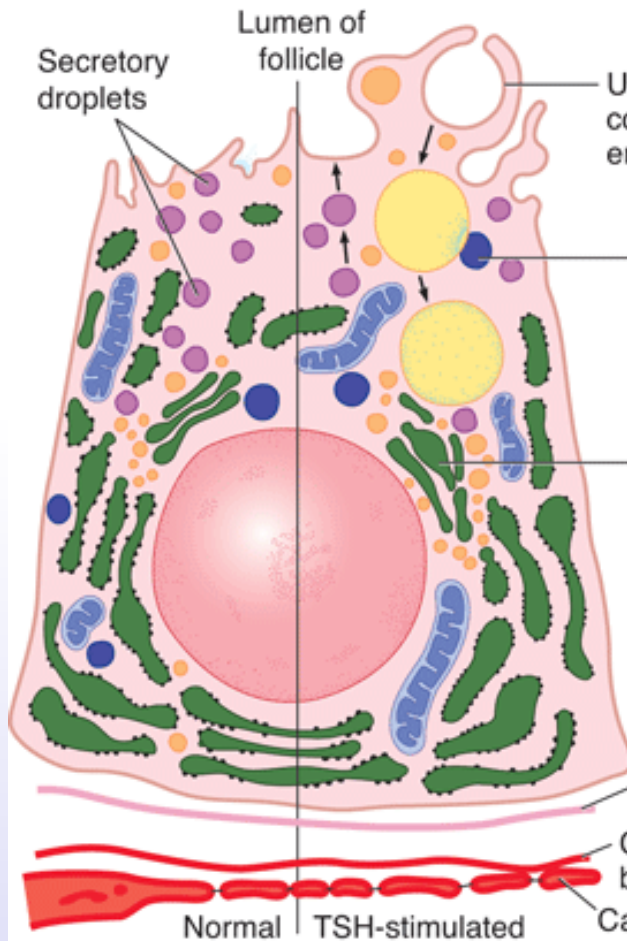


AZ ENDOKRIN RENDSZER ANATÓMIÁJA

TOBOZMIRIGY, PAJZSMIRIGY, MELLÉKPAJZSMIRIGY, MELLÉKVESE



Dr. Székely Andrea Dorottya

Semmelweis Egyetem

Általános Orvostudományi Kar

Anatómia, Szövet- és Fejlődéstani Intézet

Budapest



ENDOKRIN RENDSZER

Hypothalamus

Thyrotropin-releasing hormone
Dopamine
Growth hormone-releasing hormone
Somatostatin
Gonadotropin-releasing hormone
Corticotropin-releasing hormone
Oxytocin
Vasopressin

Thyroid

Triiodothyronine
Thyroxine

Pineal gland

Melatonin

Pituitary Gland

Anterior pituitary

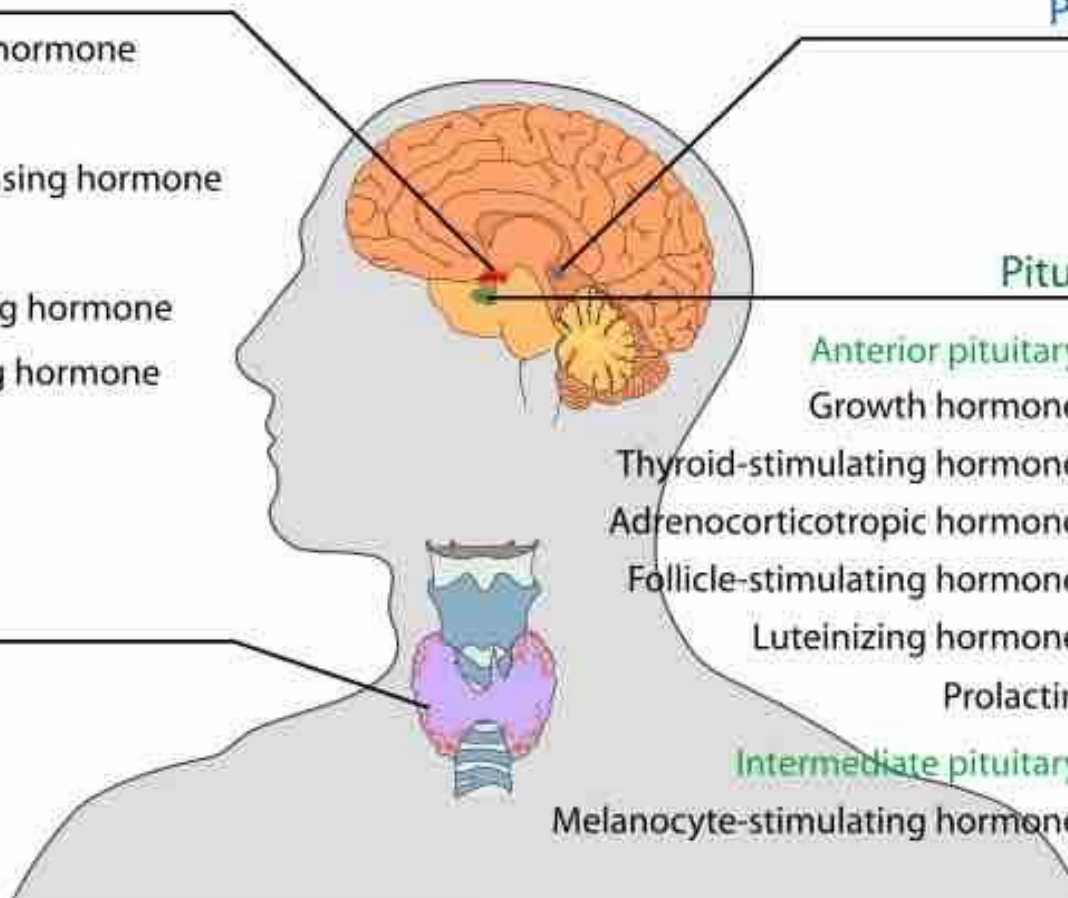
Growth hormone
Thyroid-stimulating hormone
Adrenocorticotrophic hormone
Follicle-stimulating hormone
Luteinizing hormone
Prolactin

Posterior pituitary

Oxytocin
Vasopressin
Oxytocin (stored)
Anti-diuretic hormone (stored)

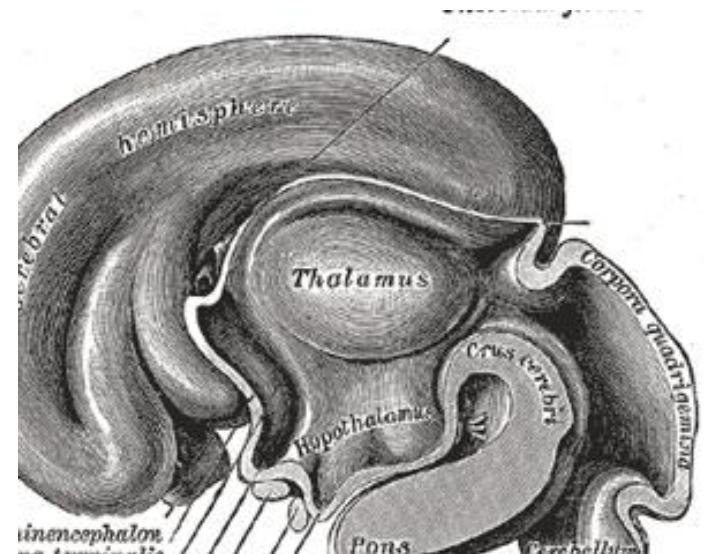
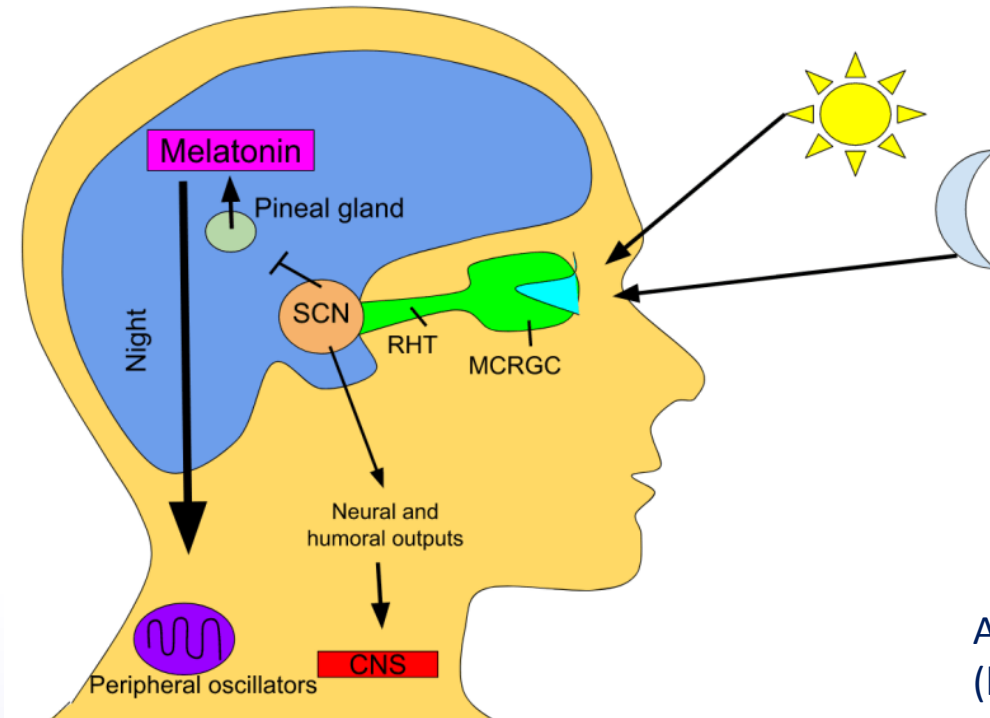
Intermediate pituitary

Melanocyte-stimulating hormone



EPIPHYSIS = CORPUS PINEALE

FEJLŐDÉSE



Az epiphysis a páratlan, parietalis ősszem (harmadik szem) nyelének maradványa, amely madárban, hüllőben még fellelhető (ragadozómadaraktól való védelem).

Melatoninon kívül tartalmaz még:

Small molecules	Peptides
5-methoxytryptophol	Arginine vasotocin
Adrenaline	Angiotensin I
Noradrenaline	Melano-und lipotropins
Serotonin	Enkephalins
Histamine	
Inositol	
Iodinated compounds	
Taurine	
Pteridines	

A tobozmirigy a köztiagy dorsalis lemezének caudodorsalis kitüremkedéseként korán kifejlődik, a commissura posteriorral is összeköttetésben áll, de ez később eltűnik. A pia mater teljesen körülveszi, ebbe később a *plexus chorioideus ventriculi tertii* sarjadzik be. A mirigy alapján alakul ki a harmadik kamra *recessus pinealis*.

CORPUS PINEALE

Tobozmirigy, (*gl. pinealis*)

barnásvörös, tömör

Commissura habenularum

Commissura posterior

recessus pinealis

Recessus suprapinealis.

Secretum: *Serotonin és melatonin*

függ a fényhatástól (biológiai ritmus)

Antioestrogen és antiandrogen hatása van

A pinealocytáknak emlőseiben is fényérzékelő receptor, egyben secretiós sejt.

