

# Epiphysis, pajzsmirigy, mellékpajzsmirigy, mellékvese

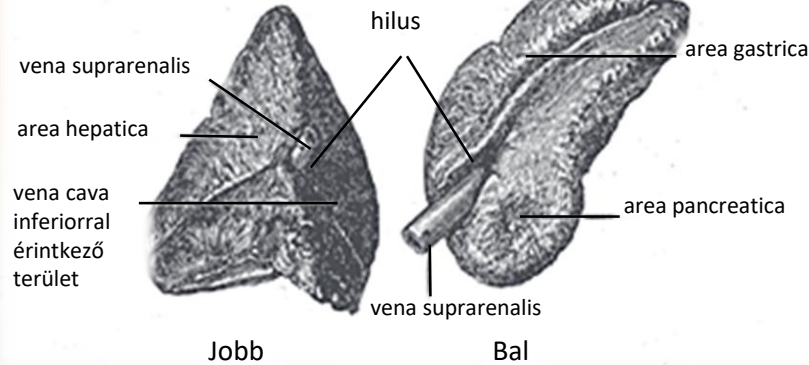
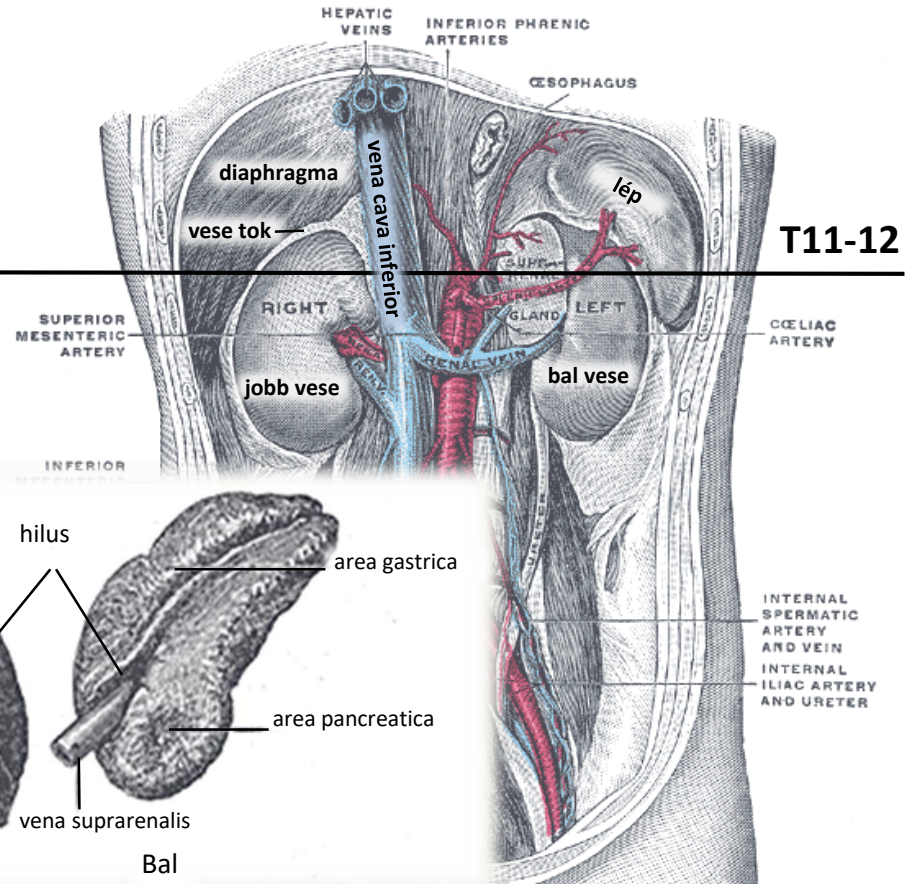
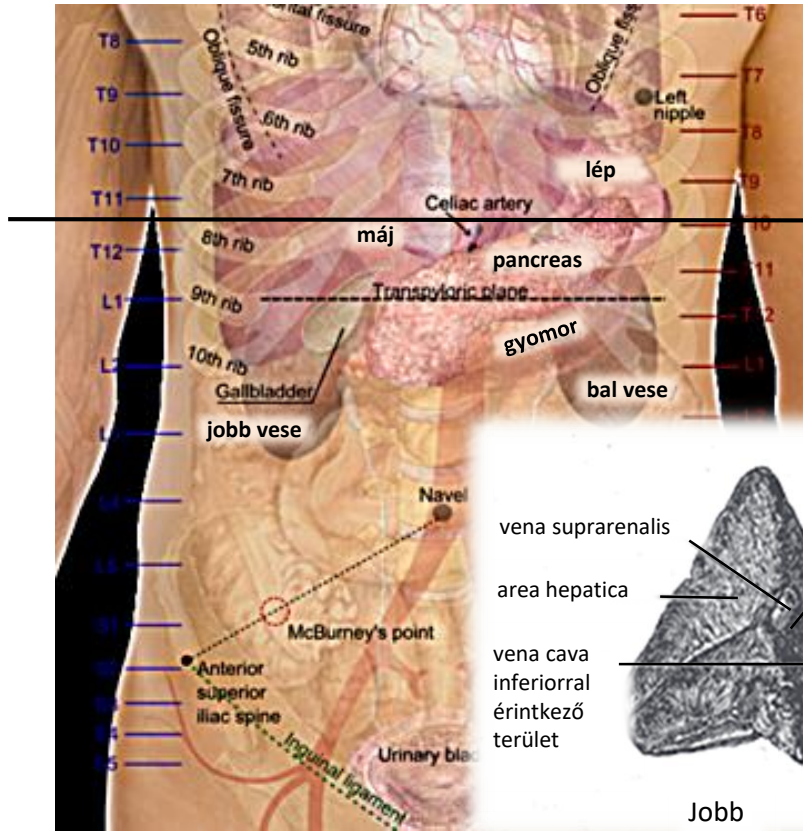


Dr. Tóth Zsuzsanna

Semmelweis Egyetem, Anatómiai, Szövet- és Fejlődéstani Intézet

# A mellékvese (glandula suprarenalis)

retroperitonealis, a vese felső csúcsán annak zsíros tokján belül helyezkedik el



## jobb mellékvese

- háromszög alakú
- körülöleli: a rekesz hátul
- a máj elöl, a v. cava inferior medialisán

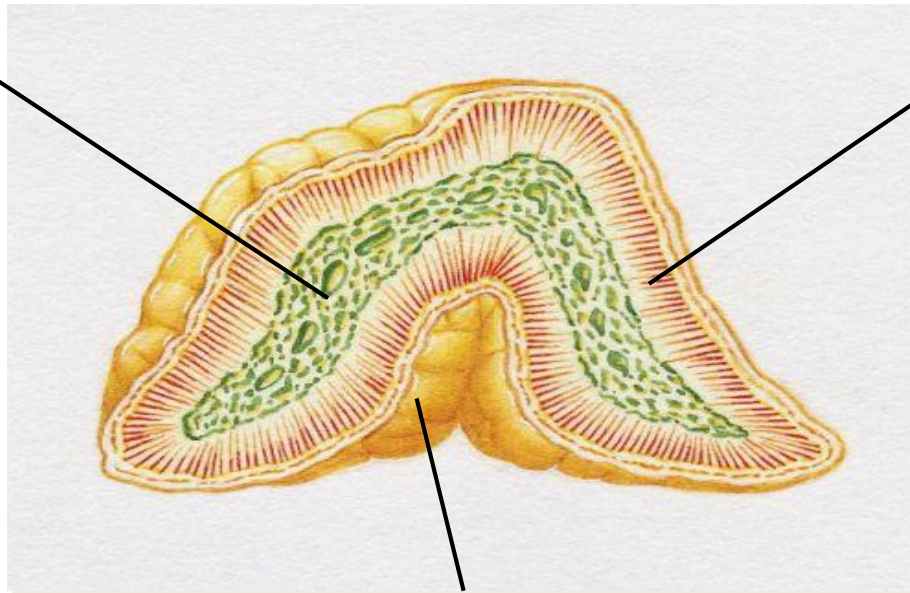
## bal mellékvese:

- félhold alakú, leterjed a vese hilusáig
- körülöleli: a rekesz hátul
- a gyomor elöl, a pancreas alul, a lép laterálisán

## A mellékvese kéreg- és velőállományra tagolódik

### velő (medulla)

- tömeg 10%-a
- barnásvörös színű
- katekolaminok:  
*adrenalin,*  
*noradrenalin*
- ectodermalis
- szimpatikus ir. része



### kéreg (cortex)

- tömeg 90%-a
- sárga színű
- kortikoszteroidok
- mesodermalis
- HPA tengely része

### tok

- vastag, tömött rostos kötőszövet
- vékony kötőszöveti sörvények befelé:
  - laza rostos kötőszövet
  - fenesztrált kapillárisok
  - nyirokerek
  - *preganglionáris szimpatikus idegrostok a medullában*

# A mellékvesét három arteria suprarenalis látja el

arteriae suprarenales:

eredési helyek:

1. superiores

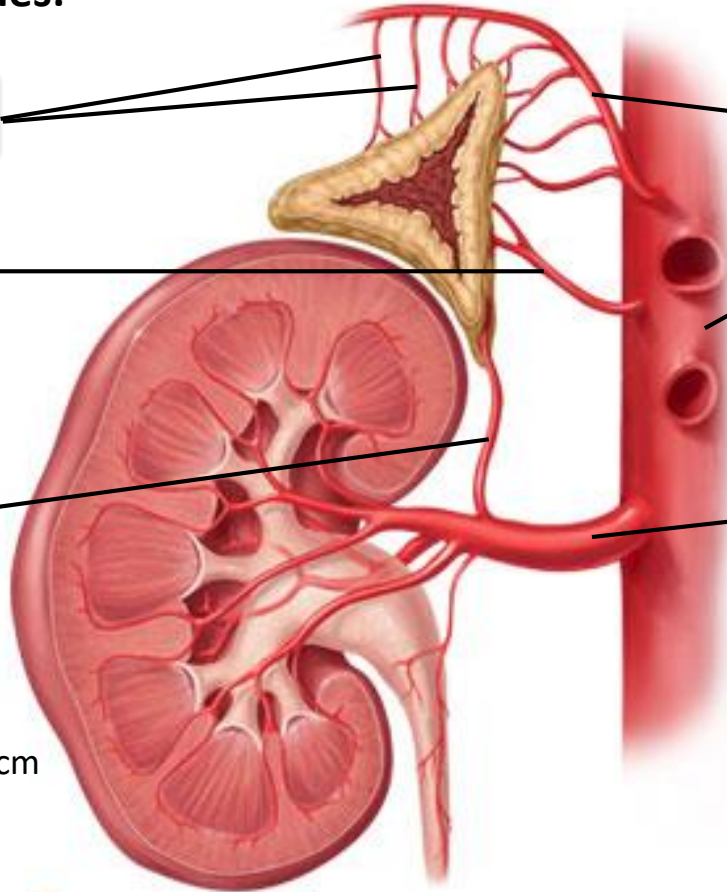
2. medialis

3. inferior

1. arteria phrenica inferior

2. aorta abdominalis

3. arteria renalis

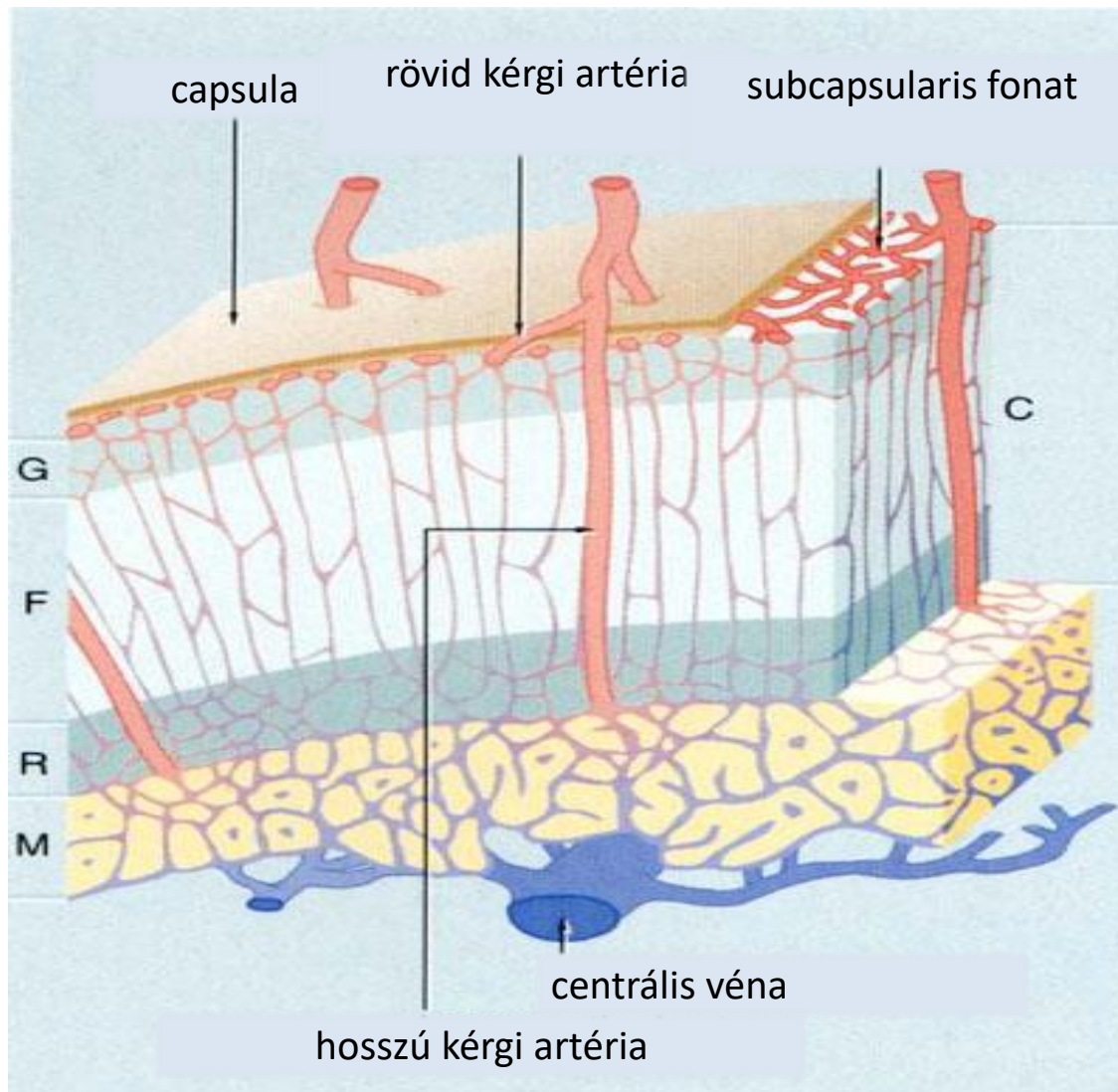


5-6 cm

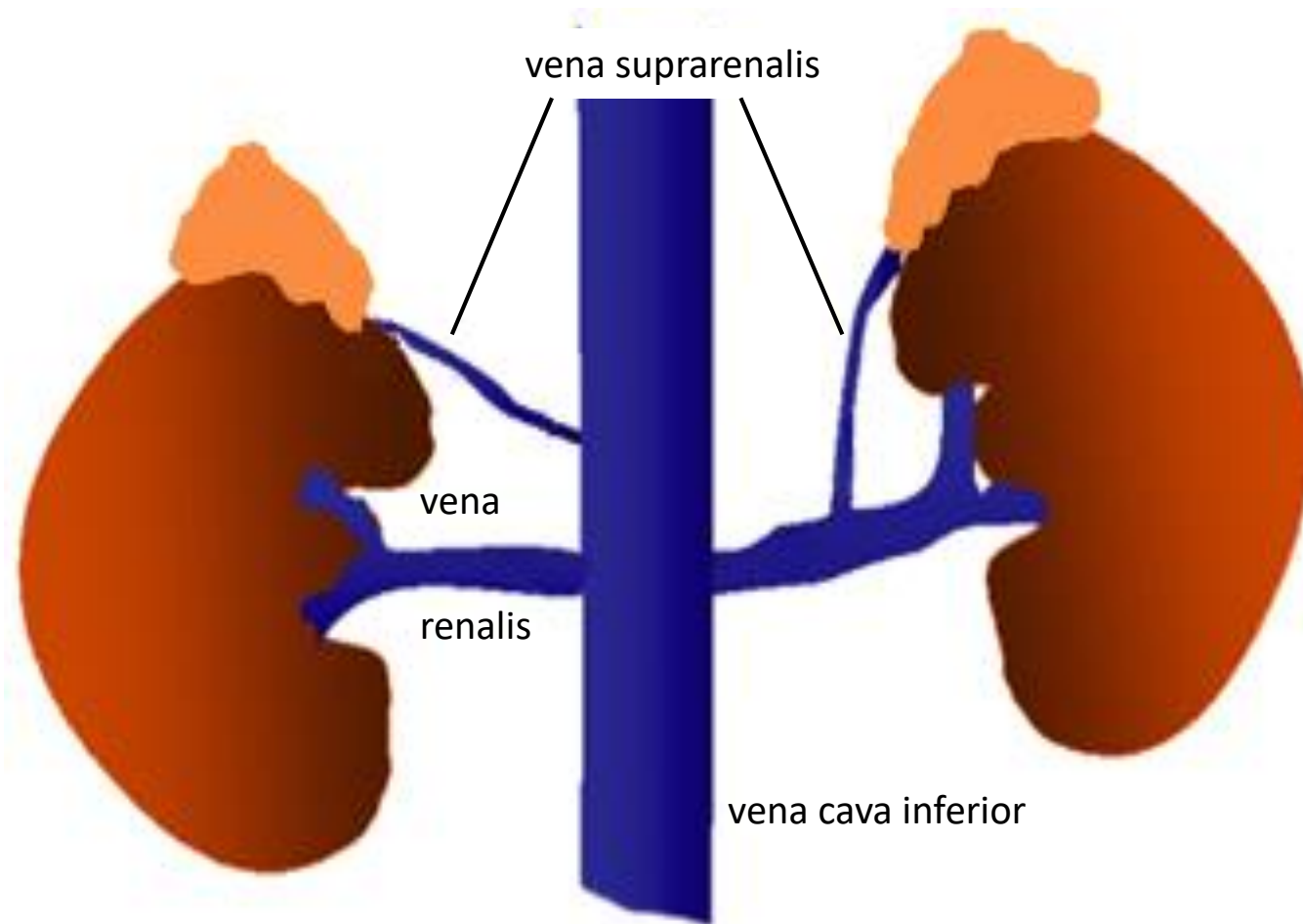
Wolters Kluwer | Lippincott Williams & Wilkins  
Health

Originally published in the *Lippincott Williams and Wilkins Atlas of Anatomy*, 2009, by Patrick Tank and Thomas Gest.

