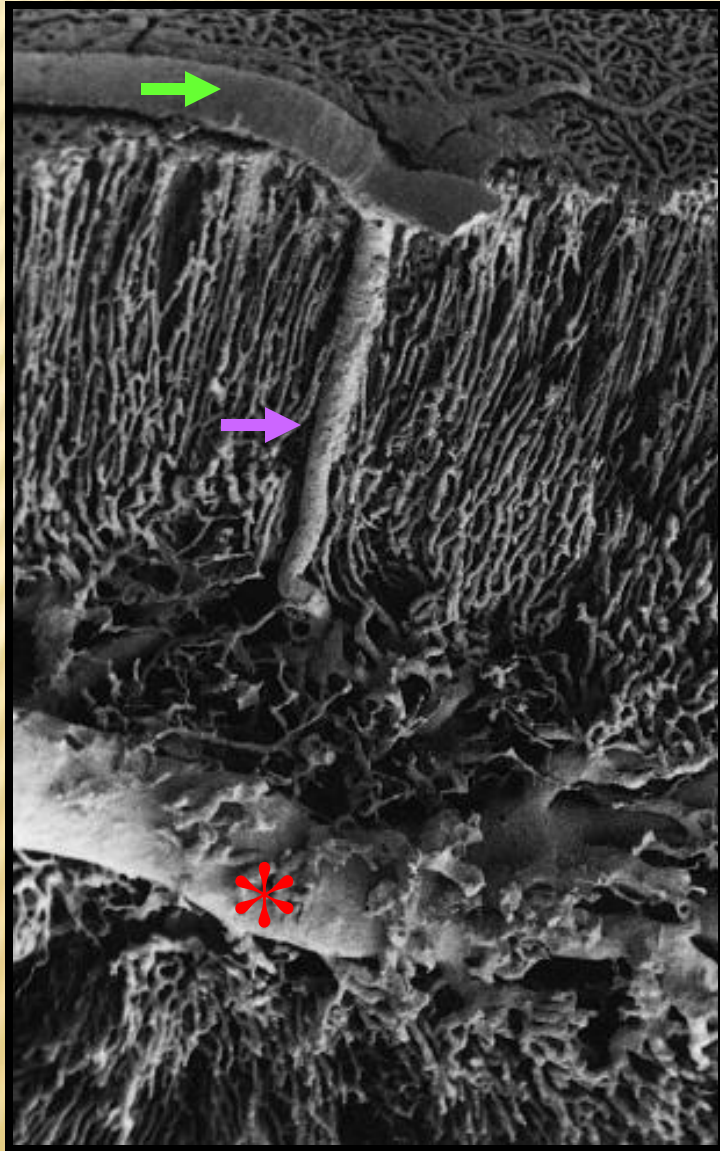
Androgenos

Médula Suprarrenal, organización celular.



- Está conformada por cordones celulares separados por capilares y vénulas
- El citoplasma de las células es ligeramente basófilo y contiene gránulos finos que contienen las catecolaminas *adrenalina* (son poco electrondensos) y *noradrenalina* (son electrondensos).
- La médula suprarrenal también posee células ganglionares simpáticas.

Médula Suprarrenal, irrigación sanguínea.



.- Recibe sangre de las arterias suprarrenales (superior, media e inferior).