Centralis kapcsolatok:

CGL-IGL (GABA), Raphe dorsalis, nucl paraventricularis (OXY, VaPr), dorsolat hypothalamus (orexin)

Sympathicus beidegzés:

ggl. cervicale superius (NA, NPY)

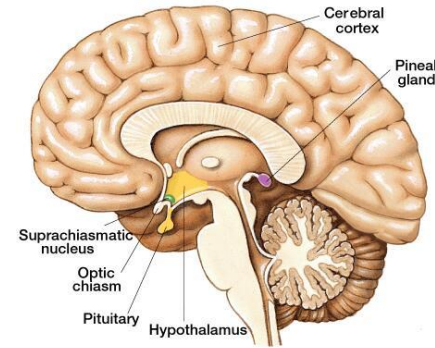
Parasympathicus beidegzés:

ggl. oticum és ggl. pterygopalatinum (VIP, PHI, **NPY**)

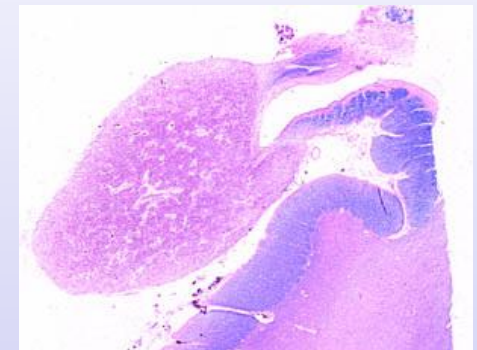
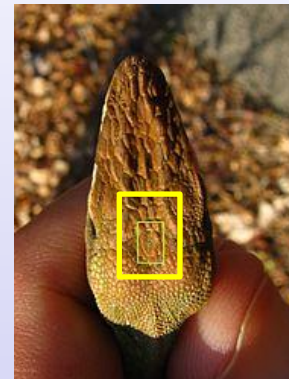
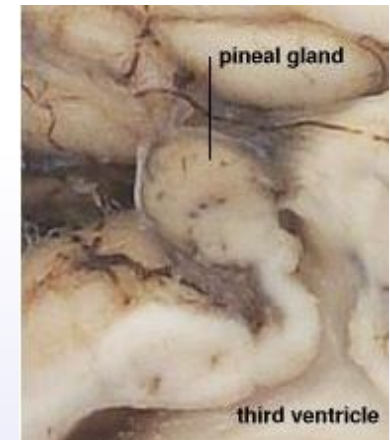
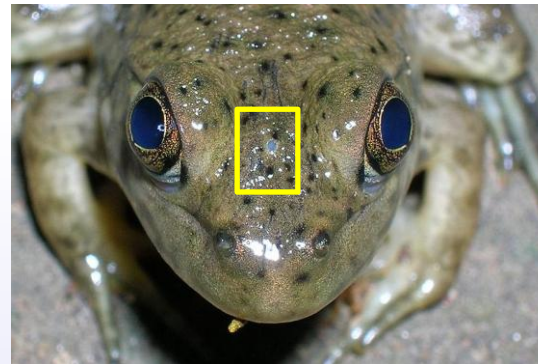
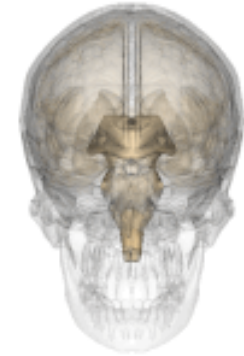
Egyéb kapcsolatok

ggl. trigeminale (PACAP, SP, CGRP)

MORFOLÓGIA

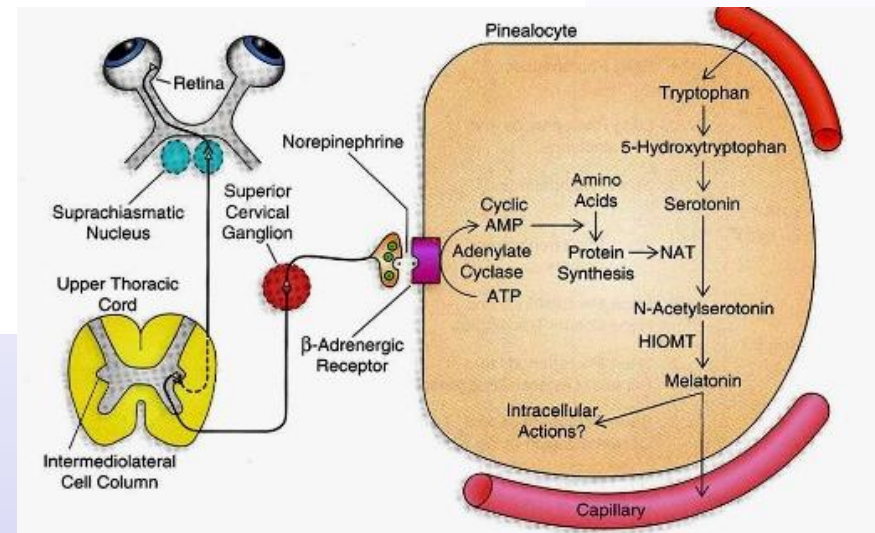
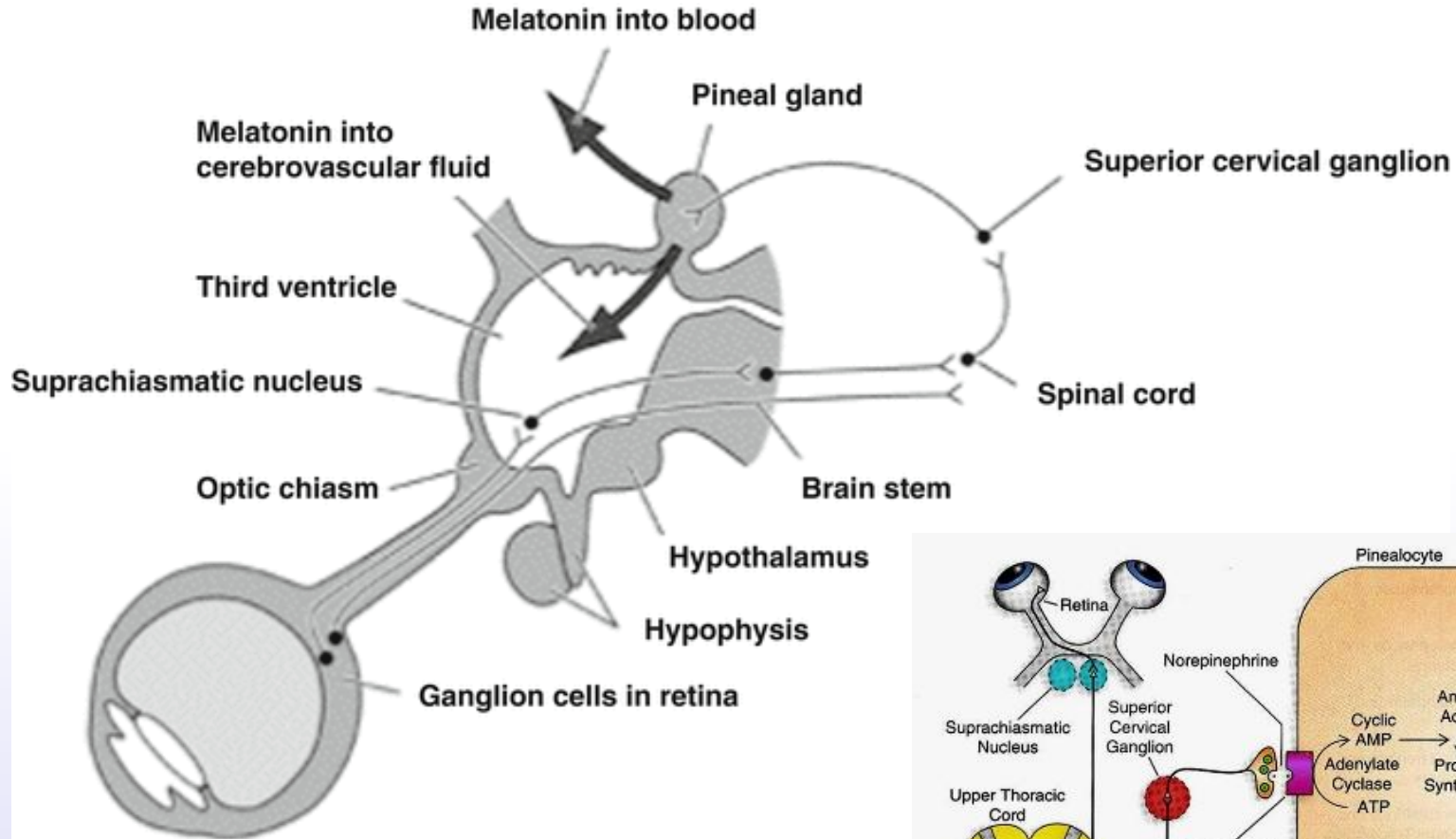