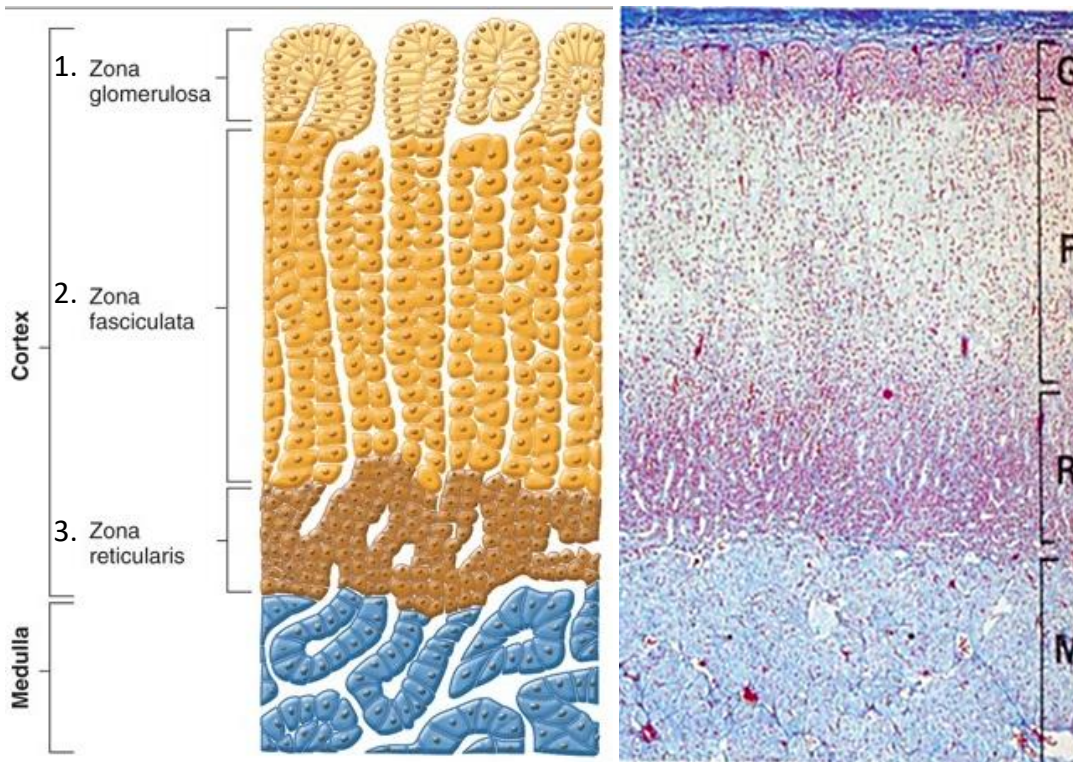
**A mellékvesének gazdag kapilláris hálózata van,  
a kérgi hormonok a velőbe is eljutnak**



**A vena suprarenalis közvetlenül vagy a vena renalison át  
a vena cava inferiorba vezet**



# A mellékvesekéreg sejtjei három koncentrikus réteget alkotnak



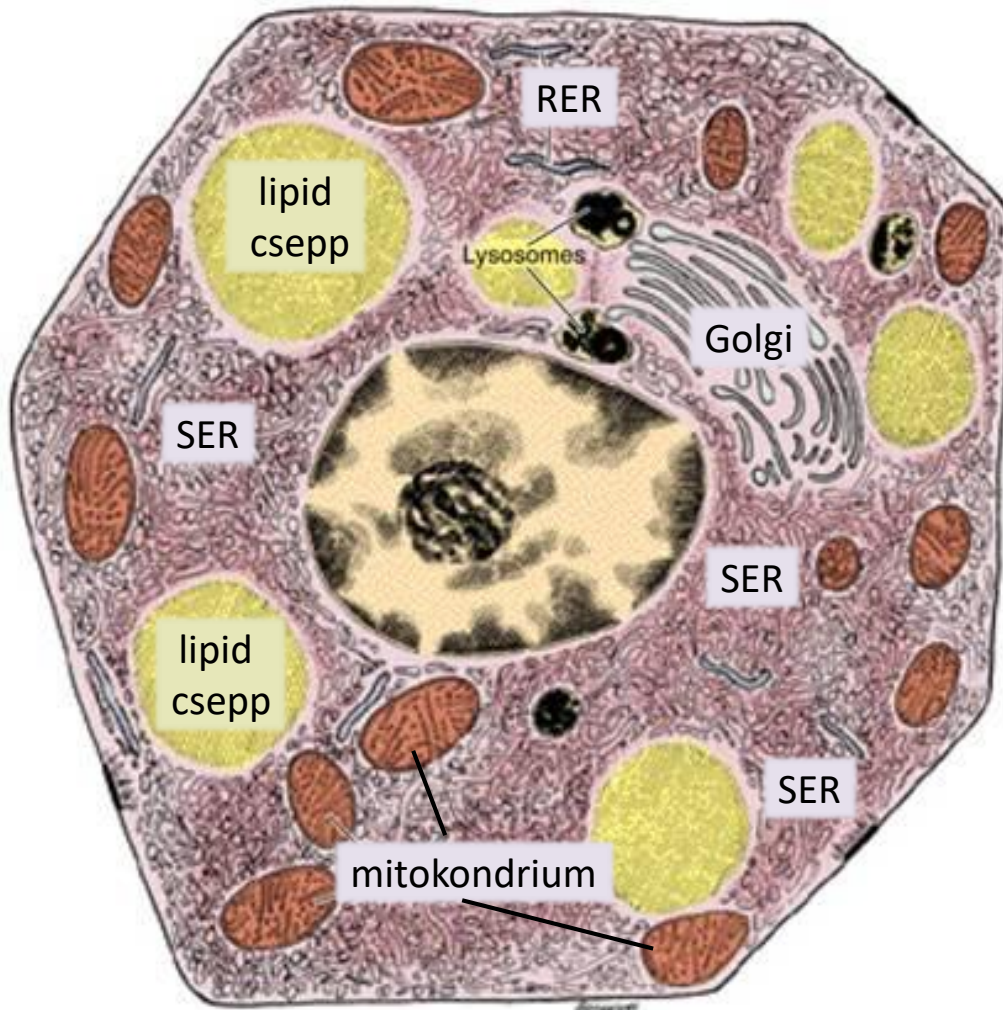
Azan festés

1. vékony réteg, szorosan egymás mellett álló sejtek, gömbölyű, vagy íves csoportokban

2. vastag réteg, a sejtek hosszanti gerendákba rendeződnek

3. vékony réteg, a sejtek szabálytalanul, hálózatosan helyezkednek el

## A kéreg sejtjei a szteroidhormon szintetizáló sejtekre jellemző felépítésűek



Sejt:

- poligonális vagy kerekded alak

Citoplazma:

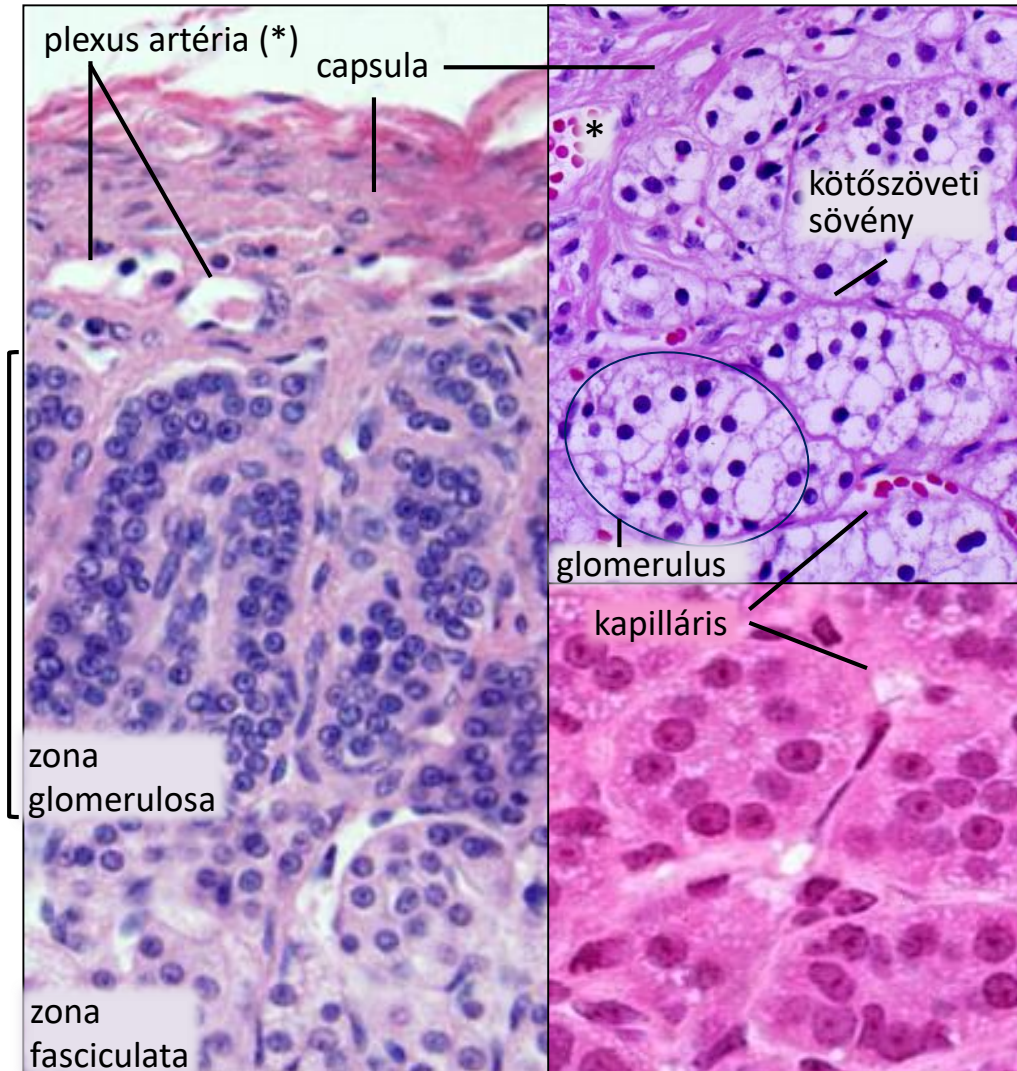
- világos, acidofil:
  - sok SER -koleszterin szintézis
  - Golgi,
  - tubuláris mitokondrium (enzimek)
- lipidcseppek -hormonok

Sejtmag:

- kerek, centrális elhelyezkedésű



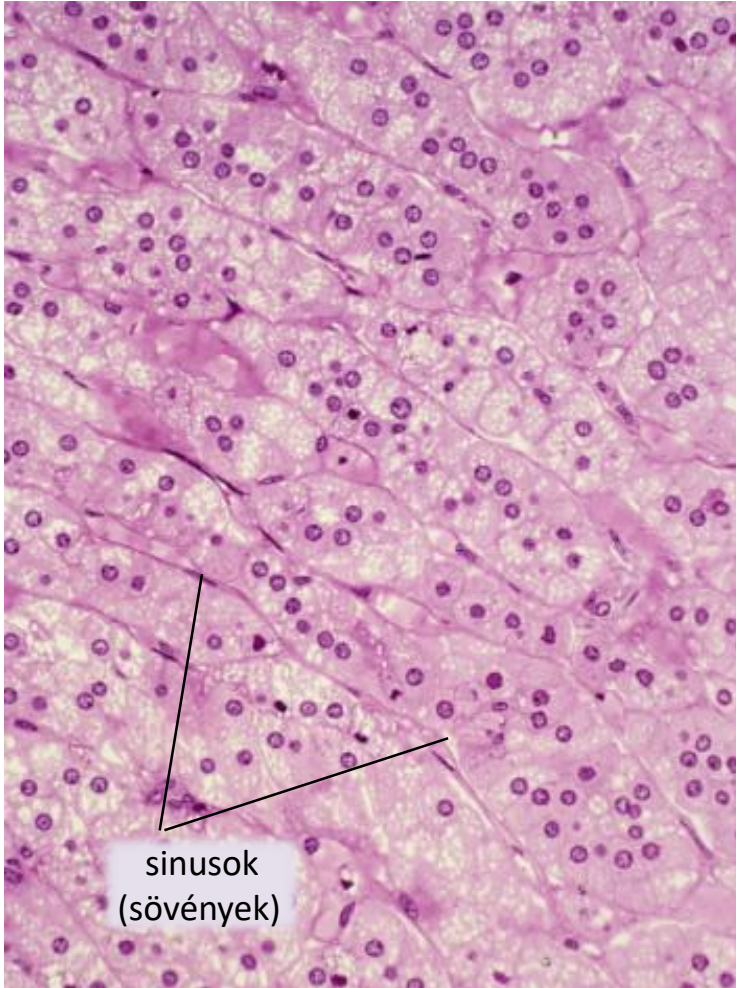
## A zona glomerulosa sejtek mineralokortikoidokat, elsősorban aldoszteront szekretálnak



### Glomerulosa sejtek:

- hengeres, vagy piramidális alak
- ovoid csoportok (glomerulus)
- sötét mag
- halvány citoplazma
- (kevés lipidcsepp)
- sejtek közt fenestrált kapillárisok
- Aldoszteron: a  $\text{Na}^+$  visszaszívást fokozza a vese kortikális gyűjtőcsatornáknakban. Termelődését az angiotensin II, a HPA tengely, és a vérplazma  $\text{K}^+$  koncentrációja szabályozza.

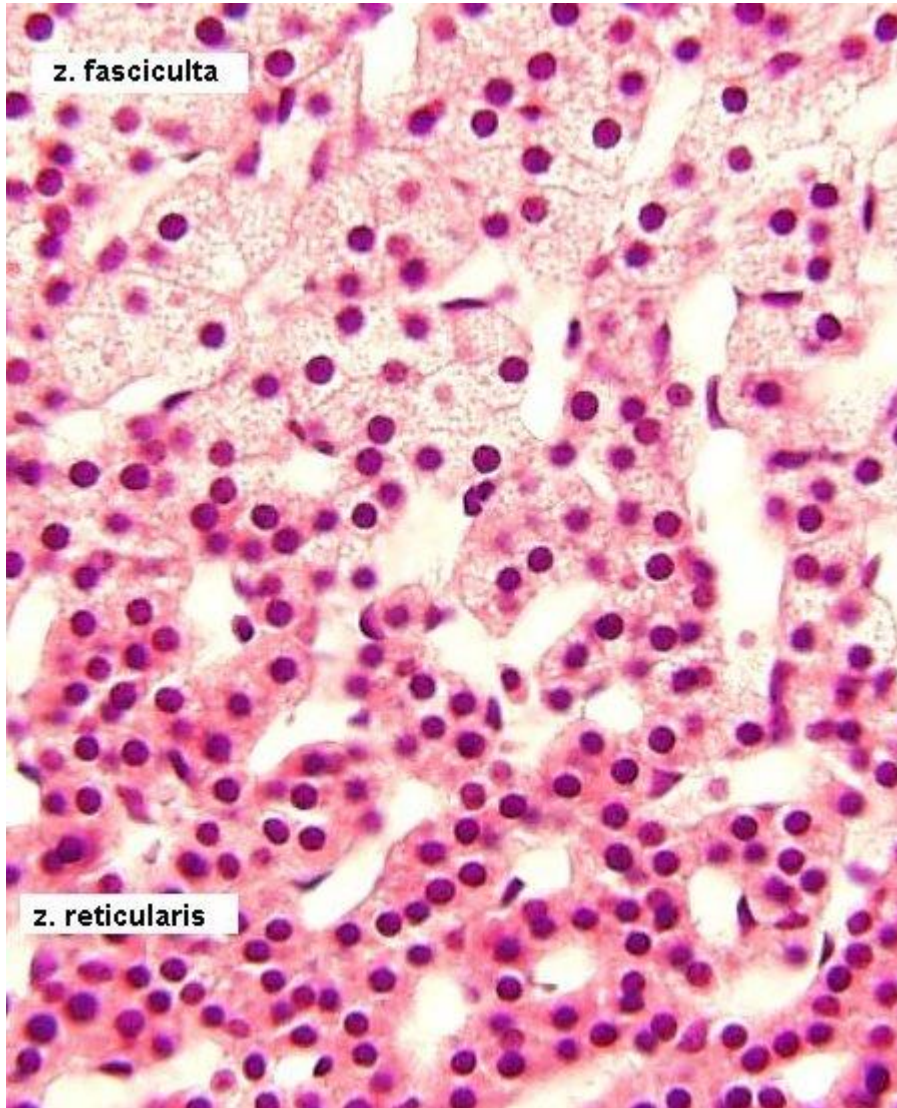
## A zona fasciculata sejtek glükokortikoidokat szekretálnak



### Fasciculata sejtek:

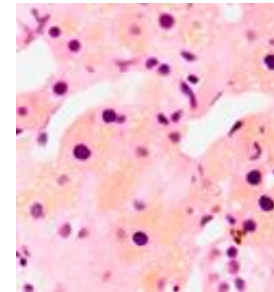
- kétsejt-soros párhuzamos sejtgerendák, kapilláris sinusokkal elválasztva
- acidofil citoplazma
- világos sejtmag
- sok lipidcsepp-”habos citoplazma” (lipidcseppek helye a preparátumban)
- a sinusok a kötőszöveti sövények mentén haladnak
- glükokortikoidok (kortizol): emelik a vércukor szintet, fokozzák a lebontó folyamatokat, az immunrendszert szupresszálják, stb. A HPA tengely szabályozza a szekréciót.