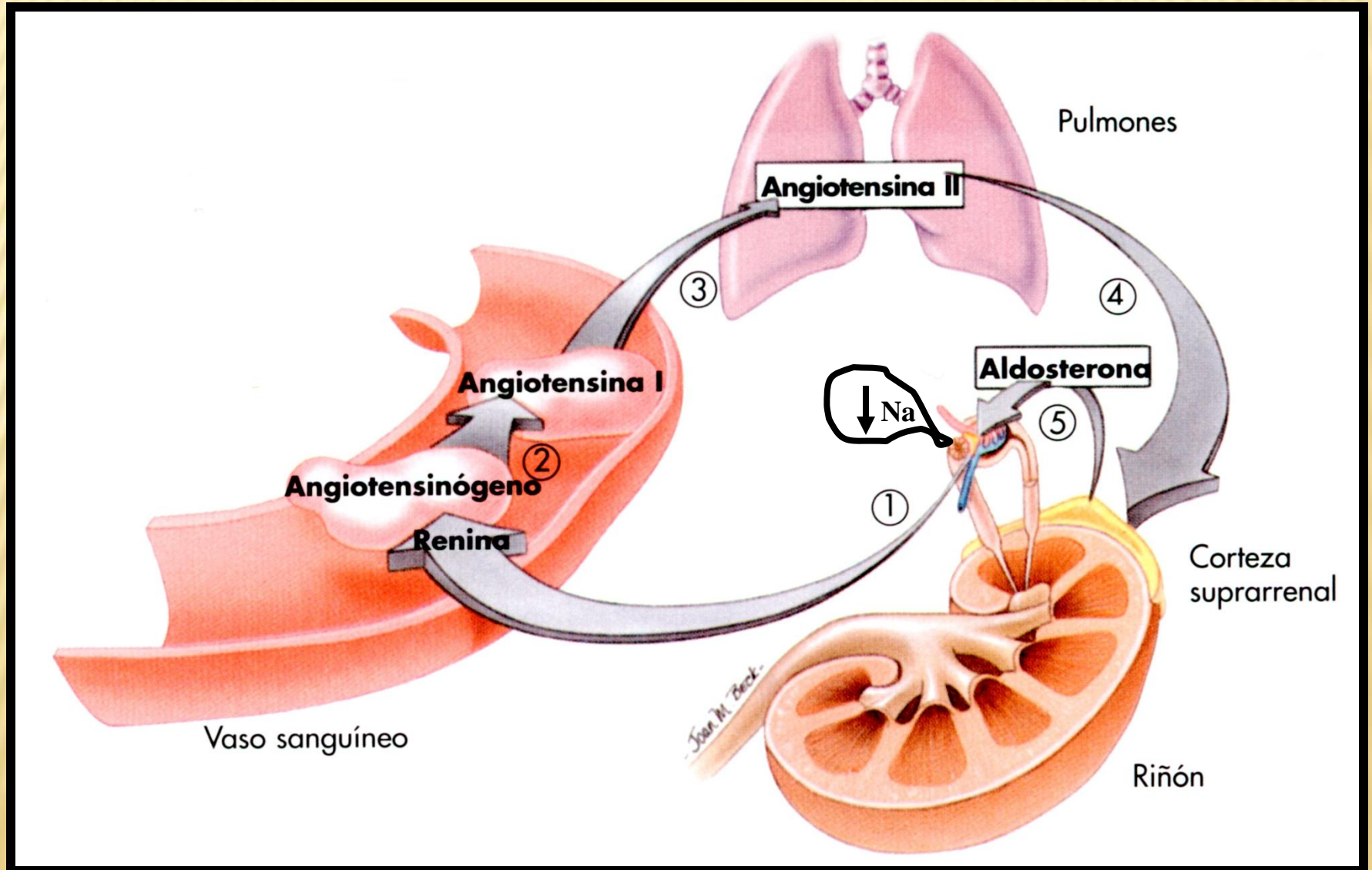
.- posee dos sistemas de irrigación:

1.- **Arterias corticales:** irrigan los sinusoides corticales que drenan a venas colectoras del límite corticomedular.

2.- **Arterias medulares:** transcurren por las trabéculas de conectivo y drenan directamente en la médula, donde se ramifican en una rica red capilar.

.- Las venas medulares se unen en una gran vena central, que sale por el hilio (vena suprarrenal).