TOPOGRÁFIA



CORPUS PINEALE

KLASSZIKUS SZABÁLYOZÓKÖRE



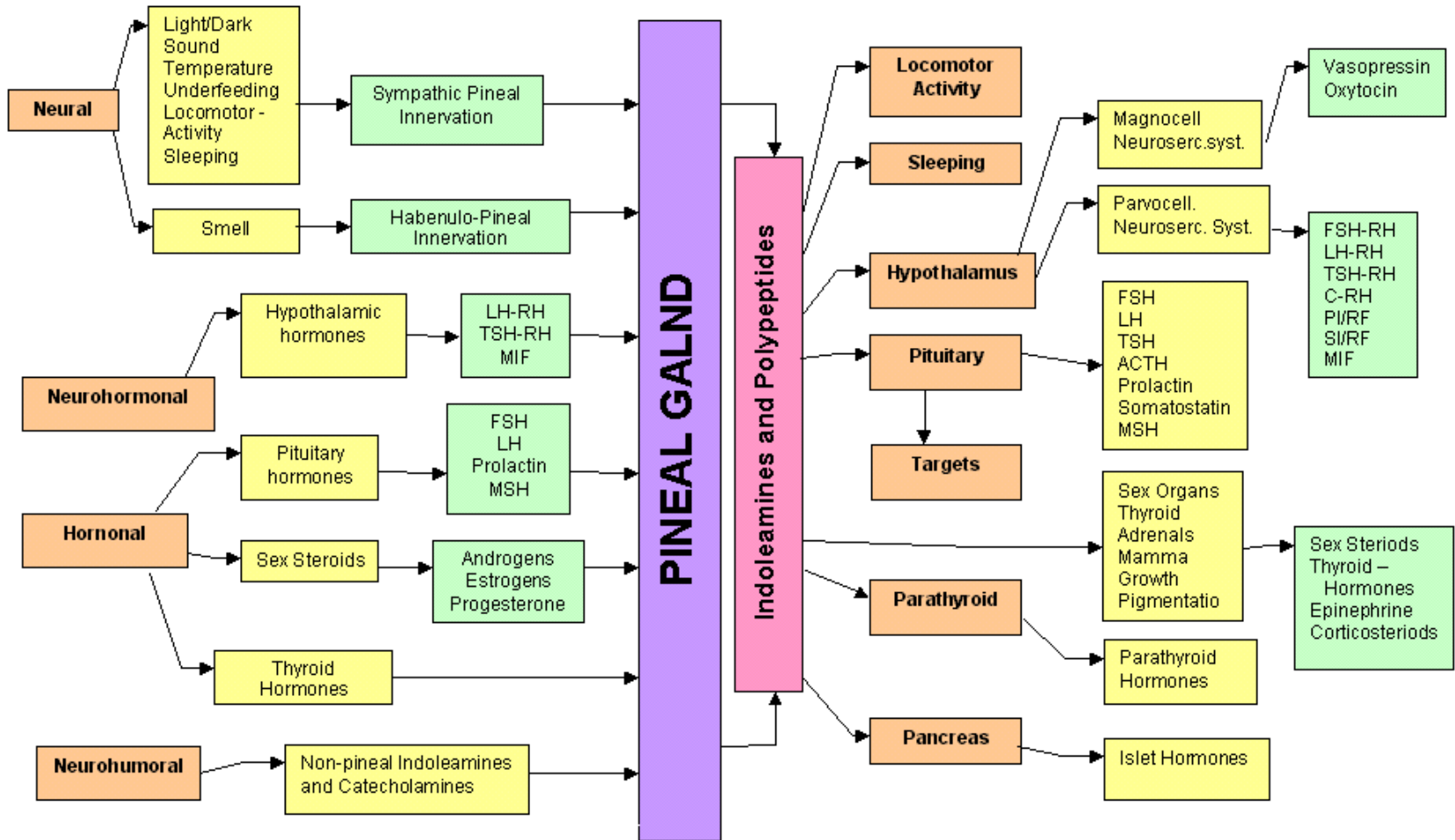
CORPUS PINEALE

MŰKÖDÉSE

MAMMALIAN PINEAL

INPUT

OUTPUT



CORPUS PINEALE

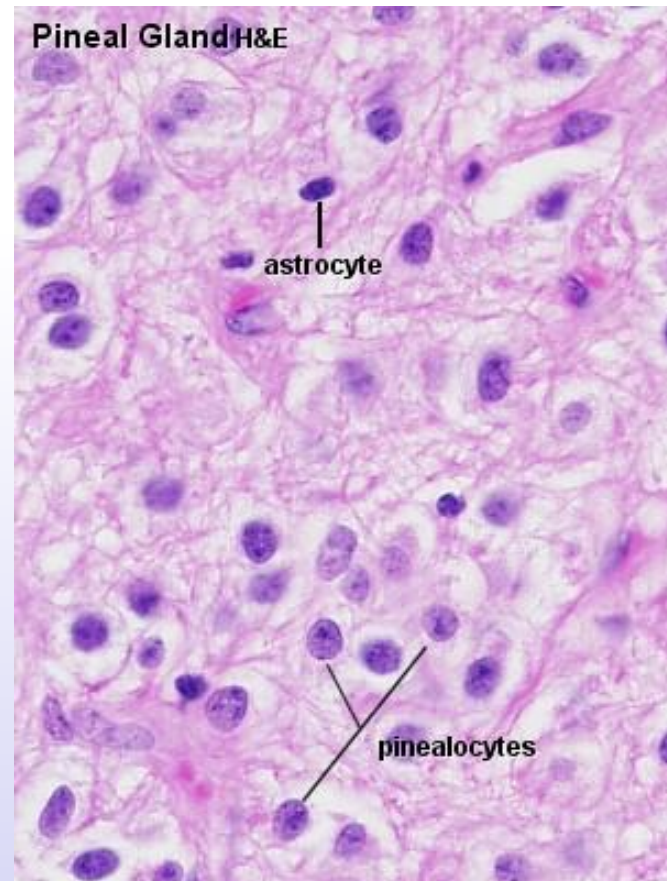
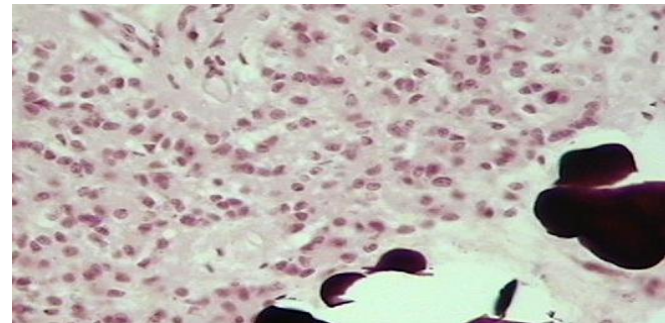
kötőszövetes és gliasejtes tok
érdús sövetek kisebb lebenyekre tagolják

NINCS VÉR-AGY GÁT

A **pinealocyták** vagy fősejtek, sokszögű, gyakran nyúlványos, cytoplasmában gazdag sejtek a melatoninsynthesis jeleivel. Közöttük involutio (degeneratio) jeleit is mutató sejtek is vannak. A cystaképződés, a kalcium- és a magnéziumsókat tartalmazó konkrementumok, granulumok, (*acervuli cerebri*) kifejlődése is jellemző a pinealocytákra.

Az **astrocyták** rostos cytoplasmájú sejtek; az előző sejtek között csoportokban találhatóak. Némely helyen a lebenyek határain gliasejtek laza hálózatában kevés gliocytából álló gliaplaque-ok láthatók, amelyekben nincsenek pinealocyták. A recessus pinealist és a cystákat ependyma béleli.

SZÖVETTANI SZERKEZETE



CORPUS PINEALE

SEJTTÍPUSAI

PINEALOCYTA (2 típus)

enyhén bazofil, nyúlványos (4–6) sejtek, melatonint termelnek

Nyúlványaik a ktsz-i sövényekig és erekig érnek.

INTERSTITIALIS SEJT

pinealocyták között ülnek. Hosszúkás magjuk van, plazmájuk sötétebben festődik, gliaszerű sejtek.

PERIVASCULARIS FAGOCITA

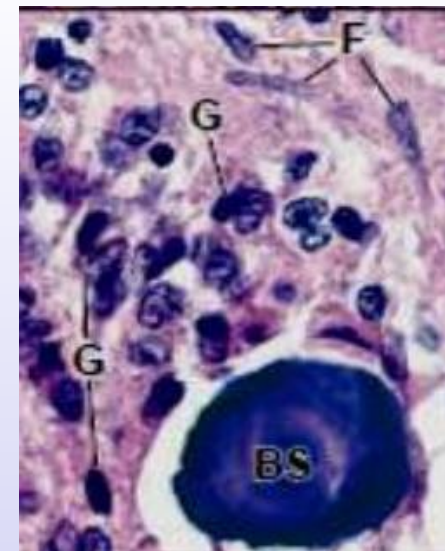
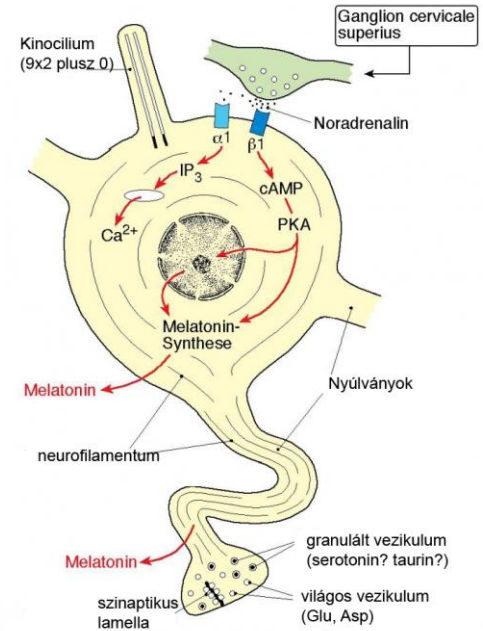
a gazdag kapilláris hálózat mellett található, antigénprezentáló sejt.

FIBROCYTA (ktsz-ben)

IGAZI ASTROGLIA – tokot és hegszövetet képez

Egyes fajokban kimutatták **NEURONOK** (?) és neuronszerű peptiderg sejtek (parakrin reguláció?) jelenlétét

IDEGROSTOK (l. előbbi oldalak)



CORPUS PINEALE

PATHOLOGIJÁJA

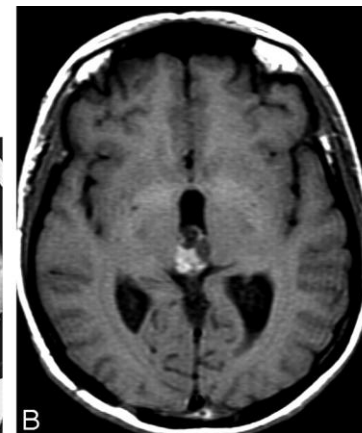
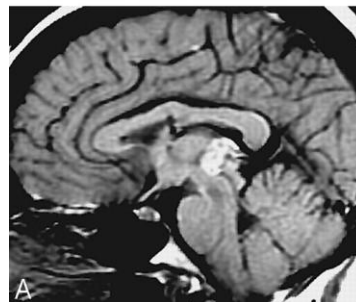
Corpus pineale túlműködése:

magas melatoninszint, alacsony vérnyomás, pajzsmirigy- és mellékvesefunkciós panaszok, Seasonal Affective Disorder (SAD)

Corpus pineale alulműködése:

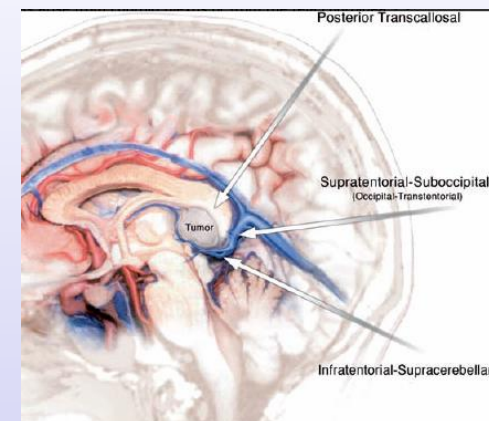
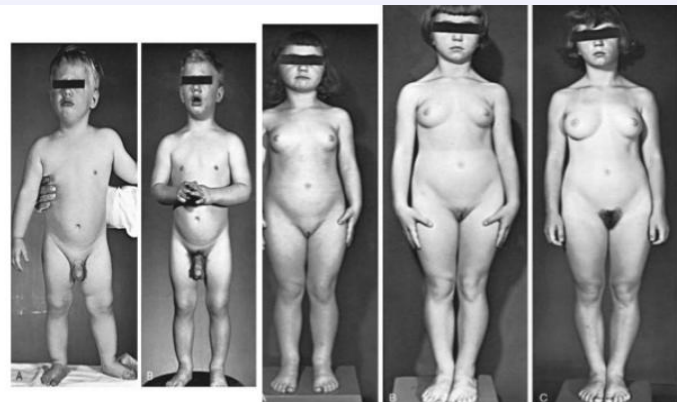
melanotonintermelés csökken, insomnia, hypothyreosis, anxietas, menopausa-szerű tünetek, intestinalis hiperaktivitás

Pubertas praecox (idő előtti sorvadás esetén) Korai nemi érés (több formája ismert)



Corpus pineale tumorai: igazi, melatonint termelő pinealoma ritka, gyakoribbak a germinoma, teratoma és egyéb csírasejtes daganatok. Típusos esetben *Parinaud tünetcsoportot* vagy *occlusiv hydrocephalust* okoznak. A többi agydaganathoz képest a HCG és alfa foetoprotein tumormarkerek emelkedett értéket mutathatnak.