## A zona reticularis sejtjei szexuáliszteroidokat termelnek



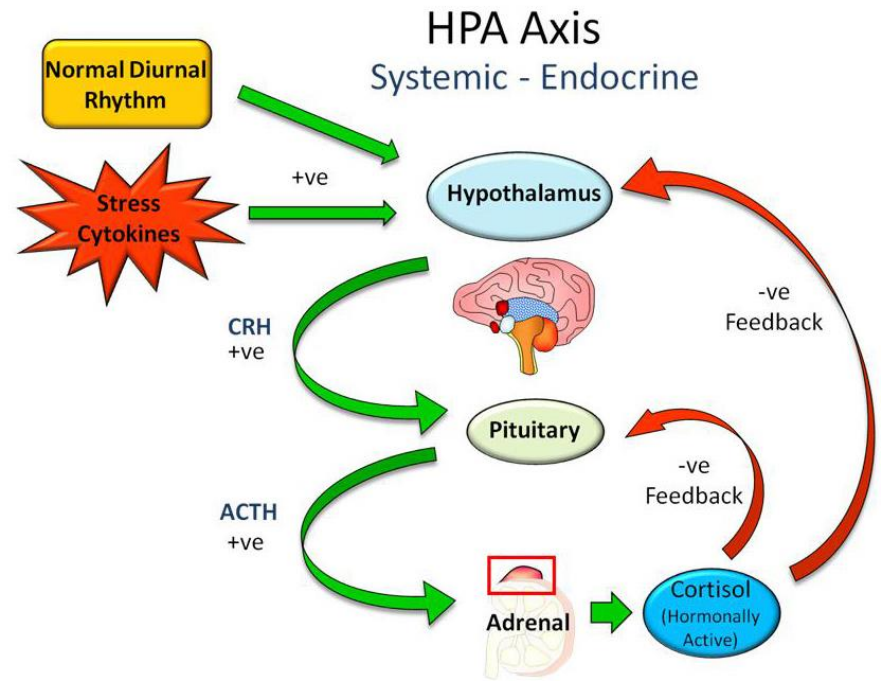
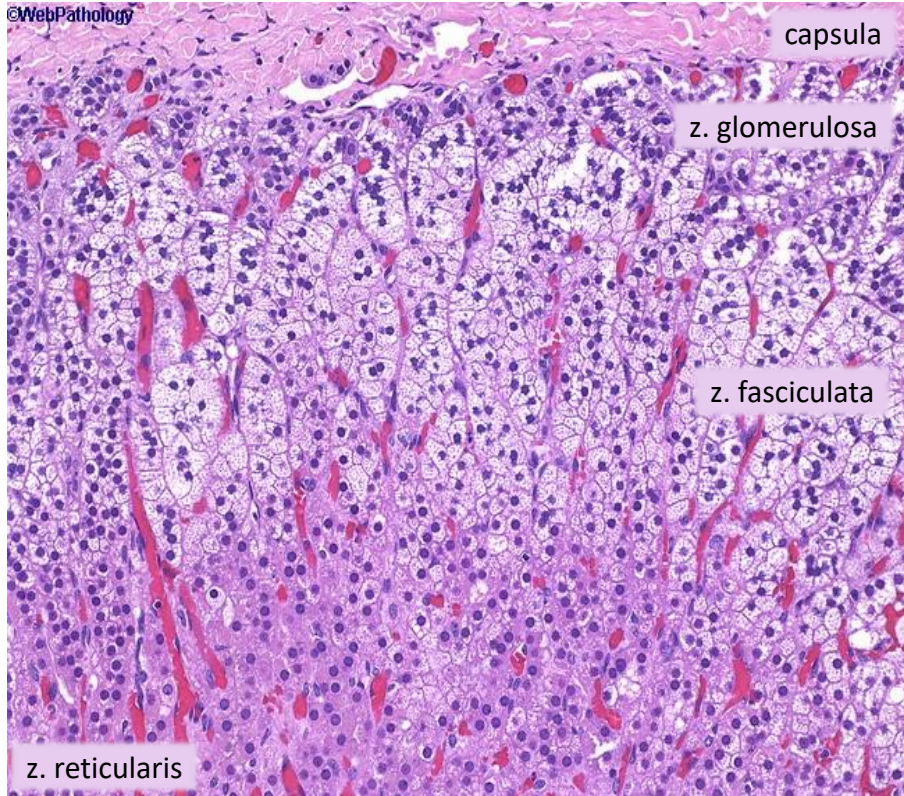
### Reticularis sejtek:

- szabálytalan sejthálózat
- kapilláris sinusok
- kis sejtek
- sötétebb citoplazma:
- kevés lipidcsepp
- lipofuszcín

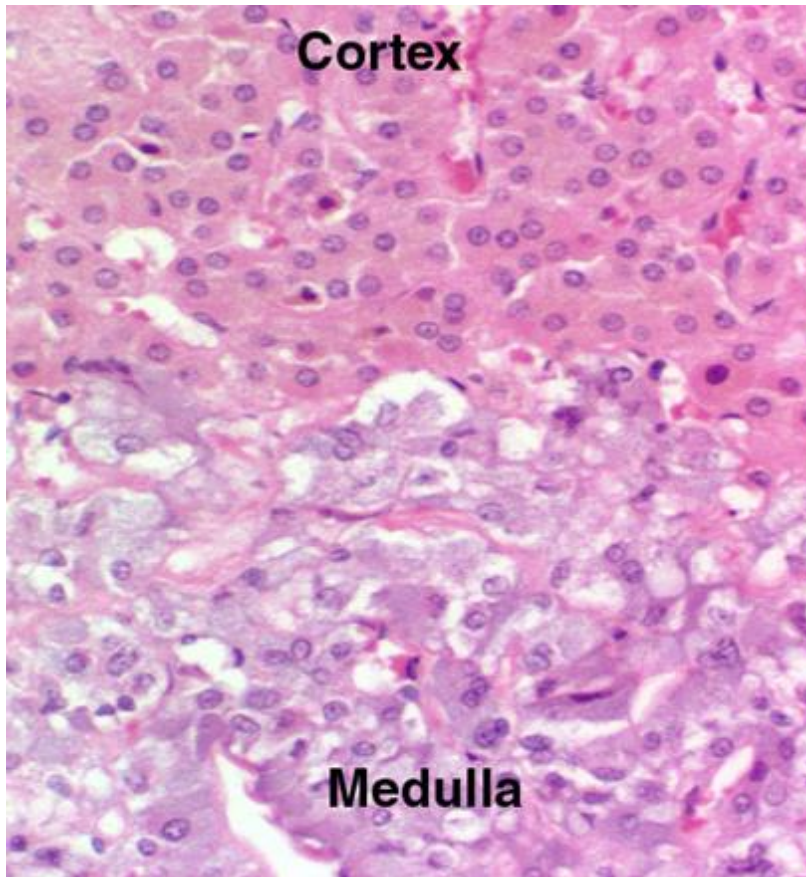


- androgének
- (kortizol)
- a HPA tengely szabályozza.

# A hypothalamo – hypophysis – mellékvese tengely

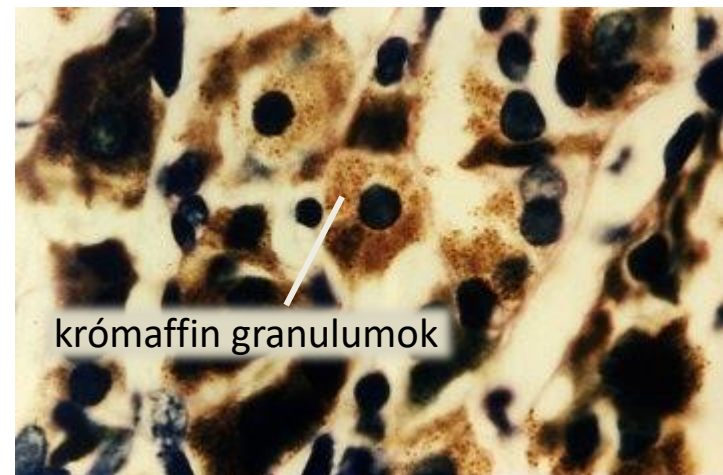


# A mellékvesevelő sejteket krómaffin sejteknek is nevezik



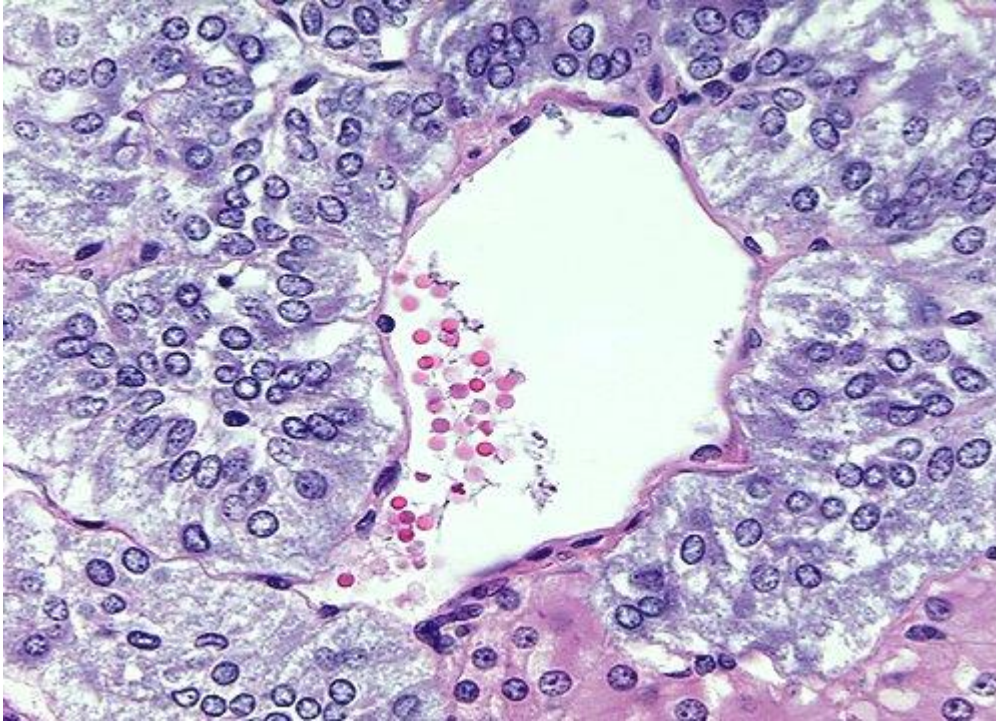
## Medulla sejtek:

- nagyobb hengerhám jellegű sejtek
- basofil citoplazma
- szekréciós granulumok
- adrenalin és noradrenalin külön sejtekben termelődik
- krómaffin reakció: krómsókkal való fixáláskor a katekolaminok melaninná oxidálódnak:



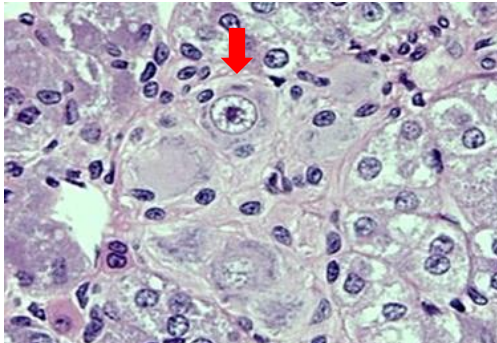
krómát kezelés és metilén kék festés

# A mellékvesevelő sejtek módosult szimpatikus ganglionsejteknek tekinthetők



## *medulla sejtek:*

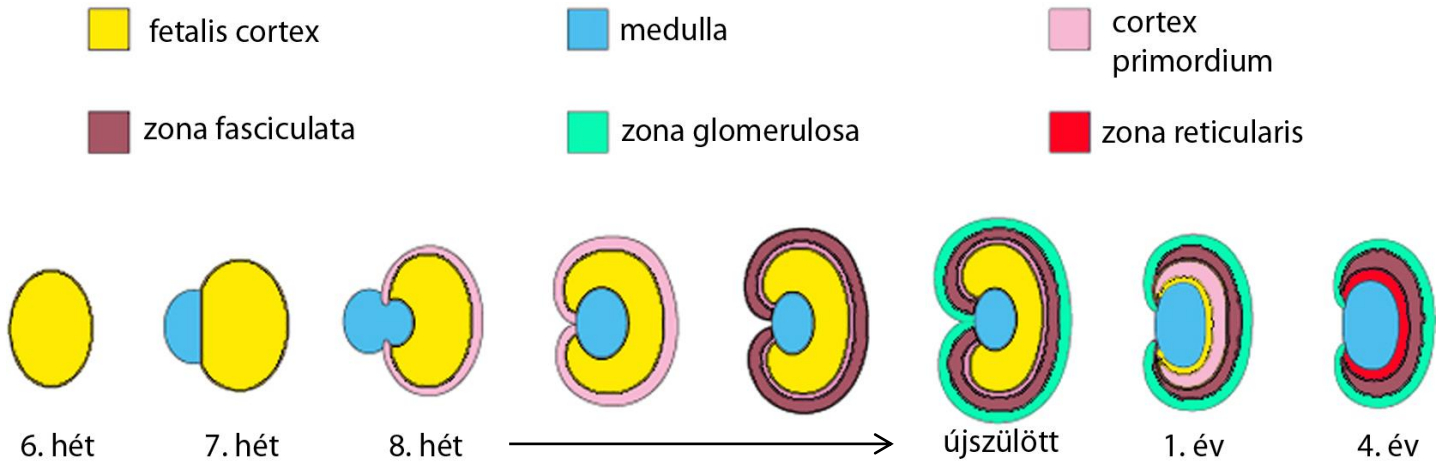
- vénás sinusok körül csoportosuló sejtek
- inger hatására hormonszekrécióval válaszolnak (exocitosis)
- preganglionáris szimpatikus beidegzés (acetilkolin)
- kettős vérellátás (Isd. korábban)- a kortizol az adrenalin szintézist fokozza!
- adrenalin: Cannon-féle vészreakció
- noradrenalin: perifériás vazokonstriktó



A krómaffin sejtek közt valódi szimpatikus ganglionsejt csoportok is előfordulnak:

nagymagvú kerek sejtek

# A fejlődés során átmeneti fetalis kéreg jön létre, mely androgén-szulfátot termel, ami a placentában androgénné és ösztrogénné alakul



**5. hét: Fetalis kéreg:** a hasüregi coelomahámból (mesothelium) sejt vándorlás a mesenhyába.

**7. hét: Medulla megjelenése:** dúcléc eredetű ectodermális sejtek (sympathicoblast) a fetalis kéreghez vándorolnak.

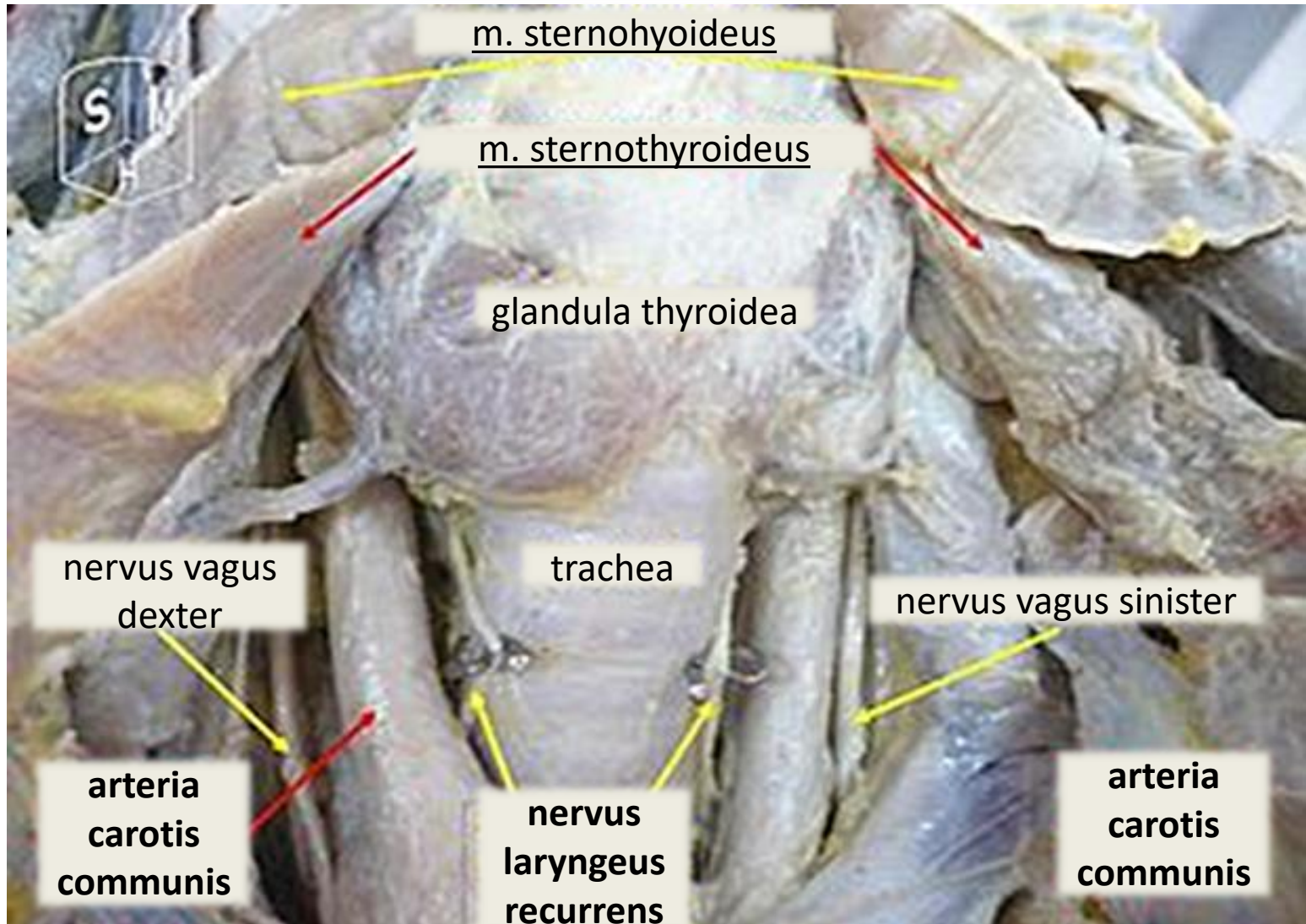
**8. hét: Maradandó kéreg előtelepe:** második sejt vándorlási hullám a coelomahámból. A velősejtek a mellékvesetelep belseje felé indulnak.