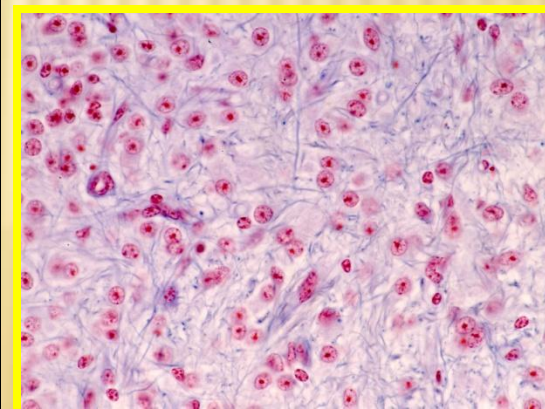
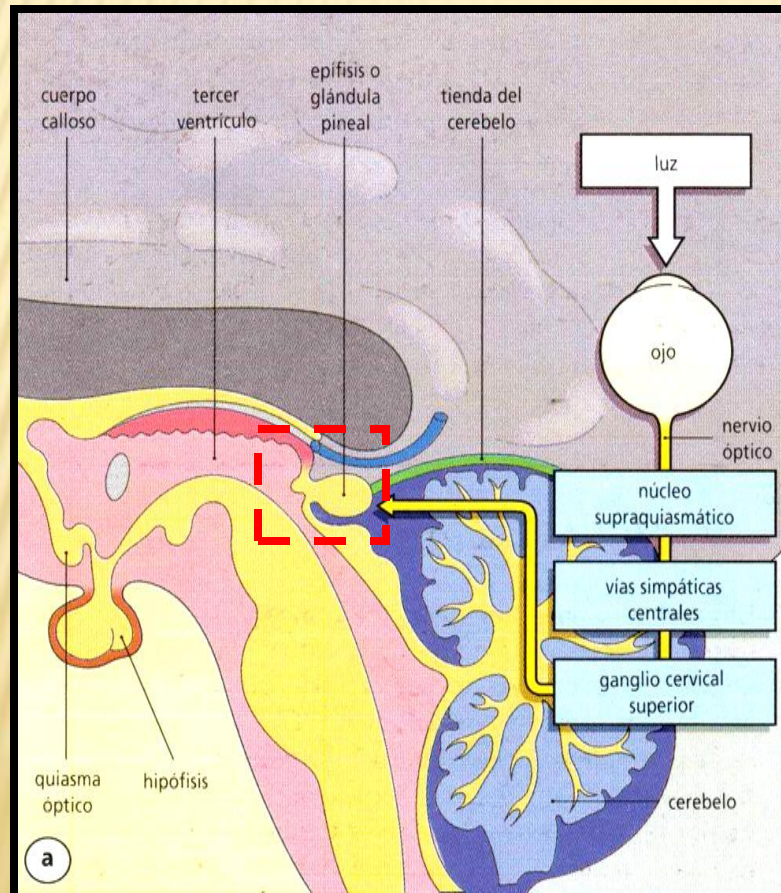
Regulación de la reabsorción de Sodio via aldosterona (zona glomerular)



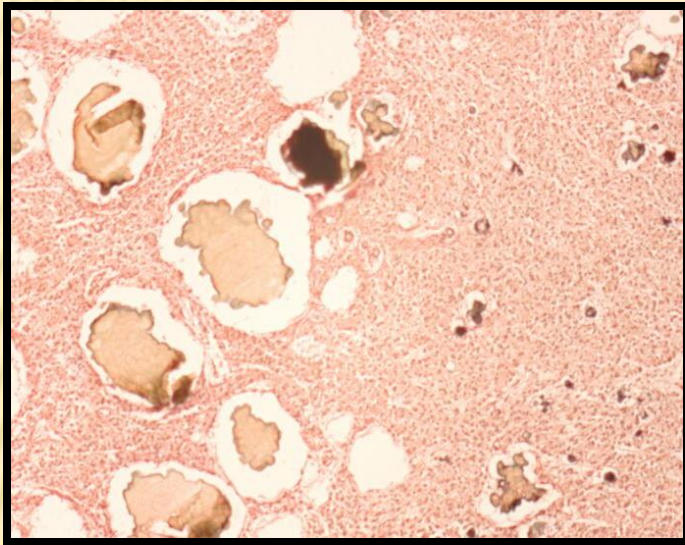
Glándula pineal.