Mivel az itt lévő daganatok 70 %-a sugárérzékeny, stereotaxias biopsia után irradiatio javasolt, (természetesen occlusiv hydrocephalus esetén művi liquorelvezetés elvégzését követően). A megkisebbedett, irradiált tumor sebészileg is eltávolítható.

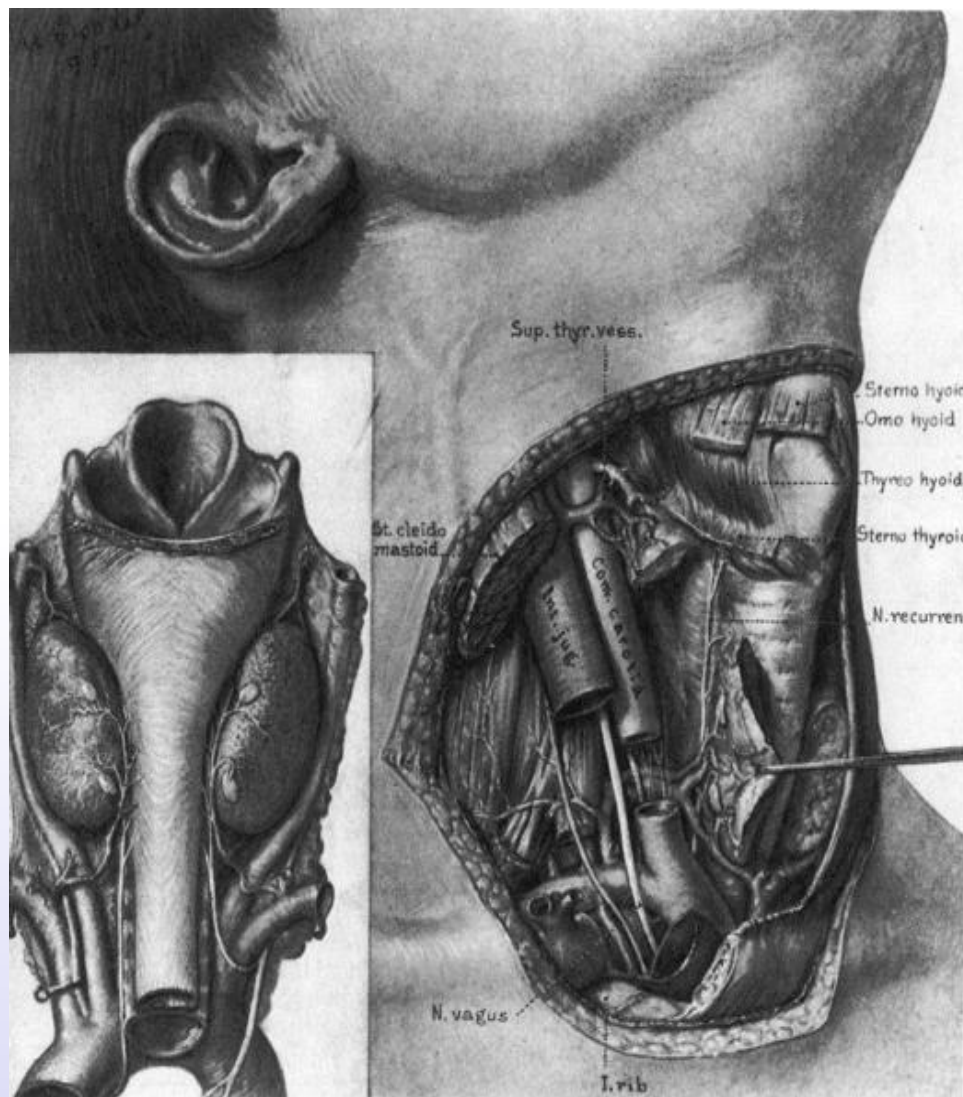


PAJZSMIRIGY

HELYZETE: a gégénél, közvetlenül a pajzsporc (az ún. ádámcsutka) alatt helyezkedik el. Többféle hormont is termel, ebből 90% *thyroxin*, ami a szervezet legáltalánosabb hatású hormonja, a normális fejlődéshez elengedhetetlen.

A thyroxintermelést a hypophysis *pajzsmirigyserkentő hormonja (TSH)* szabályozza.

Thyroxin hatása : serkenti a sejtoxidációt, alapanyagcserét fokozza, serkenti a növekedést és a szöveti differenciálódást. A pajzsmirigy **calcitonin** nevű hormonja a vér kalciumanyagcseréjét szabályozza (csökkenti a vér Ca^{2+} szintjét : osteoblastok aktivitását fokozza)



PAJZSMIRIGY

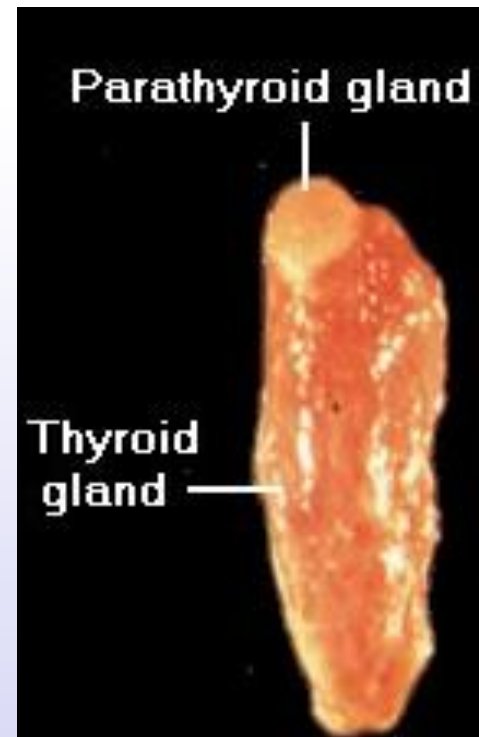
MORFOLÓGIA

lobus dexter et sinister - tojás alakúak, felfelé/oldalra kicsúcsosodnak

Isthmus - 2-4 tracheaporc magasságában

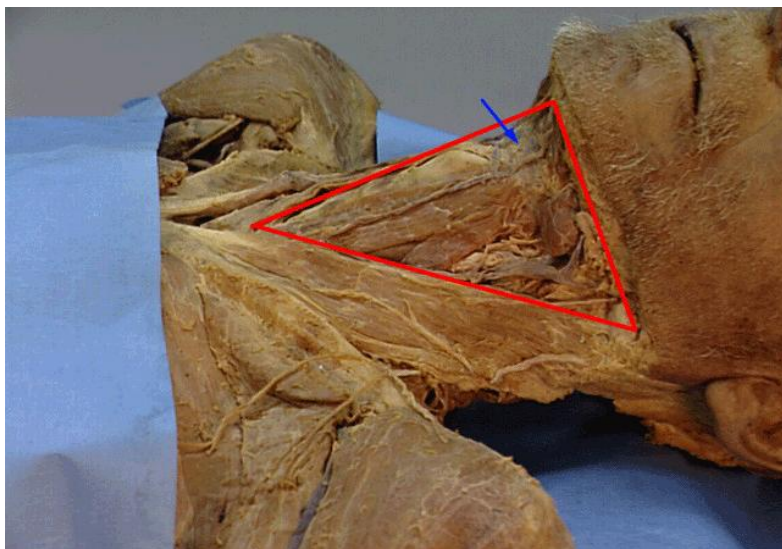
lobus pyramidalis – ritkaság, a középvonalban felfelé terjedő háromszögletű lebeny, gyakran a *ductus thyreoglossus persistens*t kíséri

kötőszövetes tok – a *lamina pretrachealis fasciae cervicalis* adja



PAJZSMIRIGY

TOPOGRÁFIA ÉS VÉRELLÁTÁS

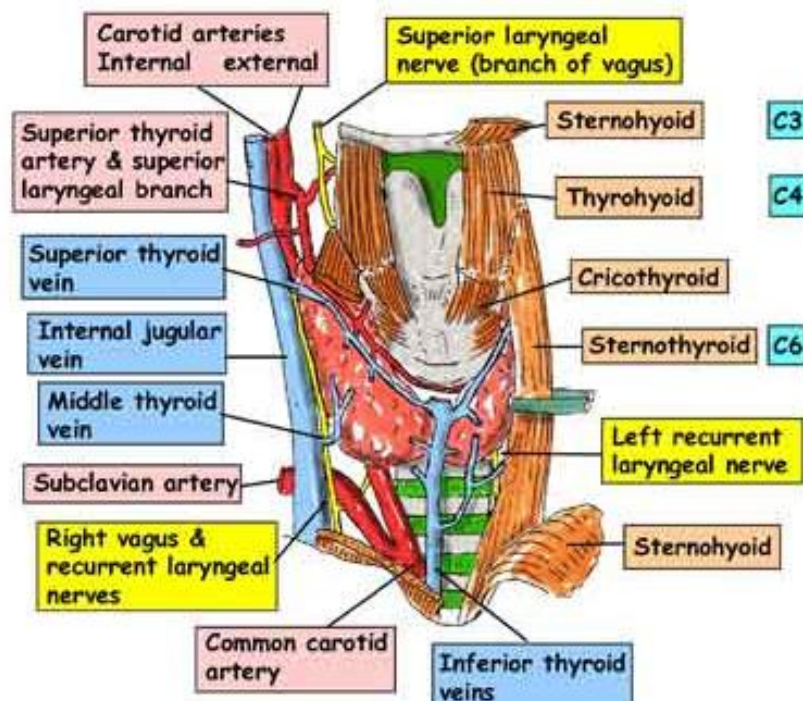
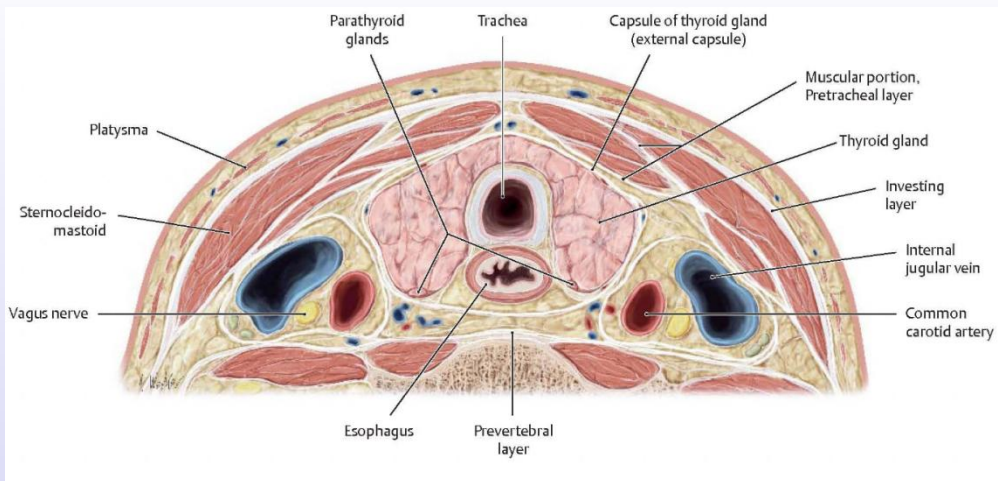