**8.-40. hét: Növekedés,** születésre **zona fasciculata** majd **zona glomerulosa** is kialakul.

**1 éves kor: Fetalis kéreg visszafejlődik.**

**4 éves kor: Zona reticularis,** a végleges kérgi szerkezet csak a pubertásban alakul ki.

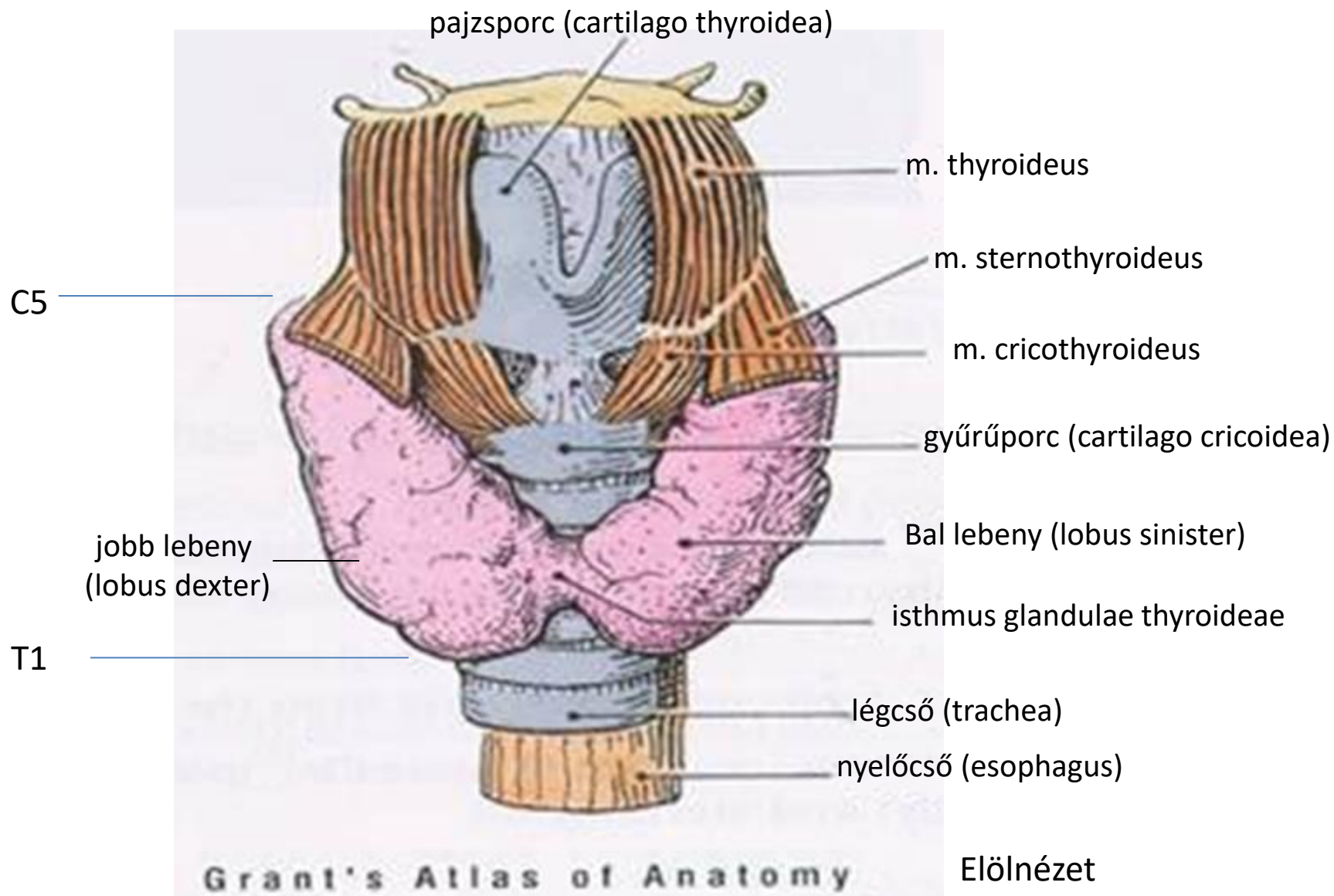
# A pajzsmirigy (glandula thyroidea)



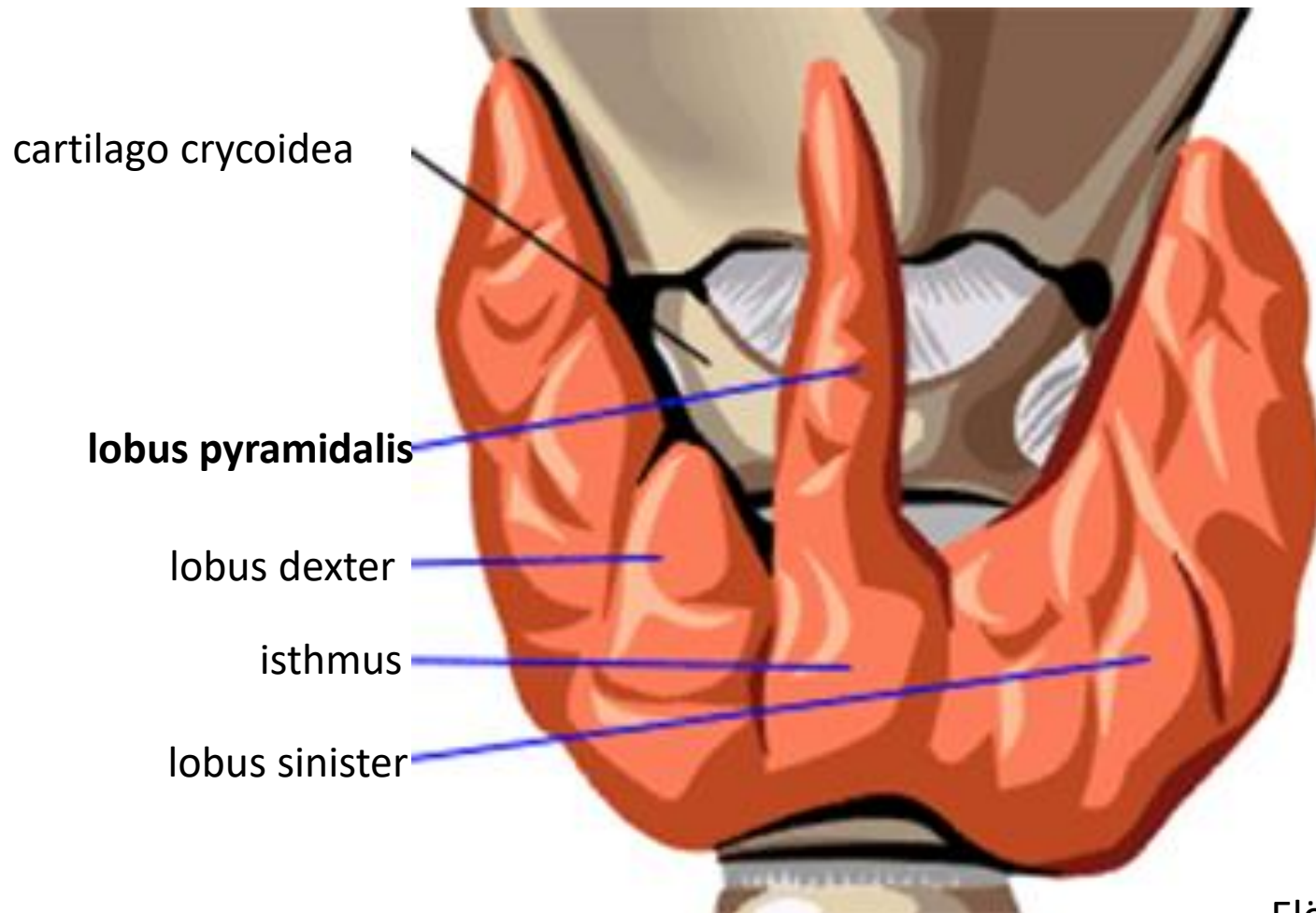
Előlnézet



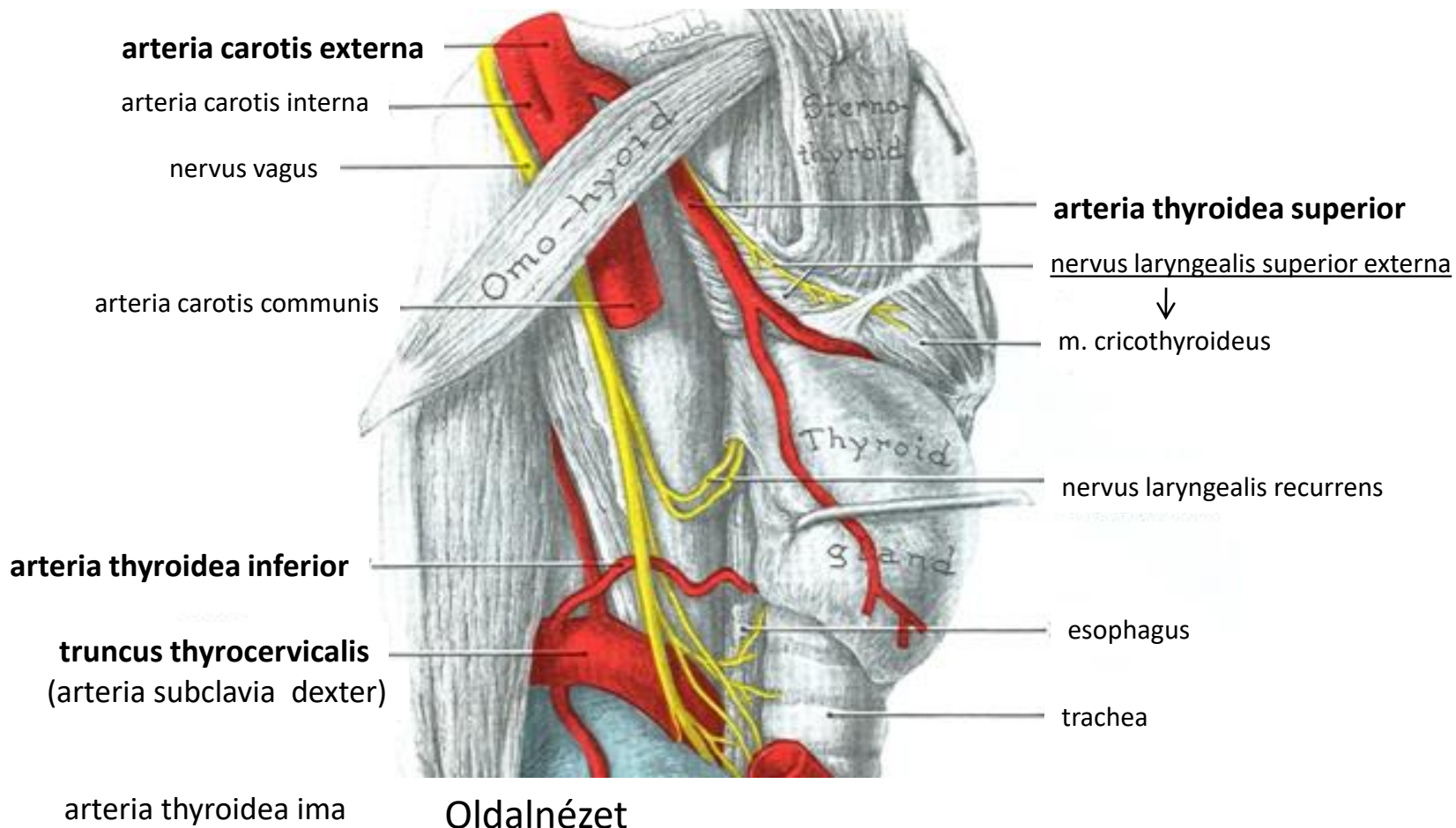
## A pajzsmirigy a gége és a légcső felső részének két oldalán helyezkedik el



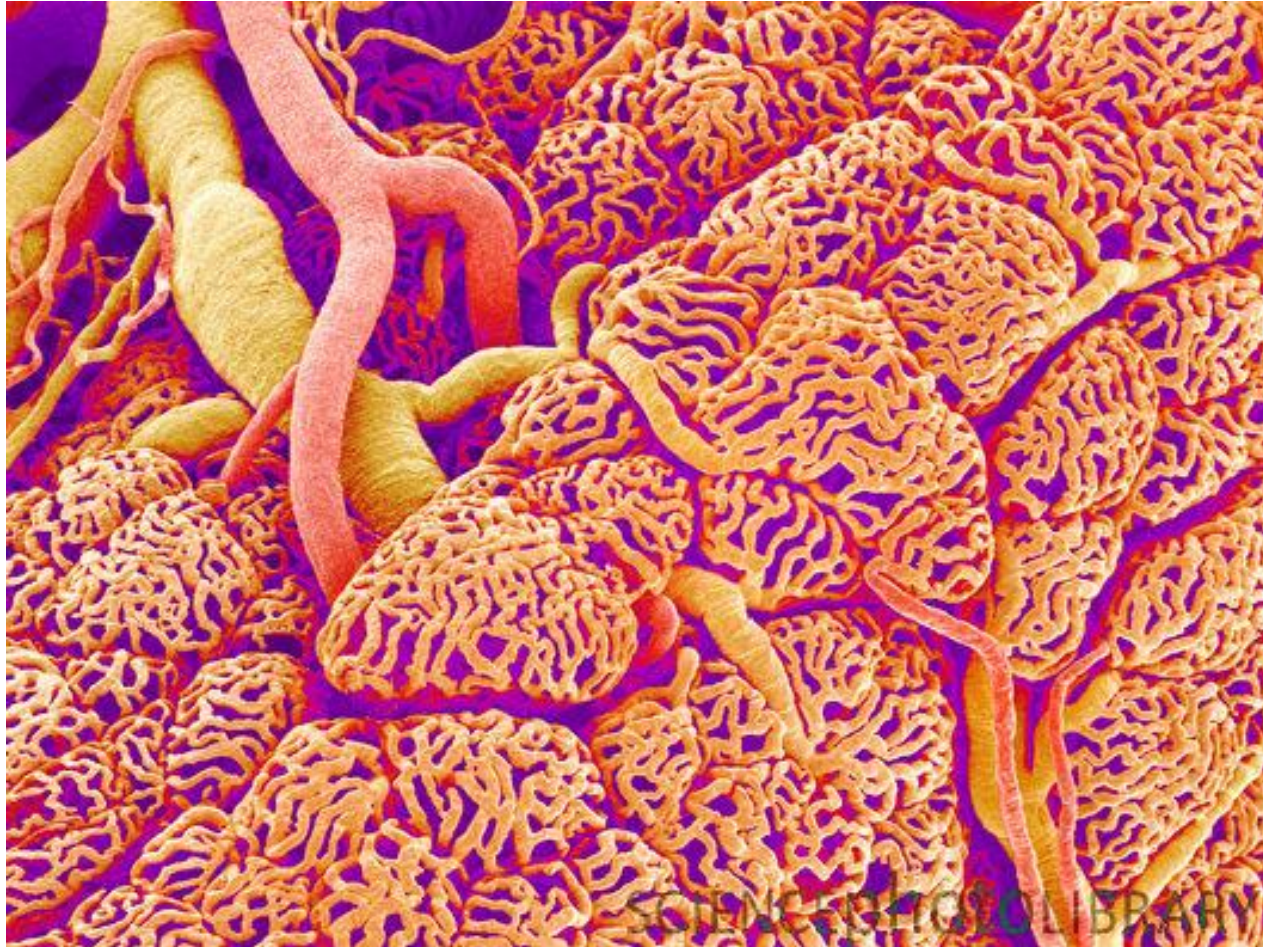
**A fejlődés során a pajzsporc előtt felfelé nyúló lobus pyramidalis  
maradhat vissza**