La glándula pineal (epífisis) es un órgano aplanado, semejante a una piña, unido al techo del tercer ventrículo

- En la pineal predominan dos tipos celulares : pinealocitos y las células intersticiales.



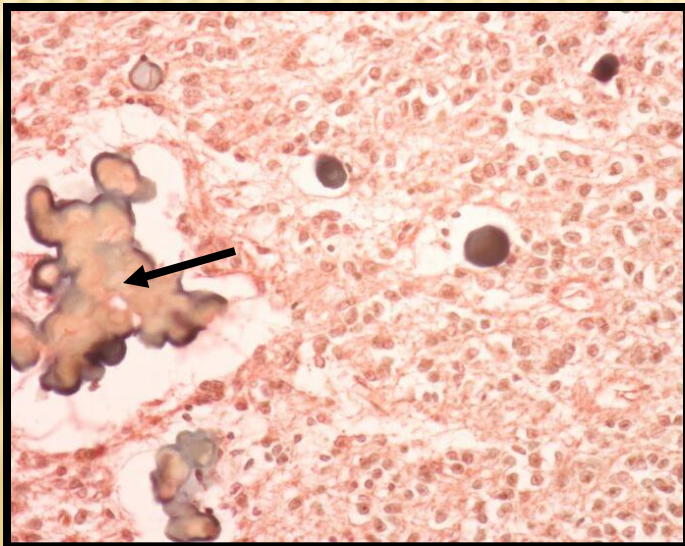
Glándula pineal, organización celular.



.- La glándula pineal presenta acervulos cerebrales (areniscas o arenillas), que son concreciones ricas en calcio que aparecen en la glándula y aumentan con la edad. →

.- Las arenillas están compuestas sobre todo por cristales de hidroxapatita, que primero se deposita en el interior de los pinealocitos y luego son vaciados al espacio extracelular.

.- La glándula esta inervada por fibras simpáticas posganglionares, que al llegar a la glándula forman el nervio coronario. Las terminales del nervio coronario se relacionan estrechamente con las células parenquimatosas y las estimulan para la producción de *melatonina*.



Hormona	Estimula liberación	Inhibe liberación
Hormona de crecimiento (GH)	SRH	Somatostatina
Prolactina	PRH	PIF / Dopamina
Corticotropina o adrenocorticotrópica (ACTH)	CRH	Cortisol alto
FSH	GnRH	Inhibina / Melatonina / Estrógenos
LH	GnRH	Melatonina / Estrógenos / Progesterona
Tirotropina (TSH)	TRH	T3 y T4 altas
Oxitocina	Succión mamaria / Presión fetal sobre el cuello uterino	Ausencia del estímulo
Vasopresina (ADH)	Aumento de la osmolaridad sérica / Hipotensión	Osmolaridad sérica 290-310 TA normal

Hormona	Estimula liberación	Inhibe liberación
T3 y T4	TSH	Yodo bajo / T3 y T4 altas
Calcitonina	Calcio alto	Calcio bajo
Hormona paratiroidea (PTH)	Calcio bajo	Calcio alto
Aldosterona	Sistema renina-angiotensina (hipotensión)	Potasio alto / Sistema renina-angiotensina bloqueado (TA normal)
Cortisol	ACTH	Cortisol alto
Dehidroepiandrosterona	ACTH	Niveles altos de andrógenos
Noradrenalina / Adrenalina	Acetilcolina de la neurona preganglionar	
Melatonina	Oscuridad	Luz