Arteriapárok:

- a. thyroidea superior (a. carotis externa ágai)
- a. thyroidea inferior (tr. thyrocervicalisból, a. subclavia ágai)

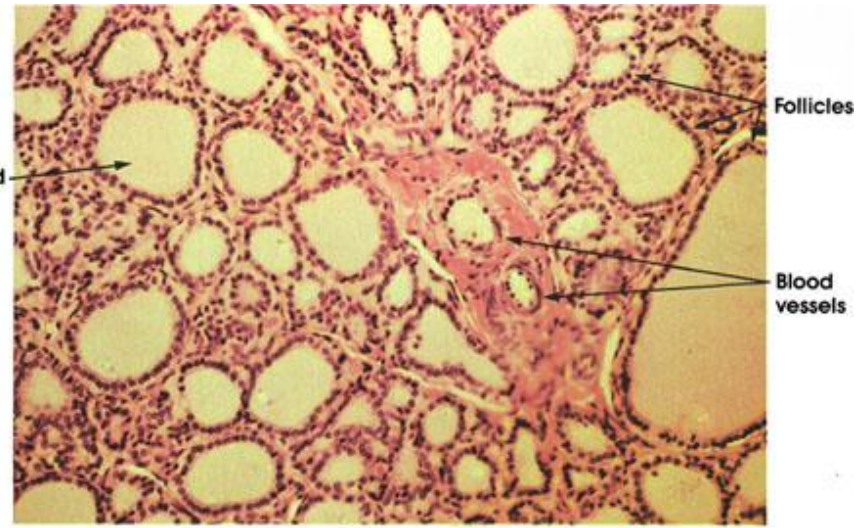
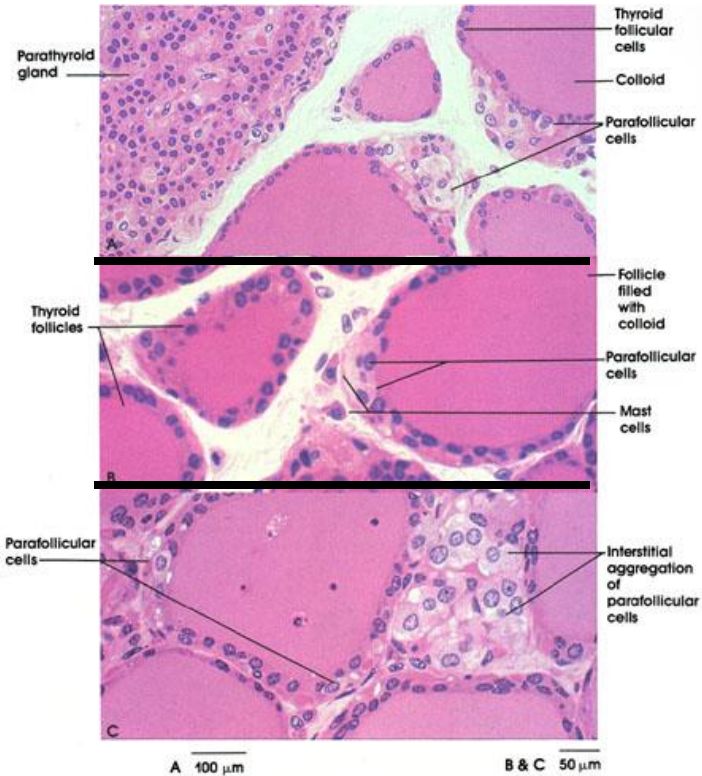
Venás fonatok:

- v. thyroidea superior (v. jugularis interna felé)
- v. thyroidea media (v. jugularis interna felé)
- v. thyroidea inferior (v. brachioceph. sin. felé)

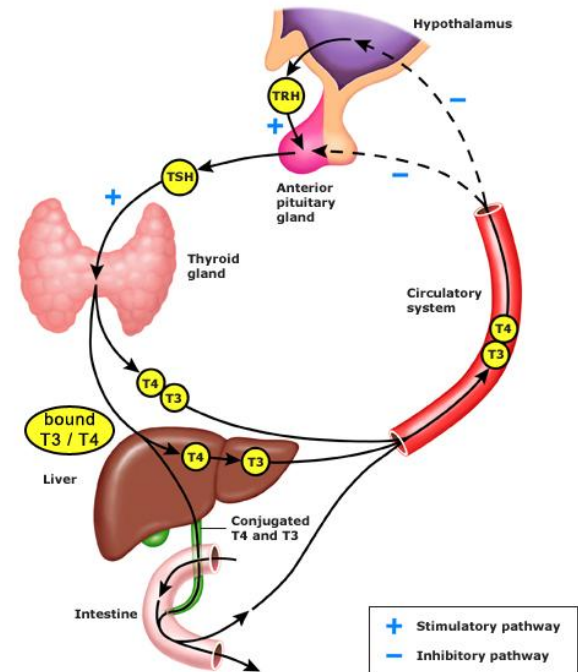
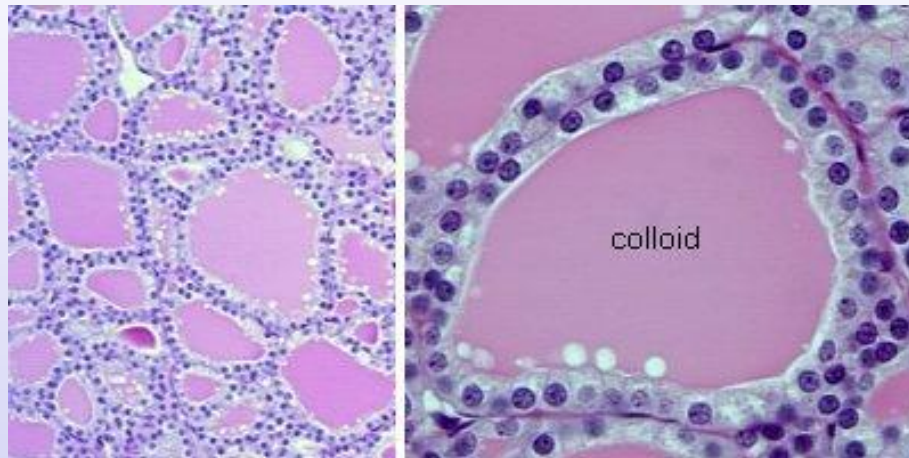