# A pajzsmirigyet az arteria thyroidea superior és inferior táplálja



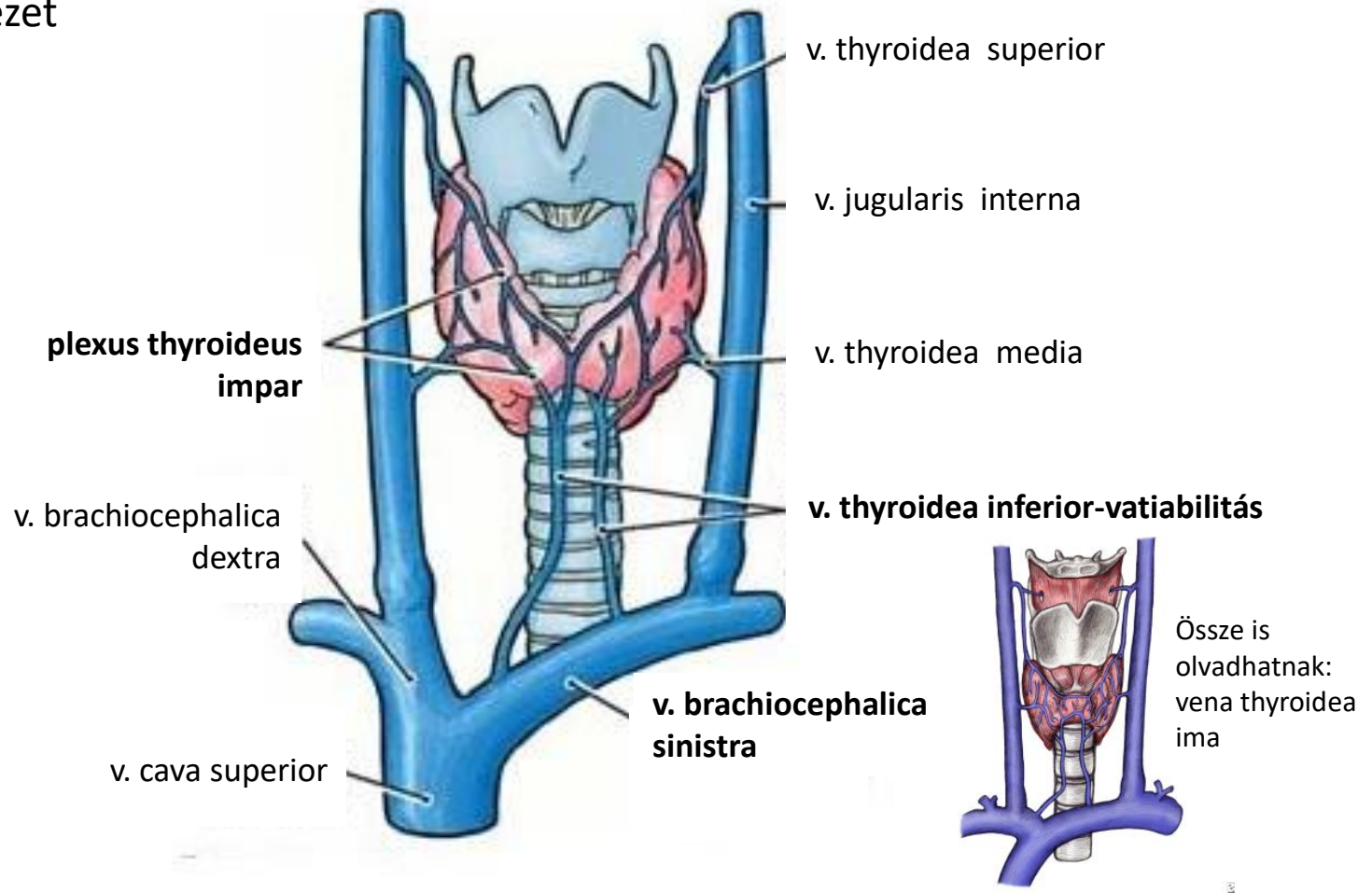
## A lebenykéket sűrű kapilláris hálózat fonja körül



Coloured scanning electron micrograph (SEM)

# A vénás vér a plexus thyroideus imparban szedődik össze

Előlnézet



Nyirokelvezetés: a mély nyaki és elülső mediastinális csomók felé

# A pajzsmirigy szöveti egysége a folliculus (tüsző)

külső, laza rostos  
kötőszöveti tok

kolloid

parafollicularis sejt,  
(C-sejt)

kötőszövetes  
sövény

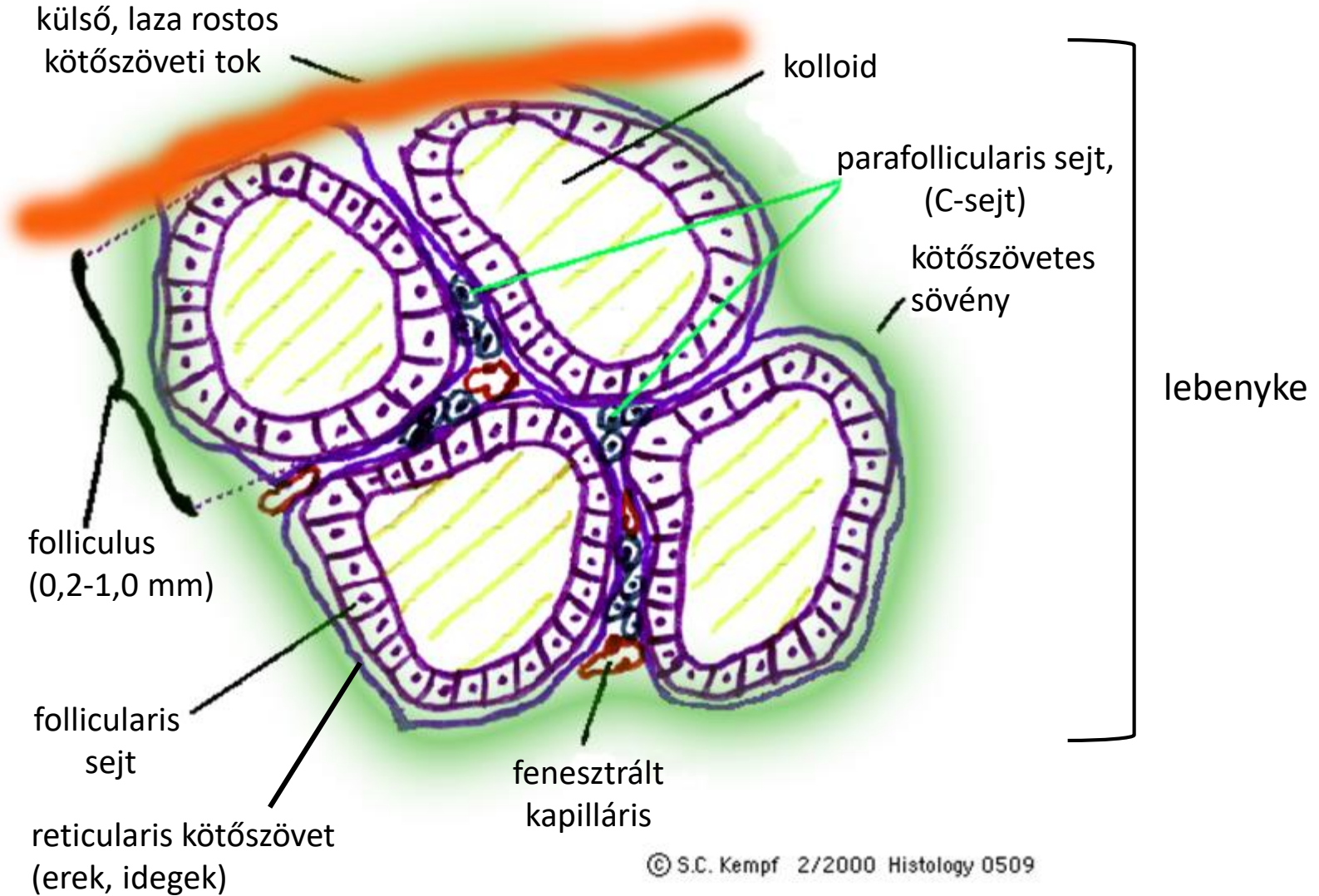
lebenyke

folliculus  
(0,2-1,0 mm)

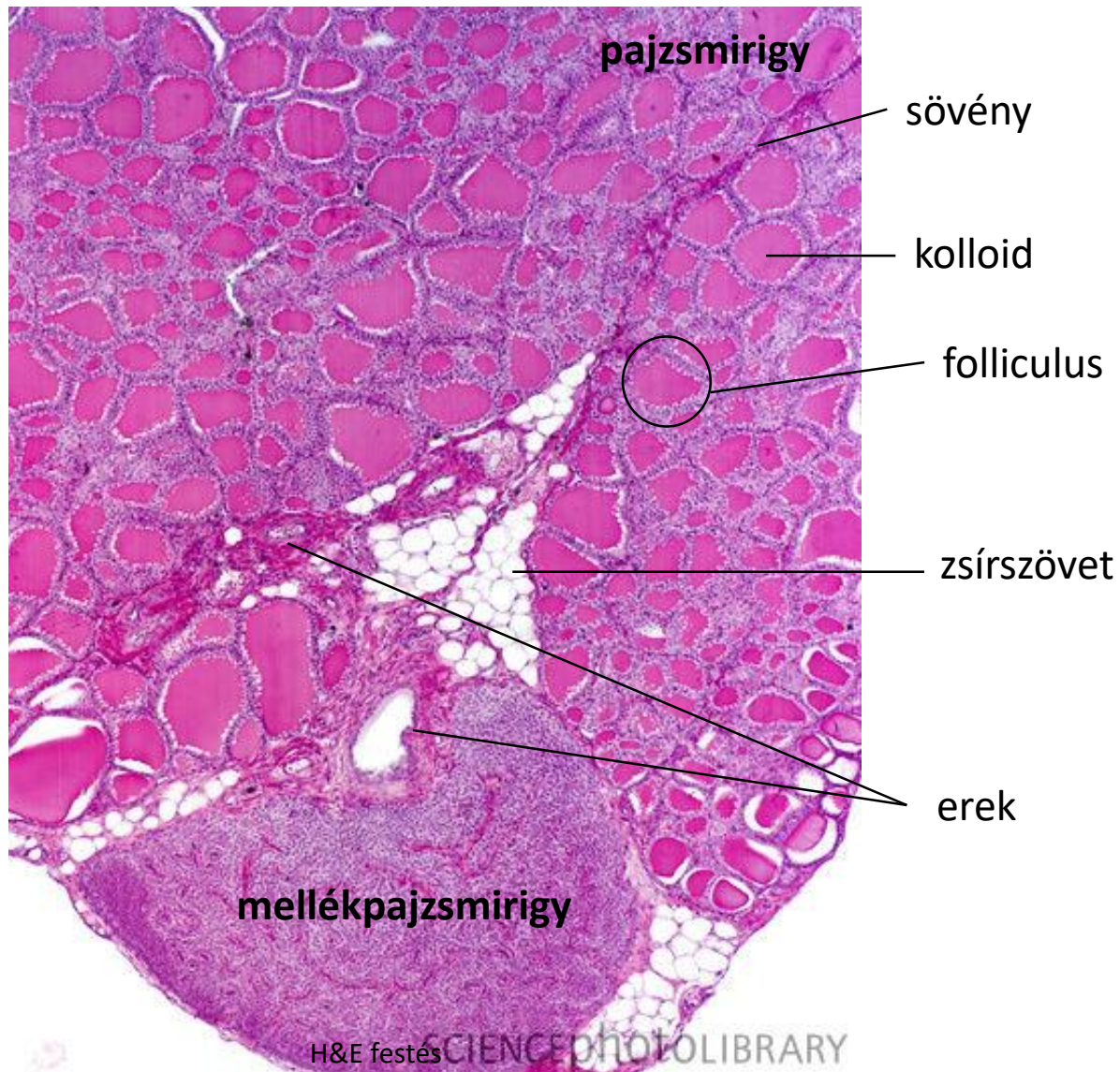
follicularis  
sejt

reticularis kötőszövet  
(erek, idegek)

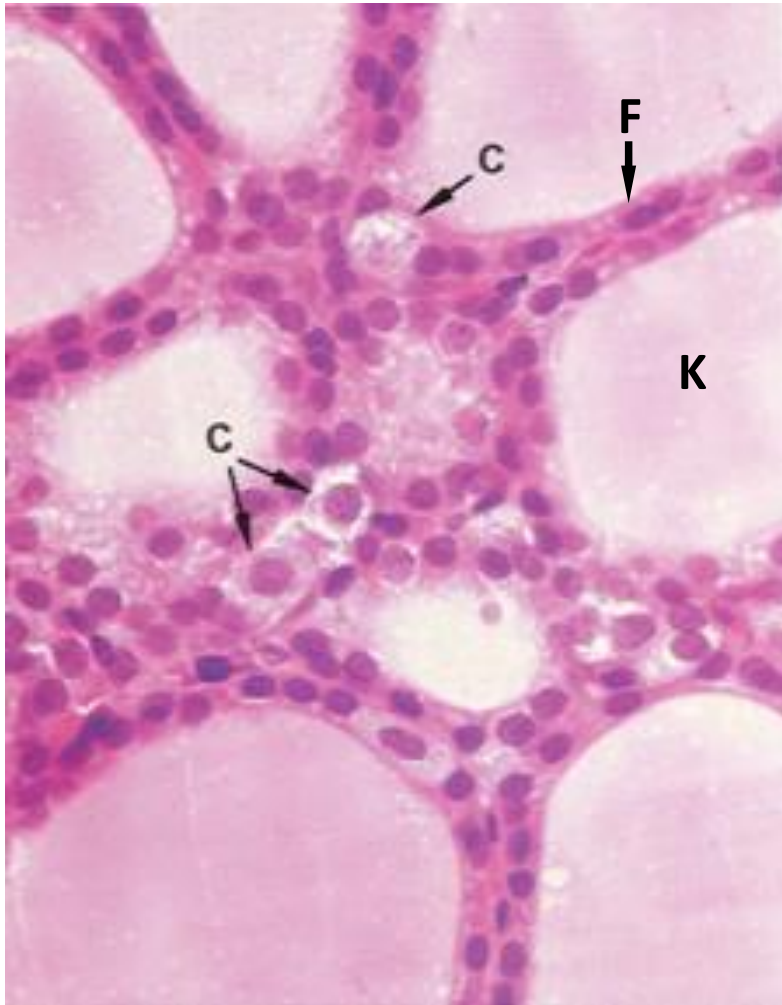
fenesztrált  
kapilláris



# Pajzsmirigy szövettani képe kis nagyítással H&E festés



## A follicularis és a C-sejtek is hormont termelnek



### Follicularis sejt (F) :

- egyrétegű lap- vagy köbhám
- basophil citoplazma
- thyroglobulint termel és
- választ ki a folliculus üregébe:
  - jódtartalmú glikoprotein (~120 tirozin)
  - inaktív pajzsmirigyhormonokat tartalmaz
- a thyroglobulin kolloidként (K) jelenik meg

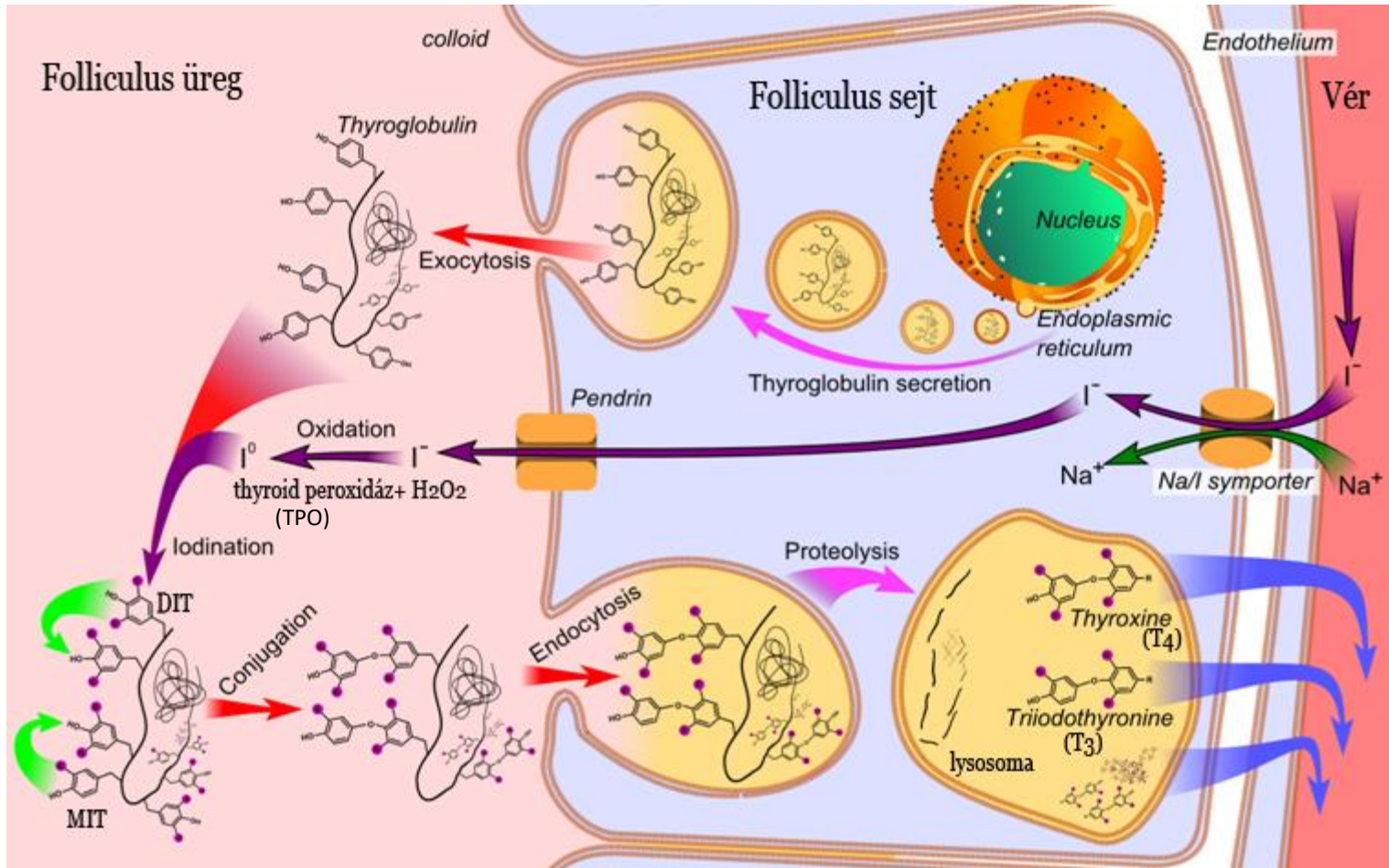
### Parafollicularis sejt (C):