PAJZSMIRIGY

SZÖVETTANI SZERKEZETE



100 μm

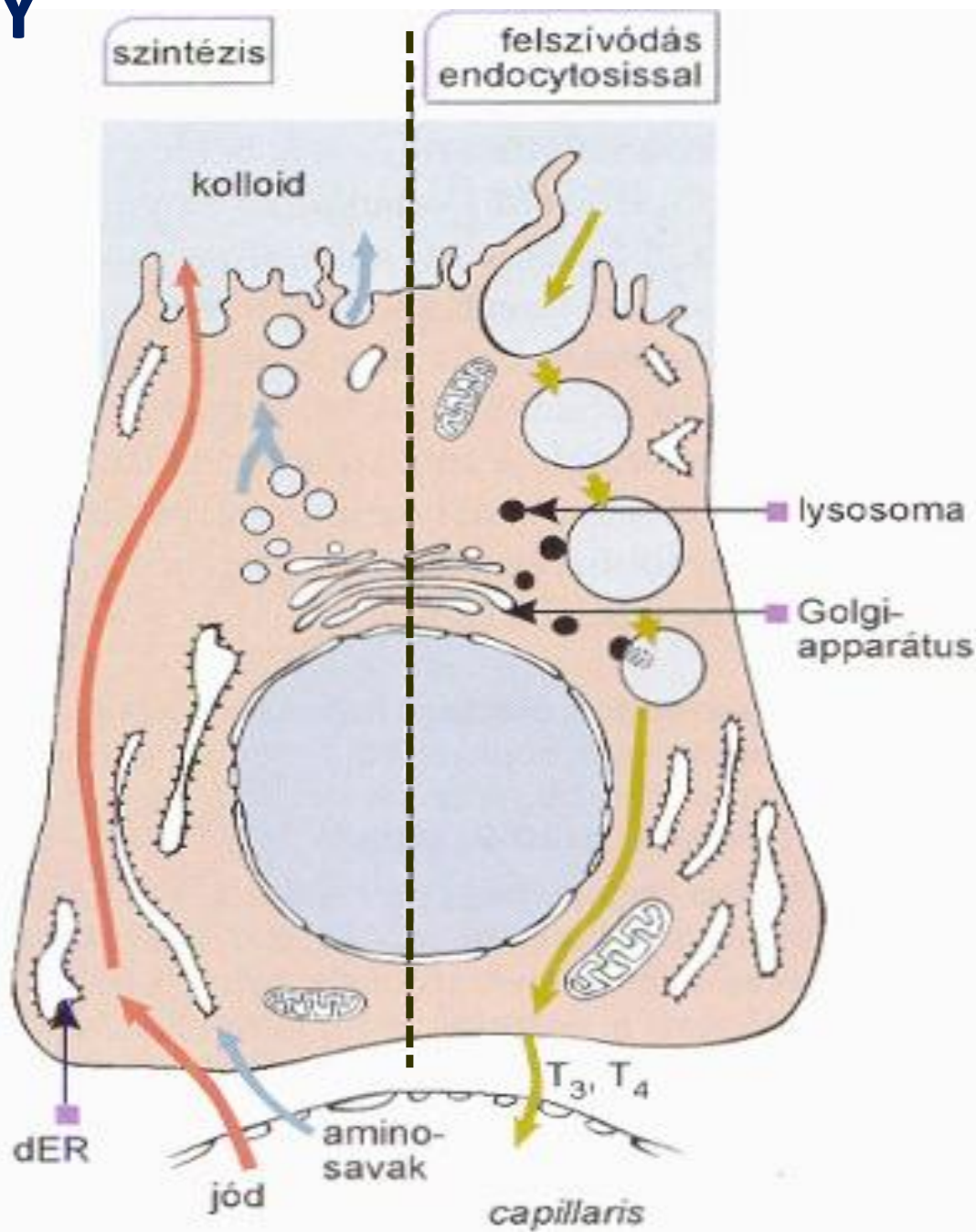


PAJZSMIRIGY

TSH

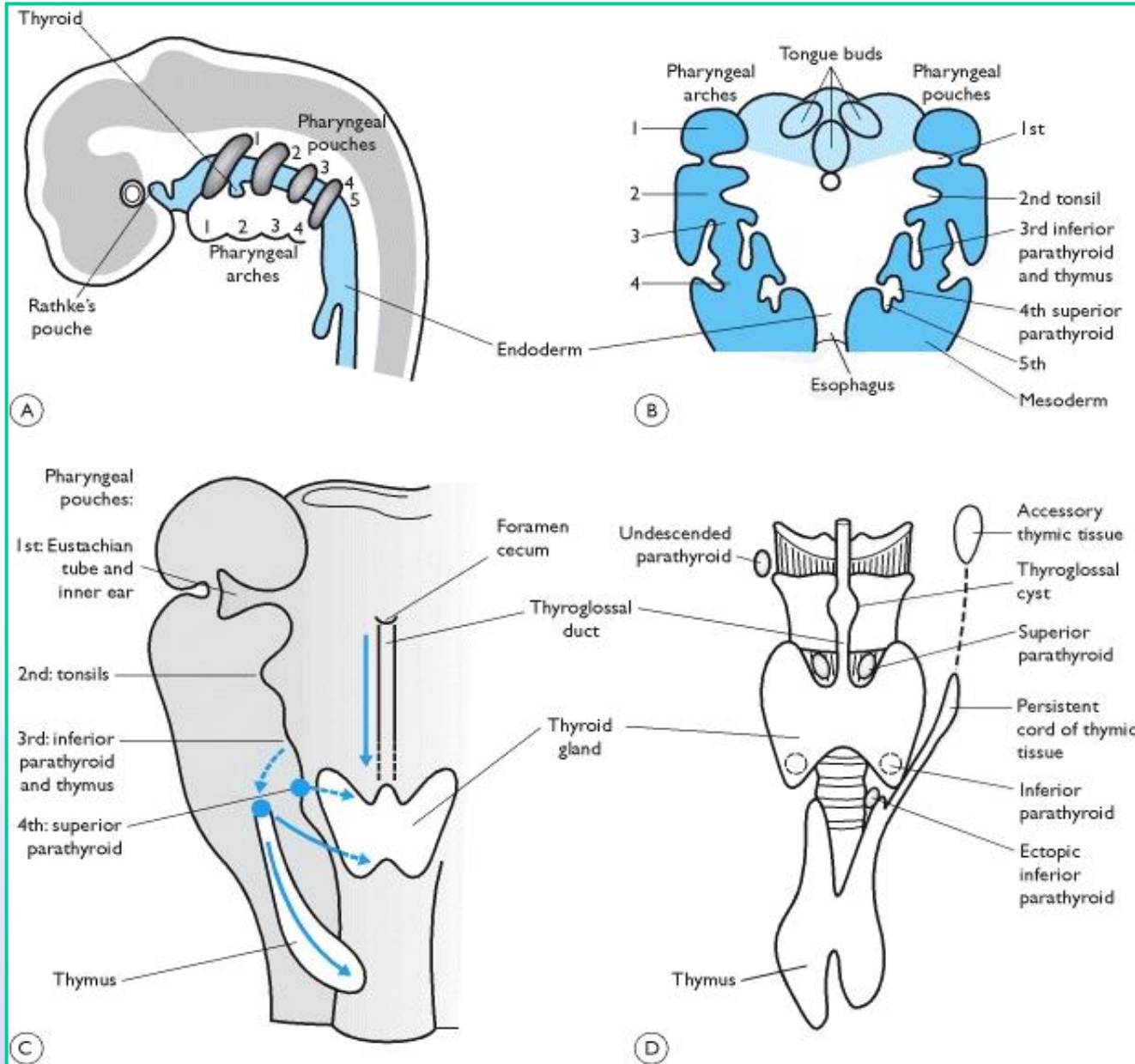
Thyroglobulin

Thyroxine (T_4)
triiodothyronine (T_3)

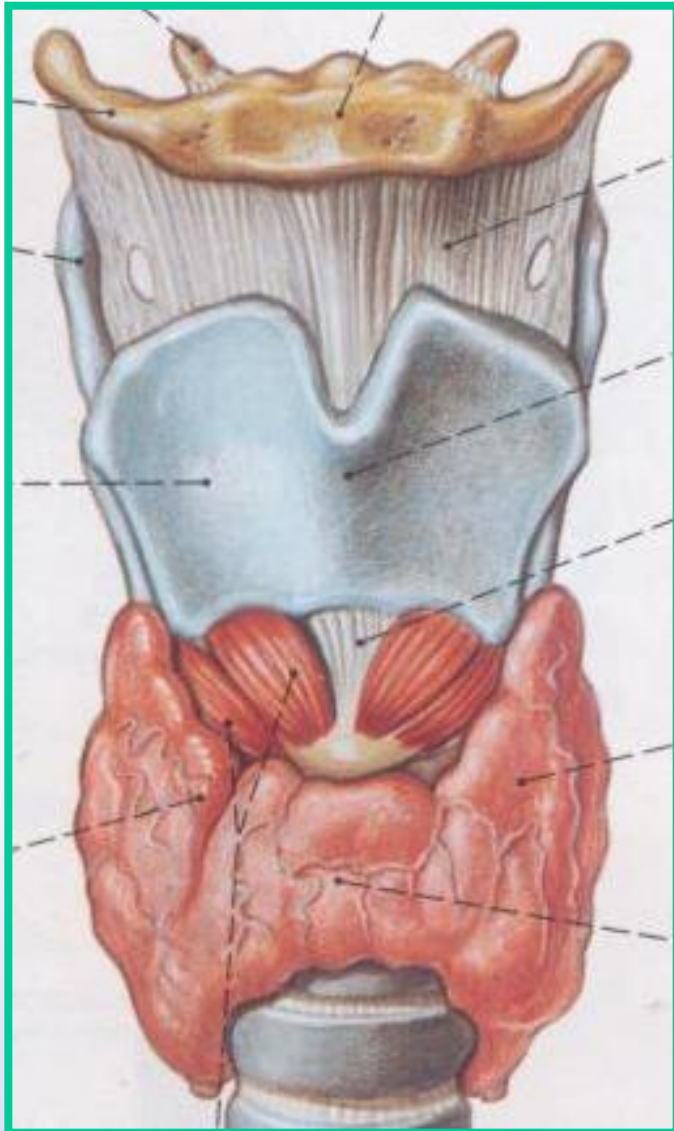


PAJZSMIRIGY

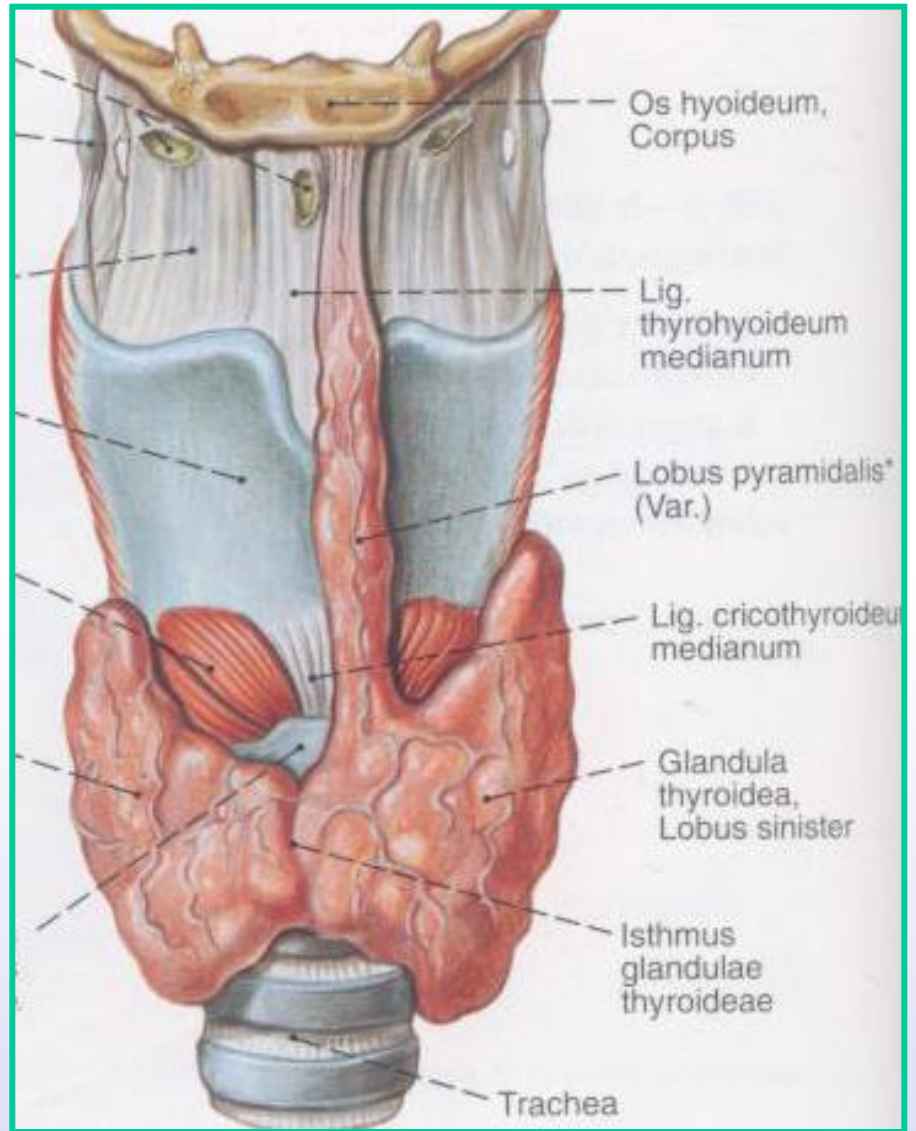
FEJLŐDÉSE



PAJZSMIRIGY



Ductus thyreoglossus persistens



PAJZSMIRIGY

RENDELLENES MŰKÖDÉSE

fokozott thyroxin-szint

(magnagyobbodik a mirigyállomány)

szívfrekvencia nő, beteg sokat eszik, mégis fogy,
ingerlékenység, túlzott élénkség, izzadákonyság,
palpitatio, exophthalmus, hasmenés
(struma diffusa vagy nodosa,
autoimmun formája:Basedow-kór)

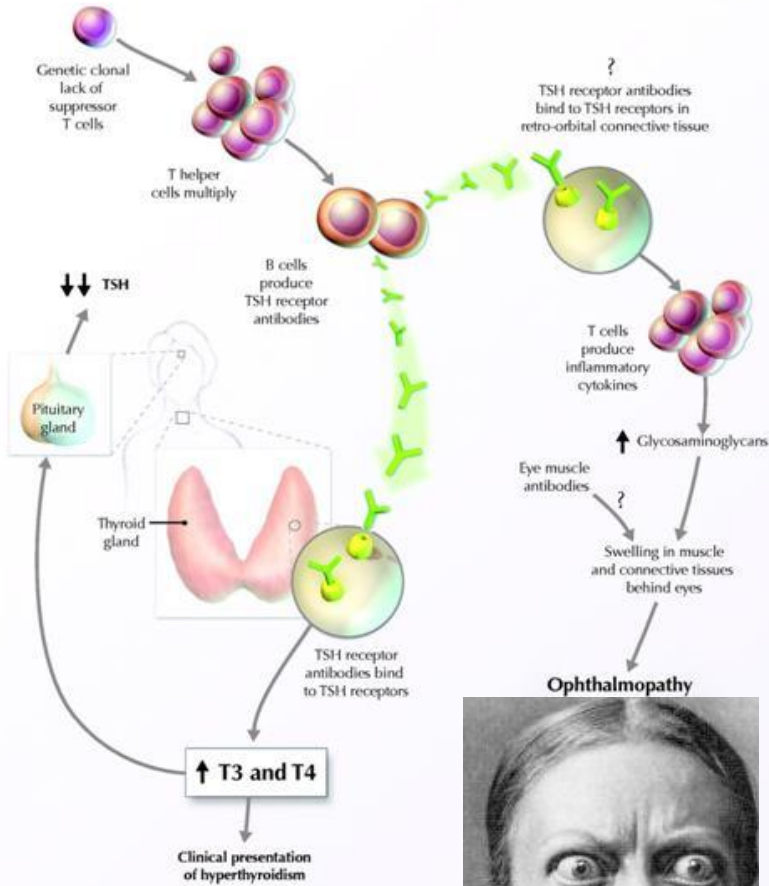
csökkent thyroxin-szint

(szintén magnagyobbodhat a mirigy)

-- *veleszületett*- törpenövekedés, kretenizmus;
-- *szerzett* - alapanyagcsere csökken,
testhő csökken, a beszéd és a gondolkodás lassú,
elszürkült érzelmi élet, lassú mozgás, elhízás,
étvágytalanság, myxoedema, hajhullás,
szemöldök oldalsó része kihullik
(lehet autoimmun betegség: Hashimoto-thyroiditis,
kialakulhat szülés után, illetve jódiányos területen)



HYPERTHYREOSIS



HYPOTHYREOSIS



myxoedema



MELLÉKPAJZSMIRIGY

MORFOLÓGIA, TOPOGRÁFIA ÉS VÉRELLÁTÁS

A pajzsmirigy mögötti kötőszövetbe ágyazva négy borsnyi/borsónyi nagyságú testecskeből áll. Szekrétuma a **parathormon**, amely a kalcium/foszfát anyagcserét szabályozza. Ha kevés parathormon termelődik, un. tetániás görcsök léphetnek fel a szervezetben. Túlzott termelődésekor a csontok felritkulnak, "lágyulnak", a zsigerek meszesedésnek indulnak.

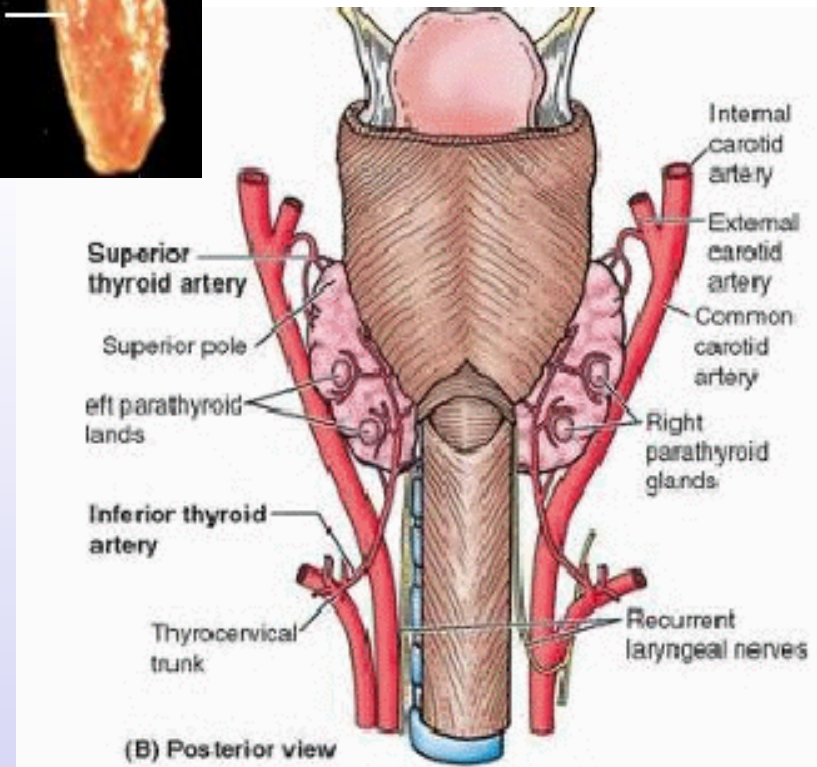
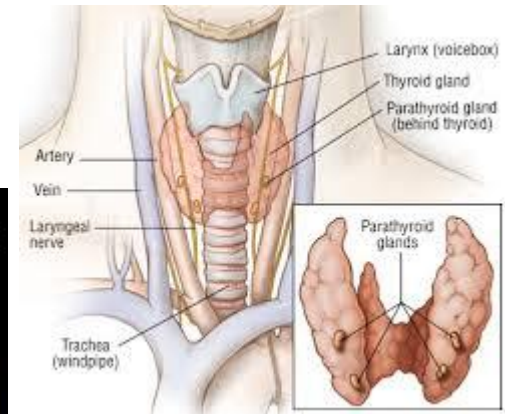
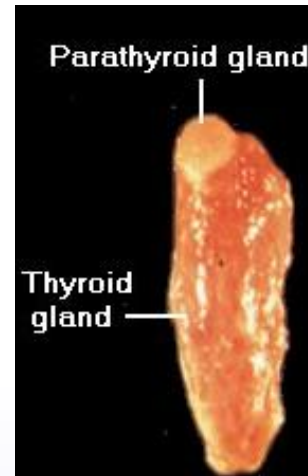
A mellékpajzsmirigyek hormonja az egészséges csontok, az ideg- és izomműködés számára nélkülözhetetlen kalcium- és foszfátionok szintjét szabályozza.

Arteriapárok:

- a. thyroidea superior (a. carotis externa ágai)
- a. thyroidea inferior (tr. thyrocervicalisból, a. subclavia ágai)

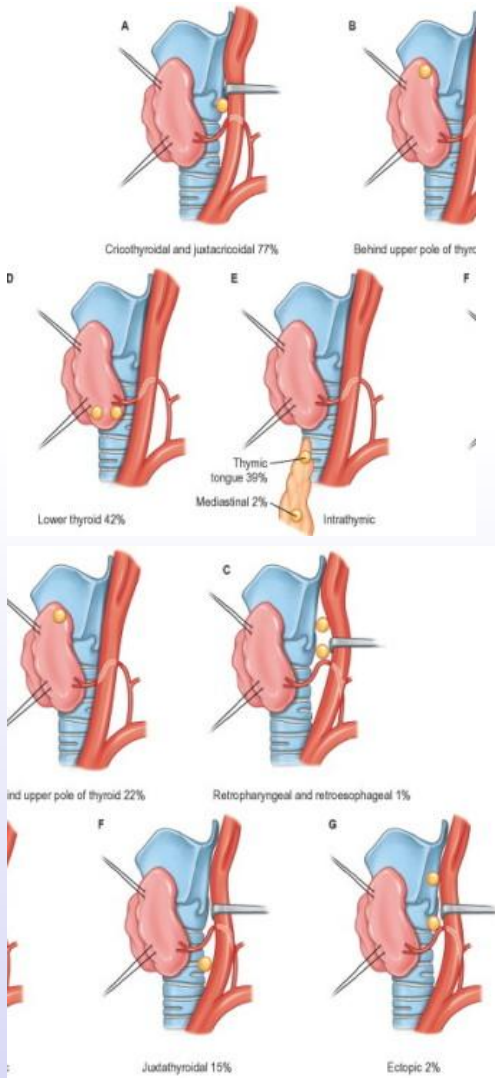
Venás fonatok:

- v. thyroidea superior (v. jugularis interna felé)
- v. thyroidea media (v. jugularis interna felé)
- v. thyroidea inferior (v. brachioceph. sin. felé)