- világos citoplazma
- az epitheliumban a bazális laminán belül vagy elkülönült csoportokban a folliculusok közt
- kalcitonin nevű hormont választ ki

H&E festés



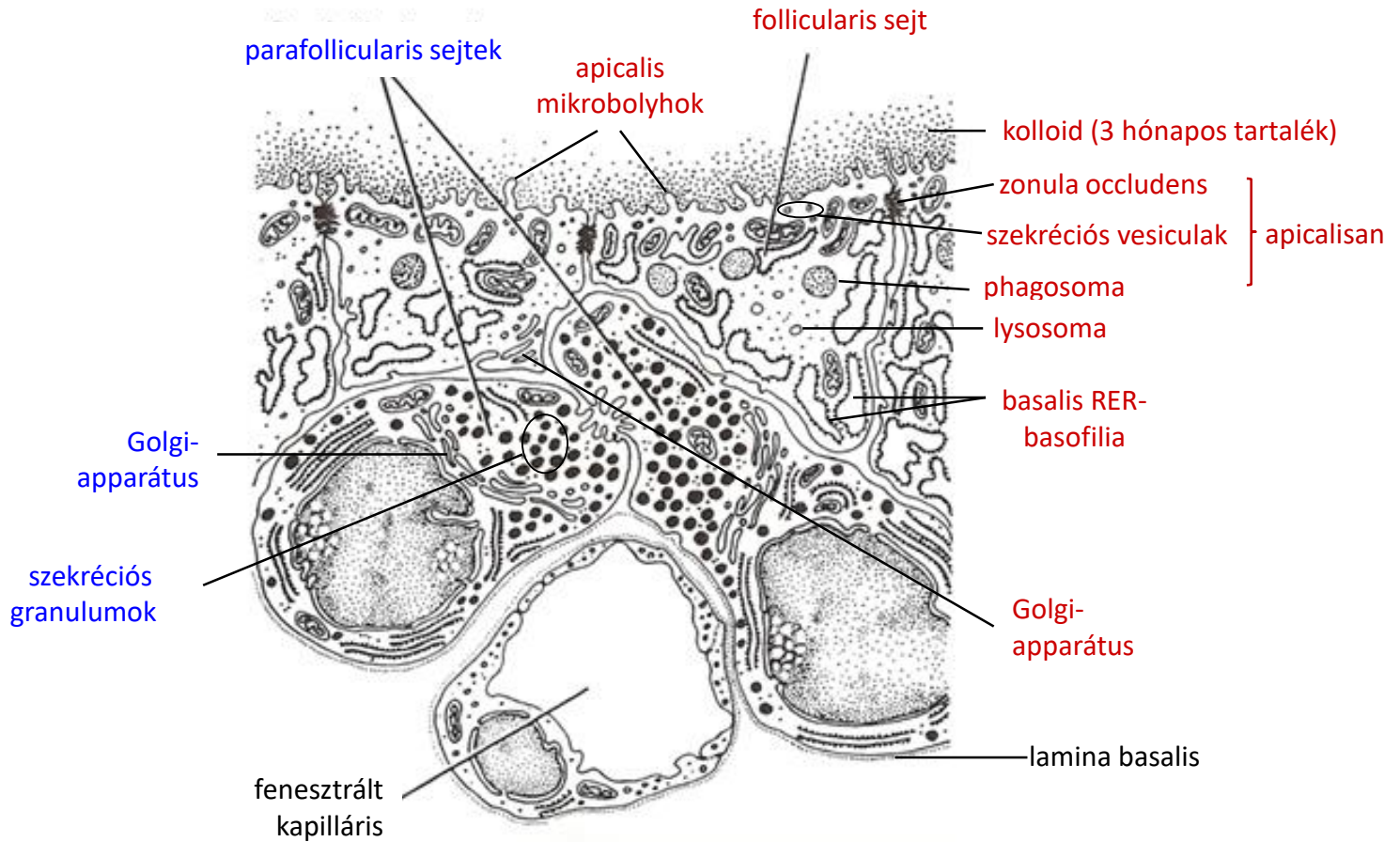
# A thyroglobulin szintézis és felhasználás párhuzamosan zajlik



MIT: monojód -tirozin  
 DIT: dijód - tirozin

$T_4 = DIT + DIT$   
 $T_3 = MIT + DIT$

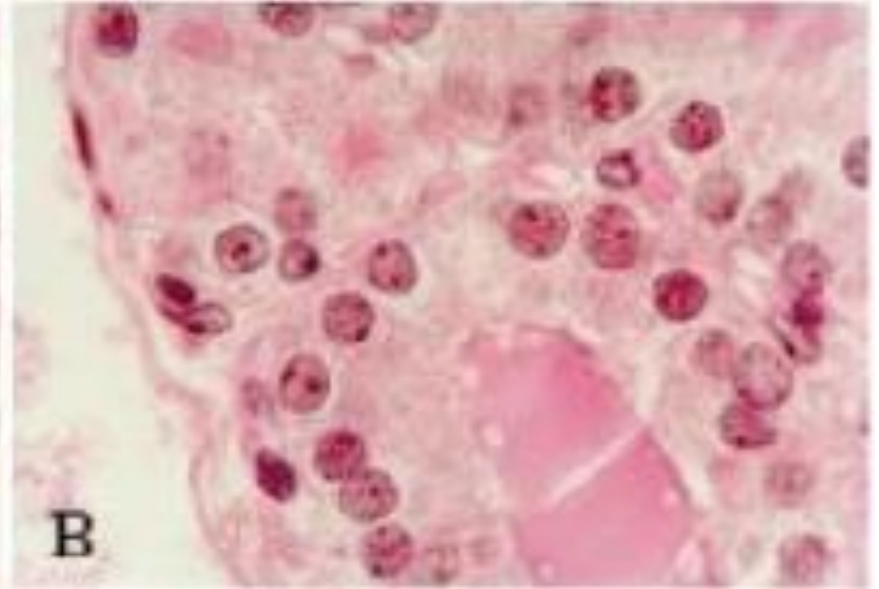
# A follicularis és a C-sejtek ultrastruktúrája tükrözi a funkciójukat



## A follicularis sejtek alakja és mérete funkcionálisan változik



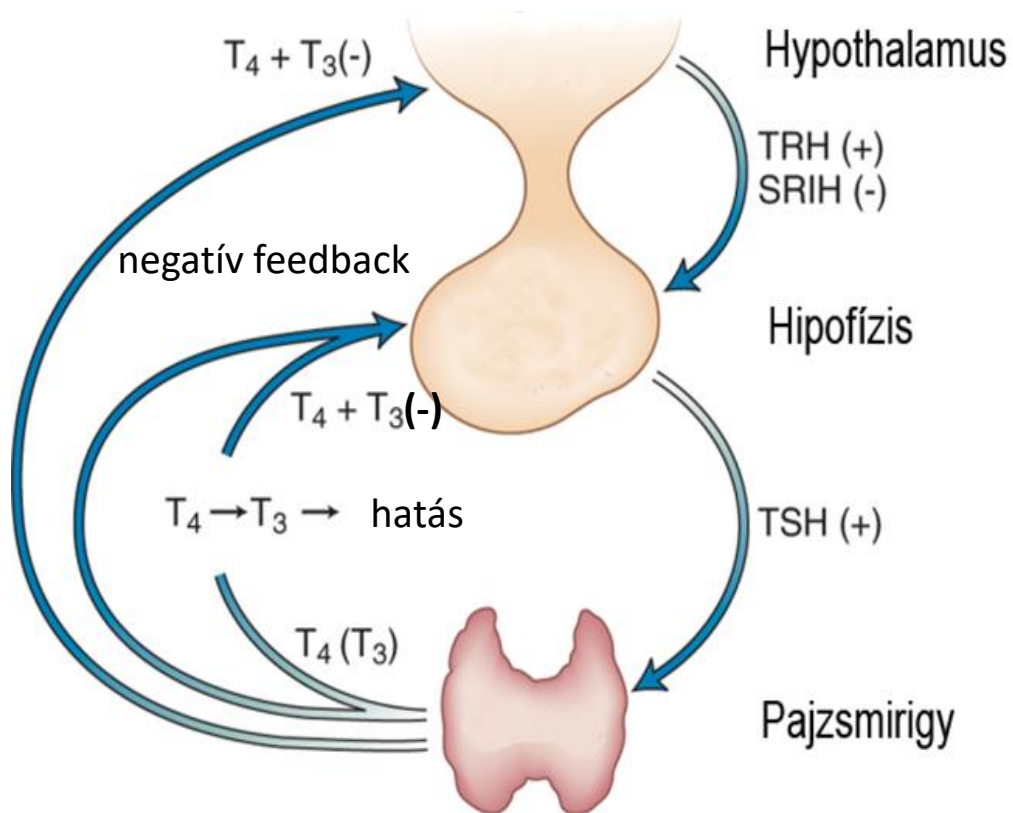
**Hypoaktív** fázis: ellapult epithelium,  
nagy üreg– kolloid tárolás



**Aktív fázis:** columnaris epithelium,  
kis üreg– kevés kolloid, nagy felhasználás

# A pajzsmirigy T3 és T4 termelésének szabályozása

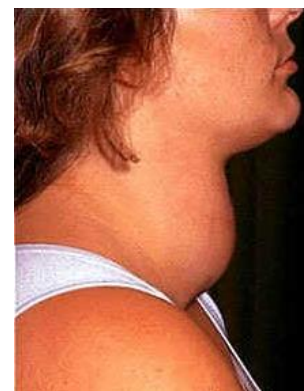
Hypothalamus-hypophysis-pajzsmirigy tengely



Hatások:

- alpanyagcsere szabályozása
- fejlődéshez elengedhetetlen

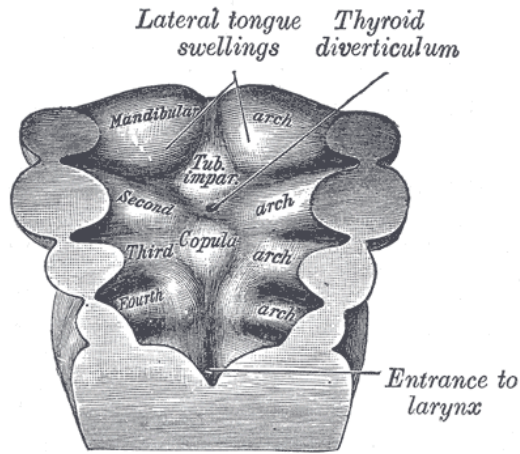
Alul és túlműködés esetén is golyva alakul ki



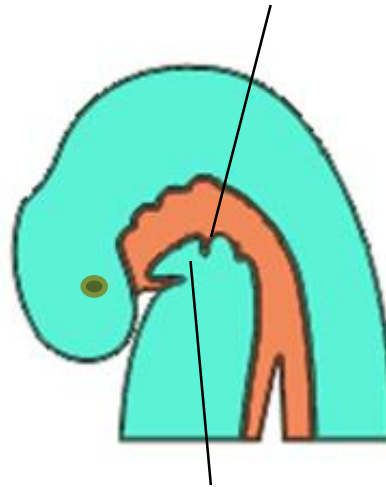
Szükséges a megfelelő jódbevitel!

# A pajzsmirigy follicularis és C sejtjei eltérő fejlődéstani eredetűek

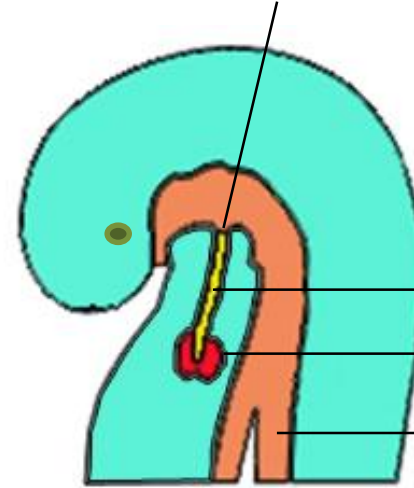
3.-5. hét



tuberculum thyroideum



foramen cecum



ductus thyroglossus

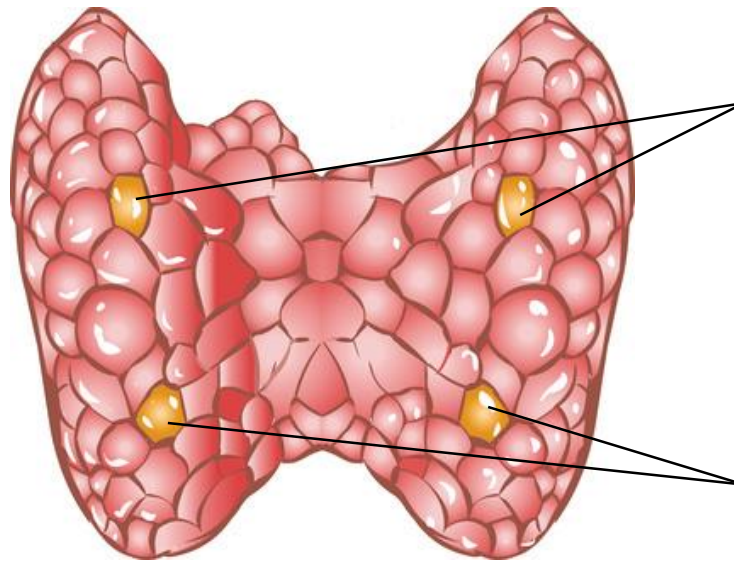
pajzsmirigy

nyelőcső

a nyelv elülső kétharmada

1. A középső nyelvdudor (tub. impar) hátsó részének endodermája megvastagodik - tuberculum thyroideum. Később itt alakul ki a foramen cecum.
2. A pajzsmirigy kezdemény hámcsap alakjában lefele nő az elülső nyaki részben, és kétlebenyessé válik. A kettéágazás helyén alakul ki a pajzsmirigy isthmusa.
3. Fejlődése során a ductus thyroglossus összeköti a nyelvvel.
4. A 7.-10. héten a ductus thyroglossus elsorvad, alsó részének maradványa a lobus pyramidalis megmaradhat. A mirigyvégkamrák kialakulása után a pajzsmirigy 10. hét vége felé kezd el működni.
5. A C-sejtek az ultimobranchialis test származékai, (5. garattasak). A leszállás során csatlakoznak a pajzsmirigyhez.

# A mellékpajzsmirigy (glandula parathyroidea)



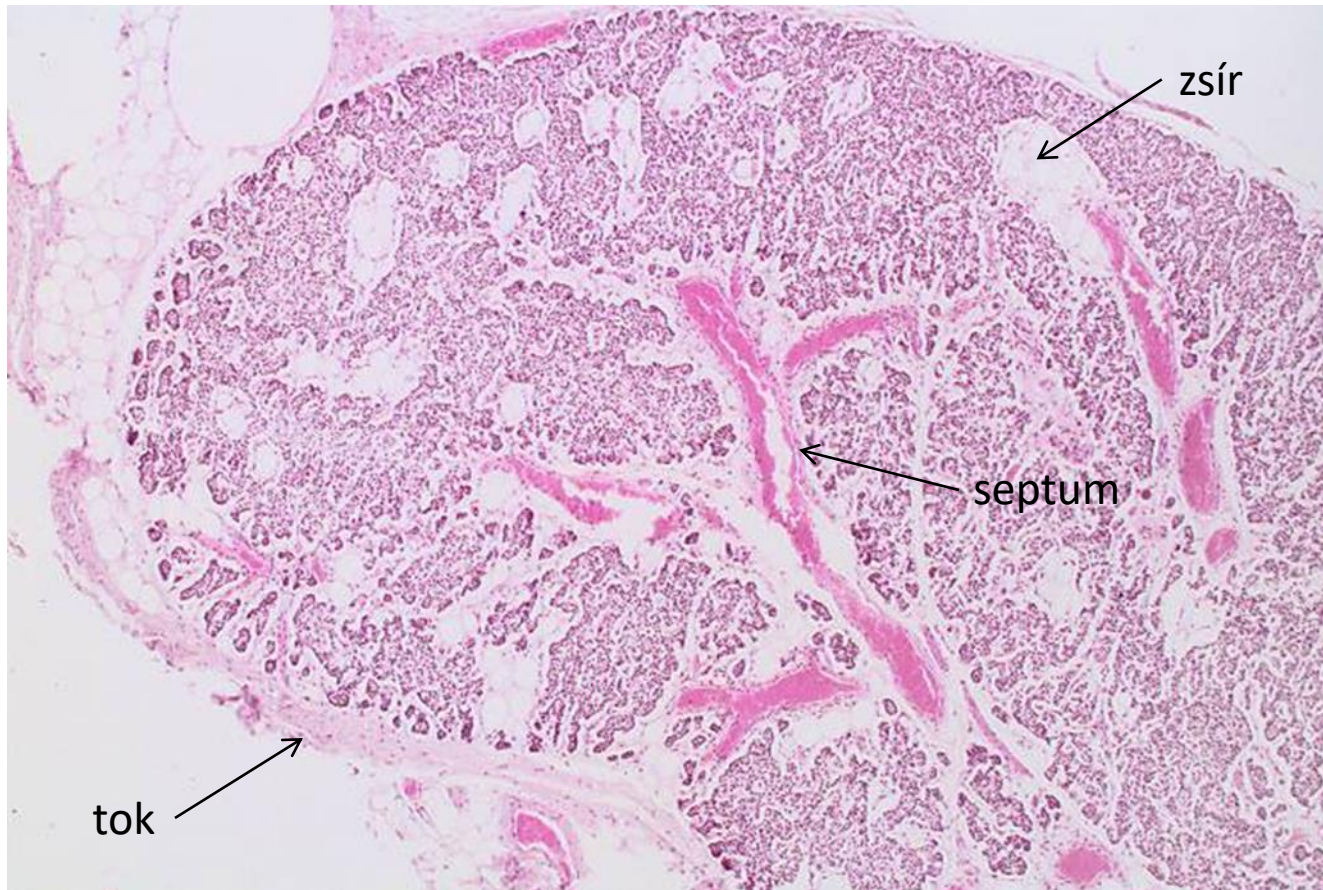
4. garattasakból  
fejlődik

3. garattasakból  
fejlődik

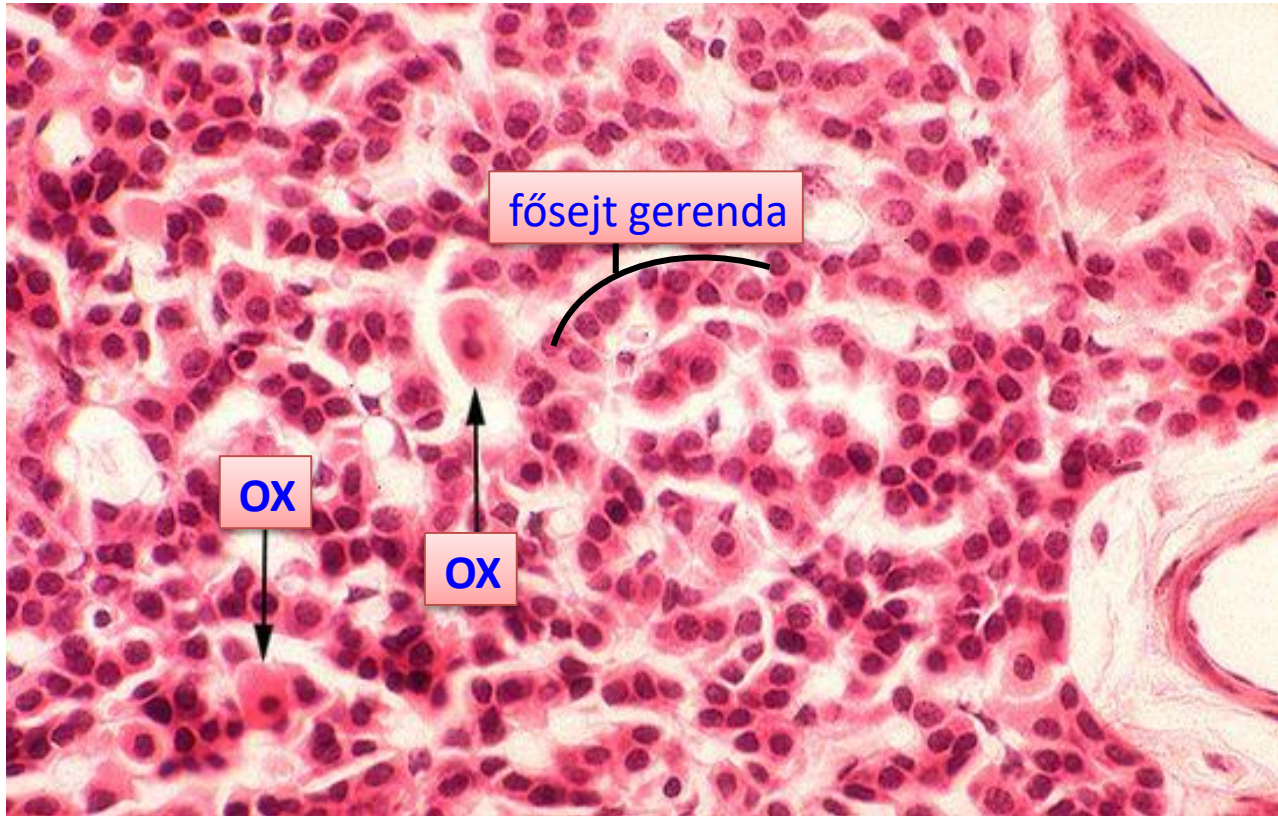
dorsális nézet

- A csomócskákat kötőszövetes tok veszi körül
- A csomócskák helye egyénileg változhat-10%-ban a thymushoz csatlakozik
- A garattasakok hátsó részén keletkező hámmegvastagodásból alakulnak ki:  
endodermális branchiogén szerv

**A sejtek szabálytalanul elhelyezkedő gerendákba rendeződnek**



## A mellékpajzsmirigyben fősejtek és oxyphil sejtek találhatóak



Fősejt:


- Kicsi, poligonális, szekrécios granulomokat tartalmaz-parathormon elválasztás (PTH), idősebb korban lipofuszcín is felhalmozódik.

Oxyphil sejt:

- Nagyobb, ovális, erősen acidofil citoplazma (sok mitokondrium), sokszor szigetszerűen tömörül, ismeretlen funkció.



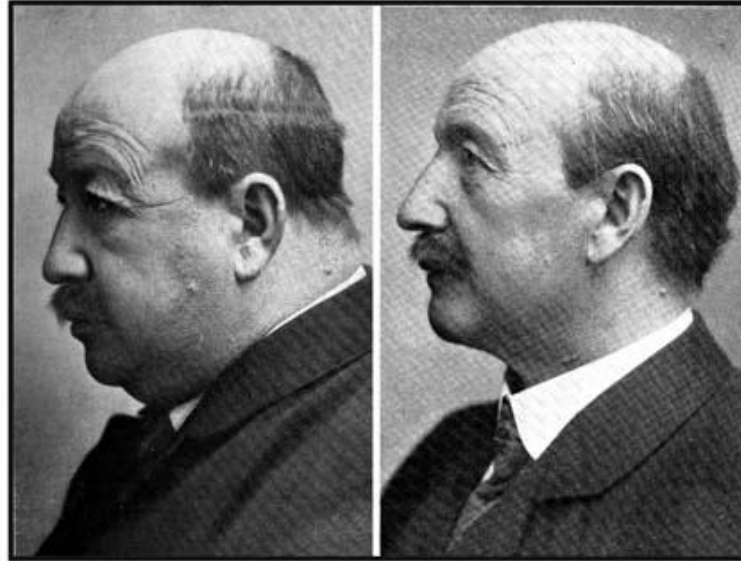
## A kalcitonin és a parathormon a $\text{Ca}^{2+}$ anyagcsere szabályozói

	<b>C</b> alcitonin	parathormon (PTH)
<b>szintézis helye</b>	pajzsmirigy <b>C</b> -sejt	mellékpajzsmirigy fősejt
<b>vér <math>\text{Ca}^{2+}</math> szint</b>	csökken	nő
<b>termelődést szabályozza</b>	vér $\text{Ca}^{2+}$ szint	vér $\text{Ca}^{2+}$ szint
csontlebontás	csökken	nő
$\text{Ca}^{2+}$ visszaszívódás vese	csökken	nő
$\text{Ca}^{2+}$ felszívódás bél 	csökken	nő (indirekt)
aktív D-vitamin képződés (vese)	-	nő
vér foszfát szint	-	csökken

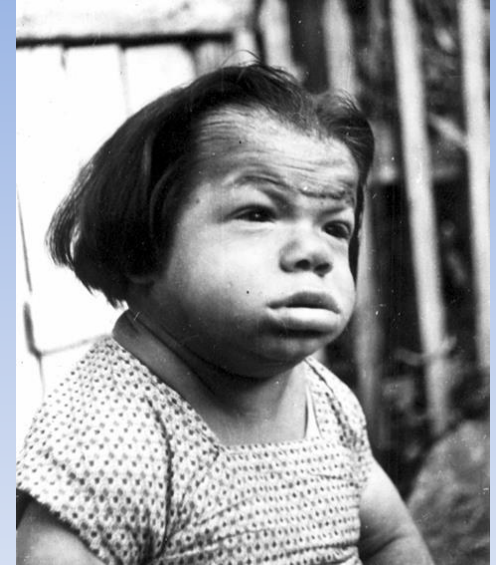
Élettani jelentőségük különbözik.



Basedow kór  
hyperthyreosis



hypothyreosis – mixodema  
kezeletlen kezelt



cretinismus  
congenitális hypothyreosis



Cushing kór  
emelkedett glükokortikoid szint

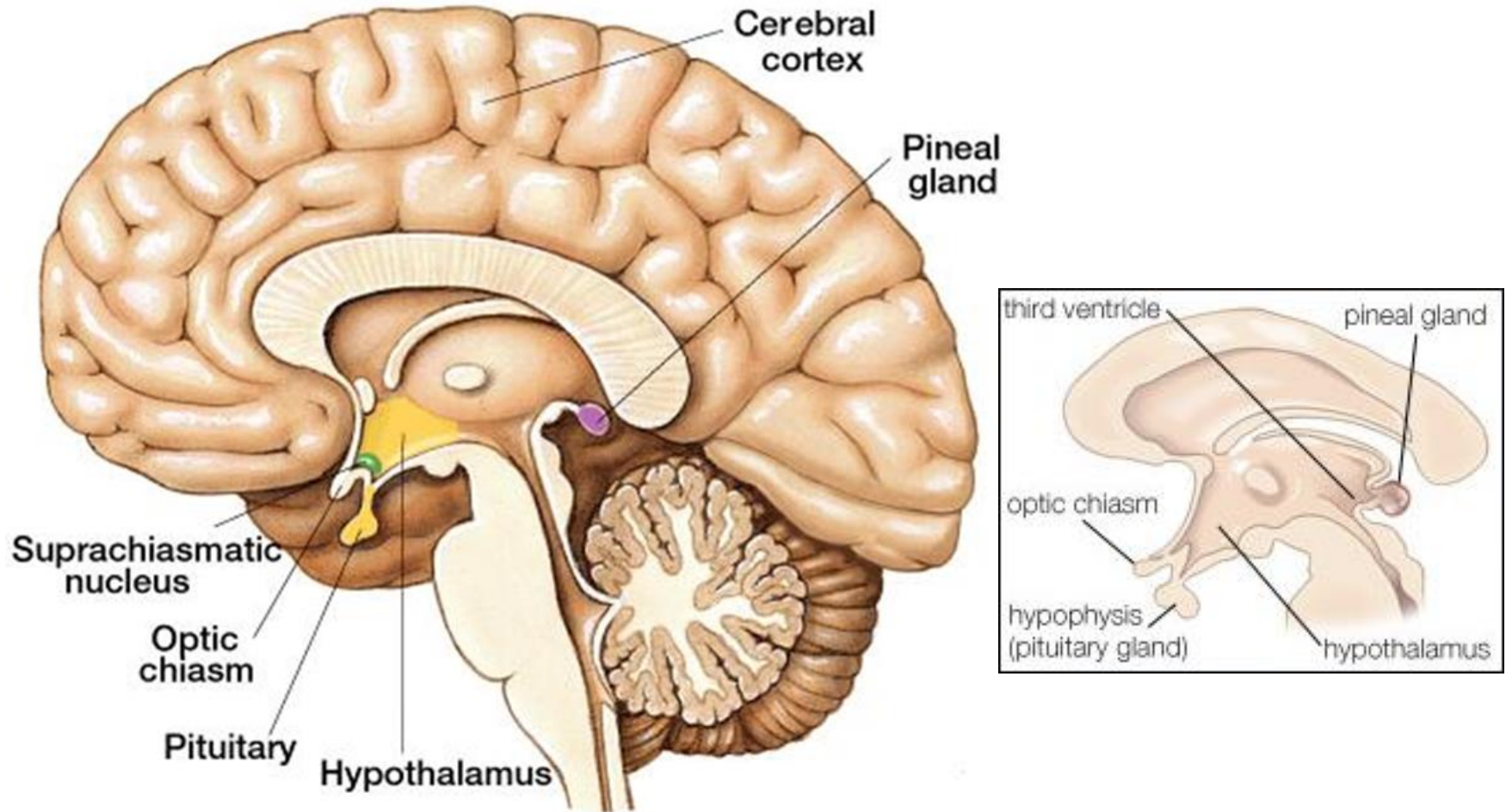


Addison kór  
mellékvese elégtelenség



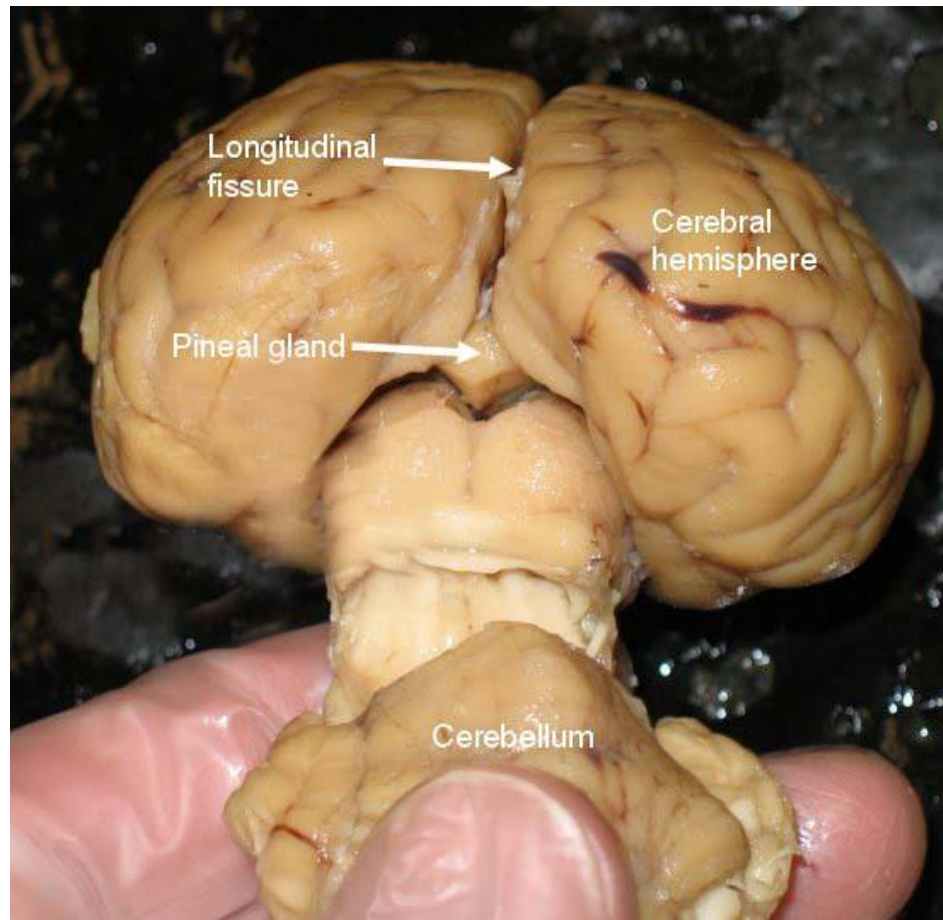
tetania  
hypoparathyreoidismus

# Az epiphysis (tobozmirigy)



A diencephalon tetején lévő **neuroectoderma** evaginációjából alakul ki.

## Az epiphysis az epithalamus része



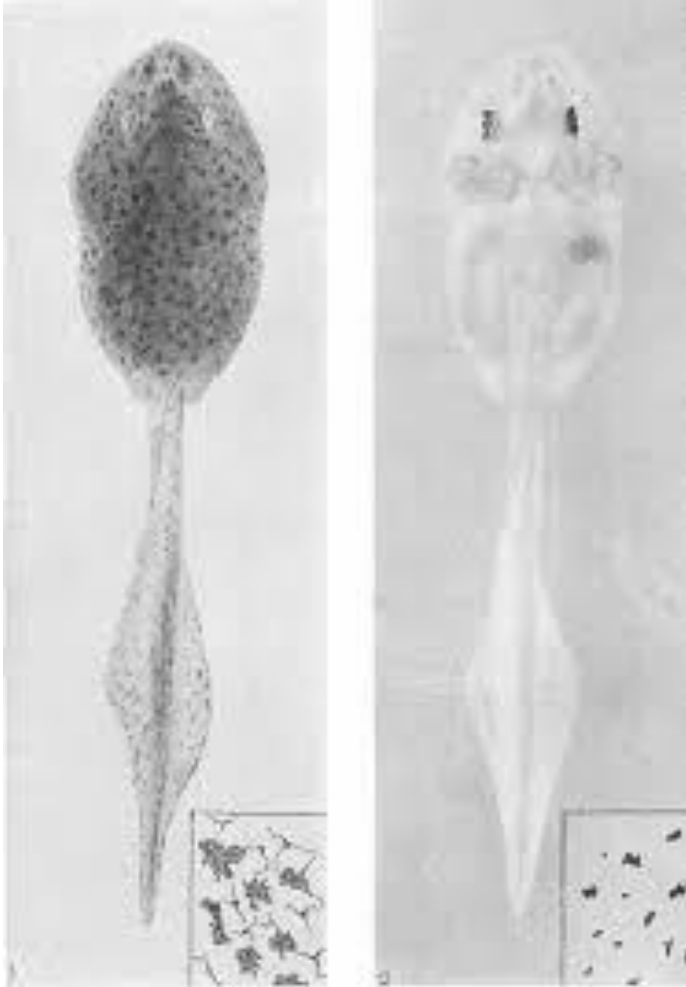
- Mérete : 5-8 mm. 2 éves korig nő aztán stagnál idősebb korban kisebbé válik.
- Pia mater borítja.
- Vér-agy gáton kívüli összeköttetések: subcommissuralis szerv

## A pineális complex: tobozmirigy és parietális szem



- A parietális szerv hüllőkben fényérzékeny: harmadik szem. Ma már csak néhány gyíkfajban látszik.
- A tobozmirigy elülső kiöblösödése.
- Termoregulációban, reprodukcióban orientációban vesz részt.
- Nervus parietalis- a látómezőbe nem projektál.

# A tobozmirigy hormonja a melatonin



Carey Pratt McCord and Floyd P. Allen. Evidences associating pineal gland function with alterations in pigmentation.

1917: tobozmirigy kivonattal etetett ebihalak kivilágosodnak.

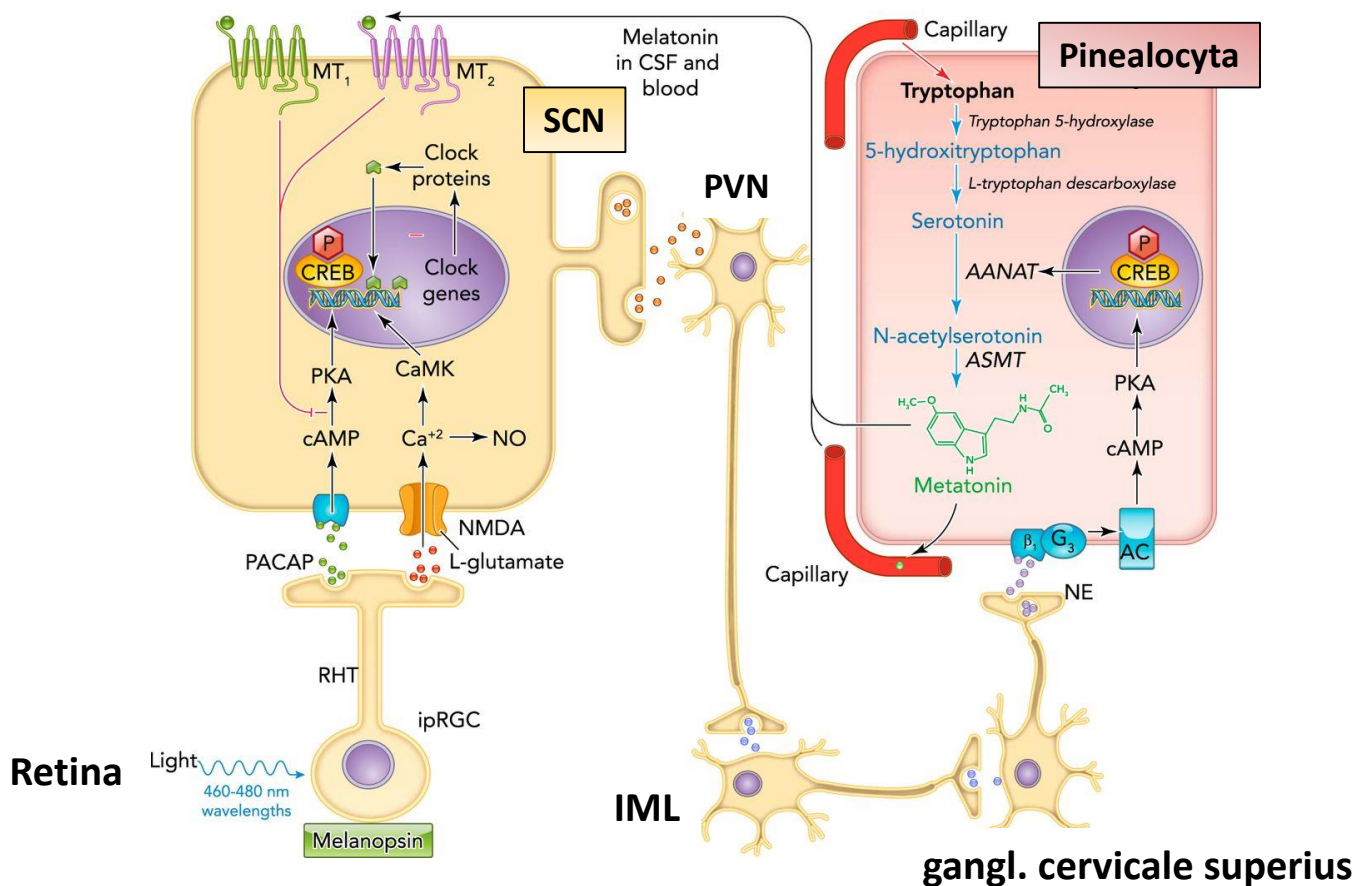
1958: melatonin izolálása borjúból

„mela” (melanin) + „tonin” (szerotonin)

„60” –as évek: A tobozmirigy az endokrin rendszer része:

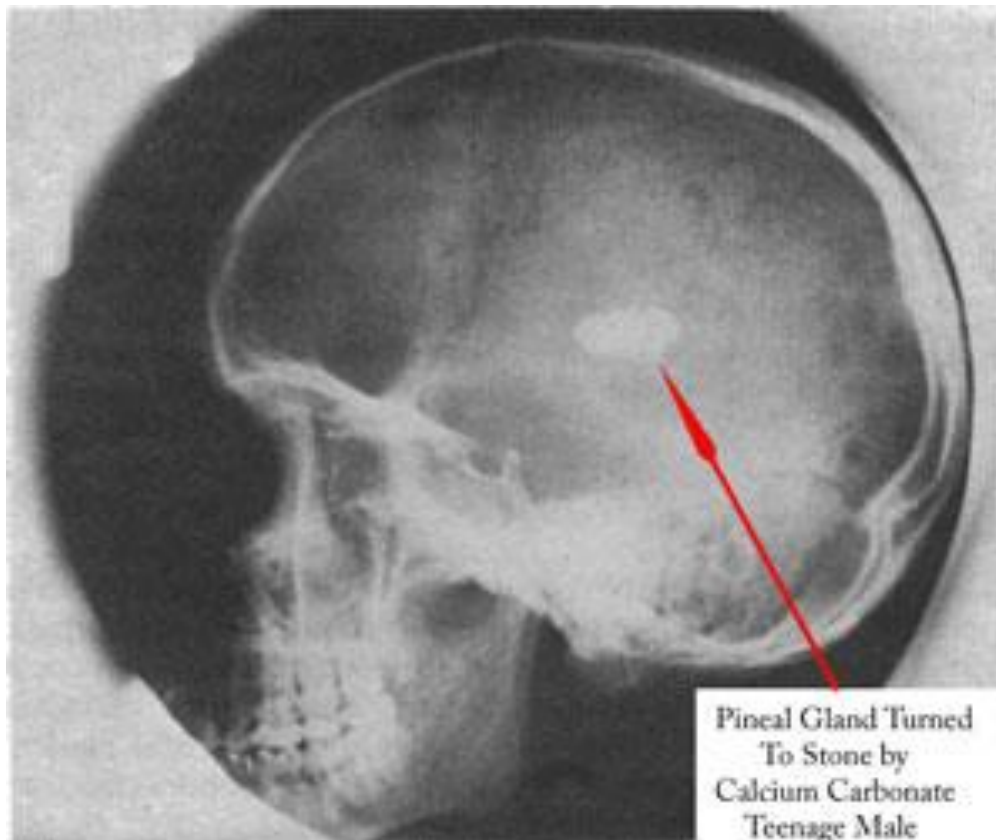
- Az reprodukció évszakos aktivitását szabályozza egyes állatokban.
- Szimpatikus beidegzés szükséges a működéséhez.

# A melatonin termelődése napi ritmus mutat



- Idegi bemenet irányítja a hormontermelést-nappali gátlás.
- Melatonin a retinában, vesében, májban és GI traktusban is termelődik-nem cirkadián ritmusban.

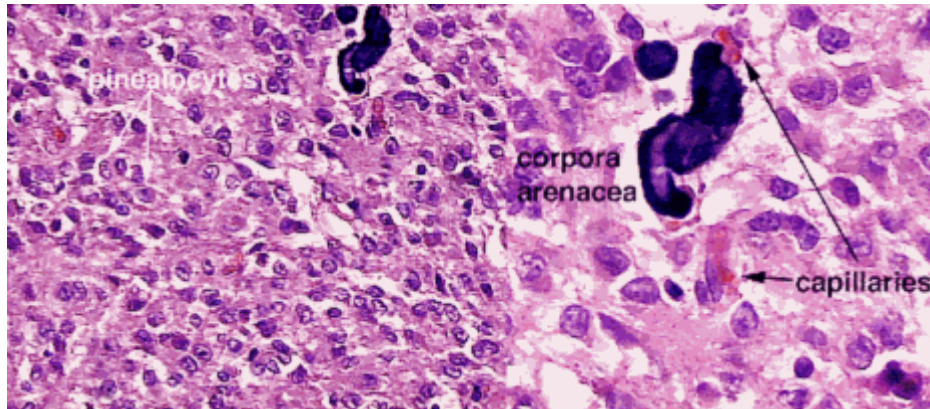
## A tobozmirigyben ásványi lerakódások alakulnak ki



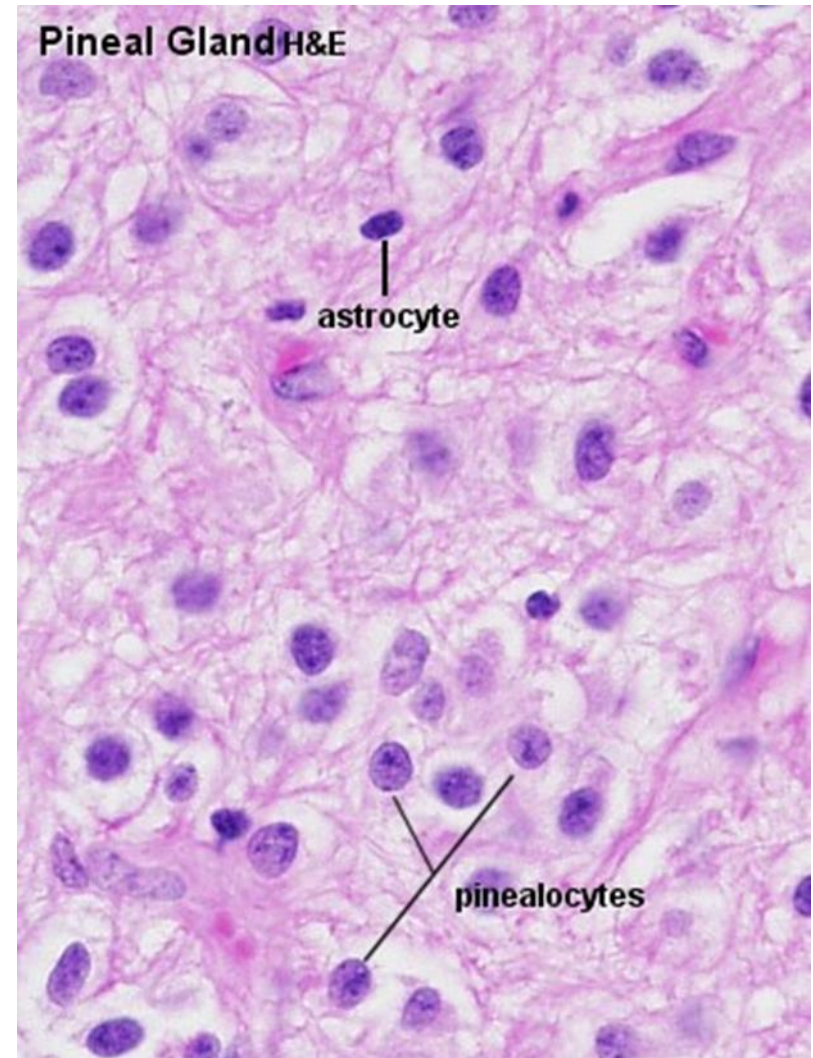
- Agyhomok: acervurus cerebri, vagy corpora aranacea.
- A kalcium felhalmozódást a fluoridok erősítik.



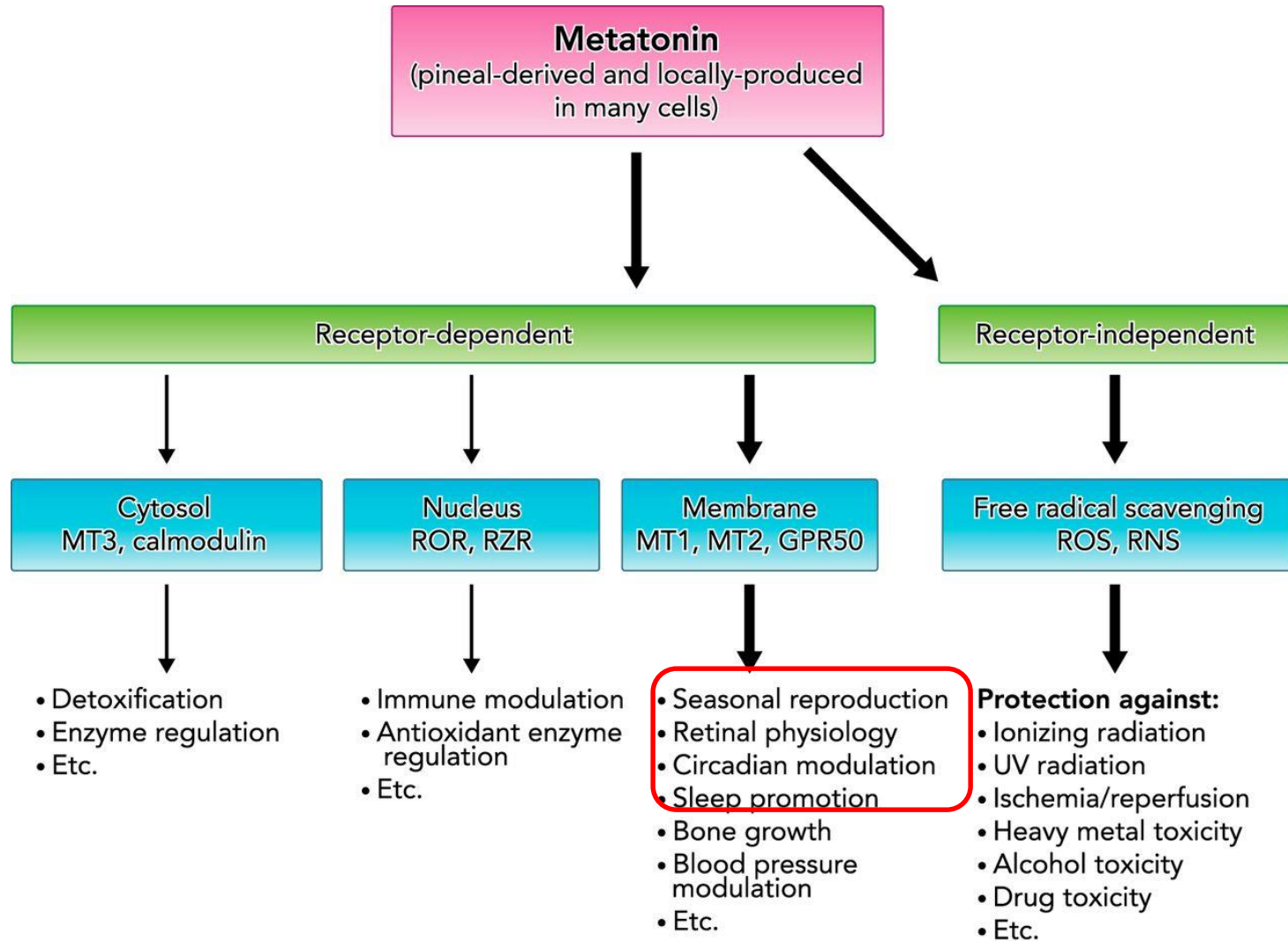
# A tobozmirigy szövettani felépítése



- Pinealociták
- Glia sejtek
- Hízósejtek
- Kötőszövetes sövények
- Idegrostok
- Kapilláris hálózat
- Acervulus cerebri



# A melatonin hatásai



Receptor mediált hatás:-tumorképzés:

Kettős mechanizmus: tumorsejtek proliferációjának gátlása, metasztázis képzés gátlása.

Köszönöm a figyelmet!