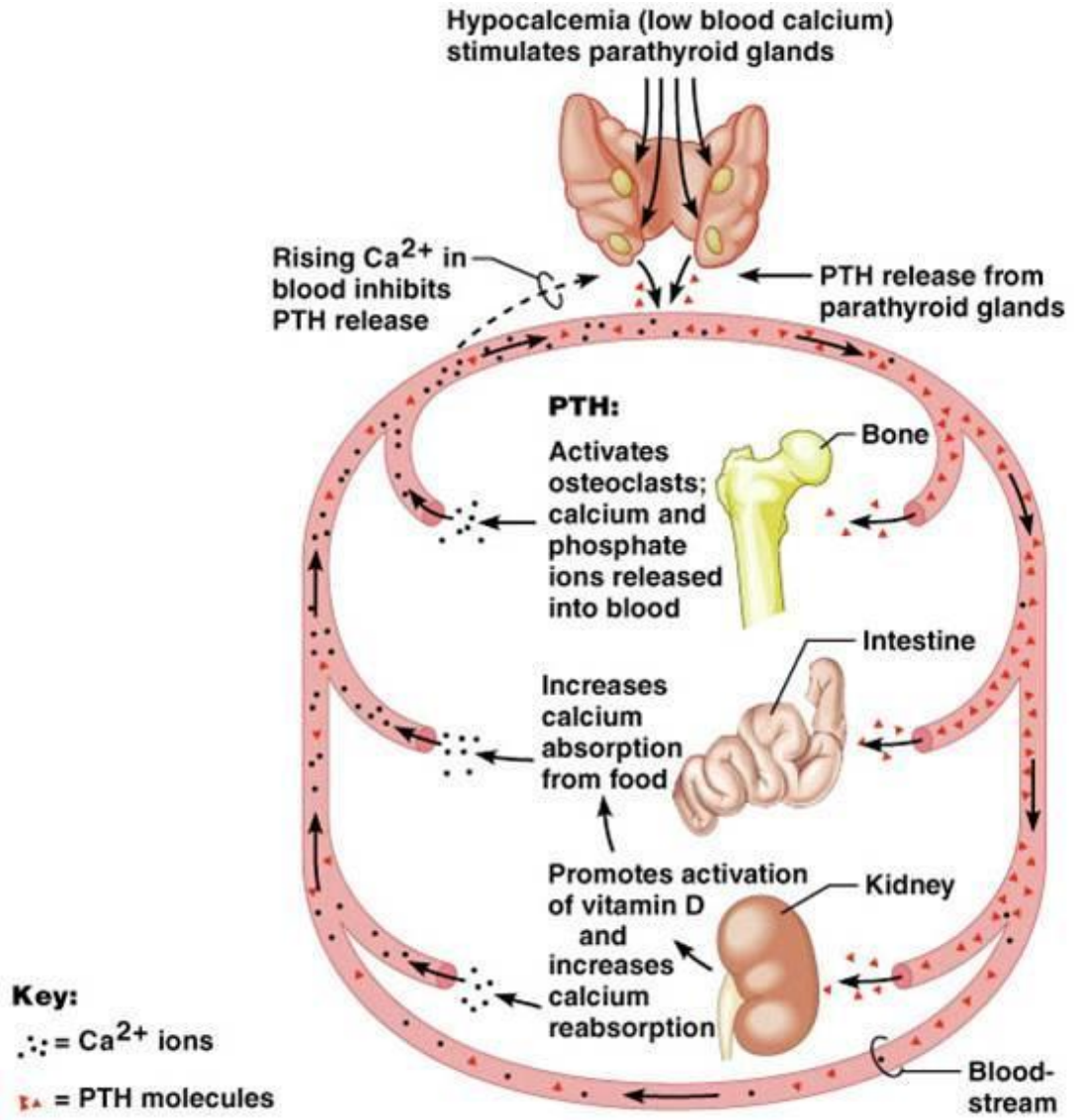


MELLÉKPAJZSMIRIGY

VARIÁCIÓK

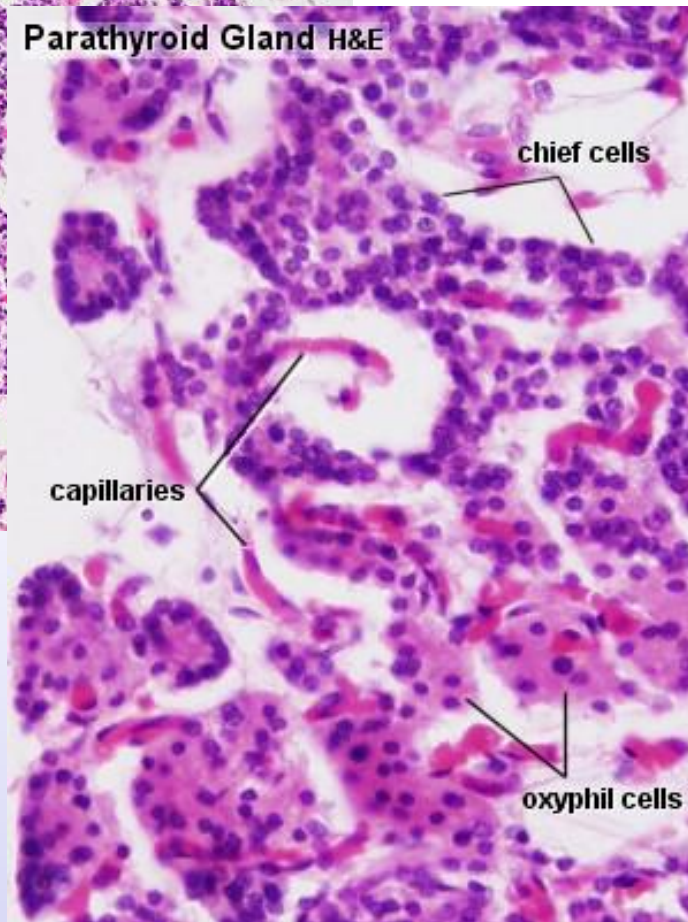


Kalcium-anyagcserére ható hormonok

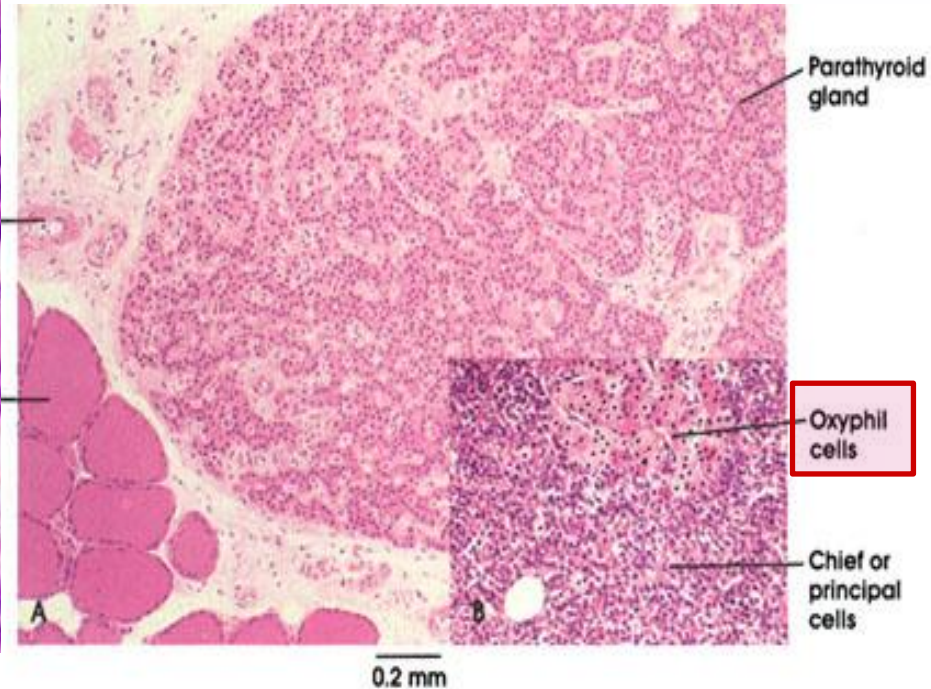
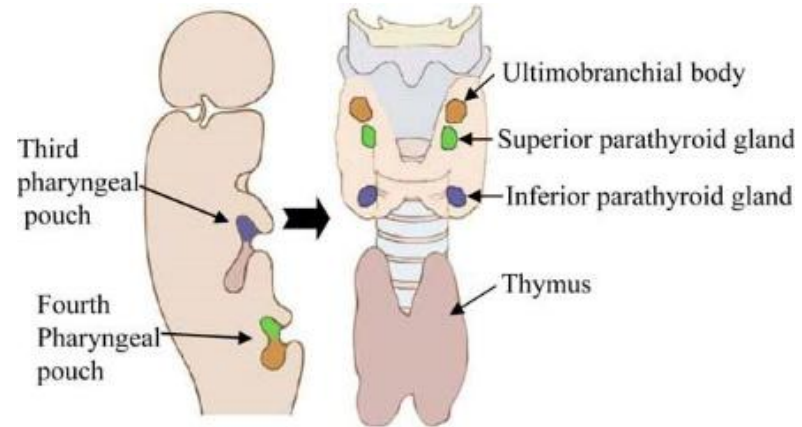


MELLÉKPAJZSMIRIGY

SZÖVETANI SZERKEZETE

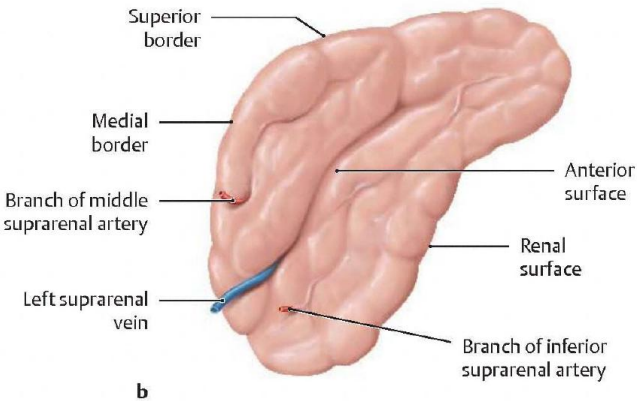


FEJLŐDÉSE

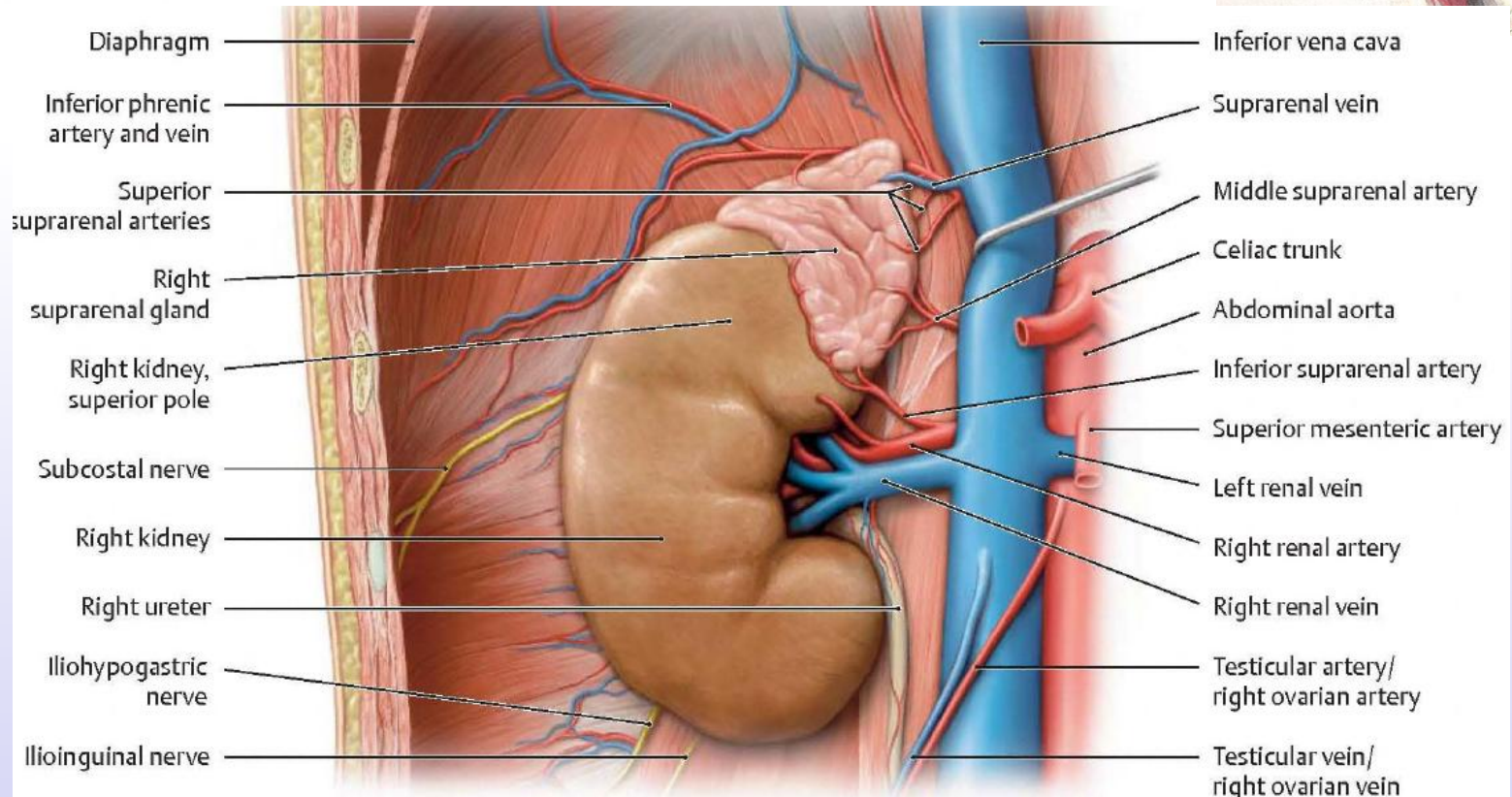
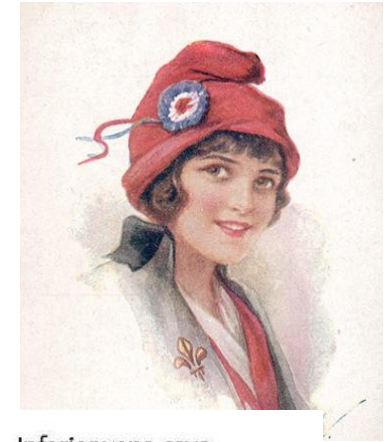


MELLÉKVESE

MORFOLÓGIA ÉS TOPOGRÁFIA



A mellékvesék közvetlenül a vesék fölött, a zsíros tokba ágyazódva találhatóak, a mirigyek a bab alakú vesék csúcsán piramis (vagy ú.n. *frígiai sapka* alakban helyezkednek el. Kéreg és velőállományból állnak.



MELLÉKVESE

VÉRELLÁTÁS

Arteriapárok

- a. suprarenalis superior
(az a. musculophrenica ága)
- a. suprarenalis media
(az aorta abdominalis ága)
- a. suprarenalis inferior
(az a. renalis ága)

Venás fonatok

- megfelelő venapárok összeömölve a hiluson lépnek ki, ahonnan a jobb oldali törzs rövid lefutás után a v. cava inferiorba ömlik, míg a bal oldali ág a v. renalisba

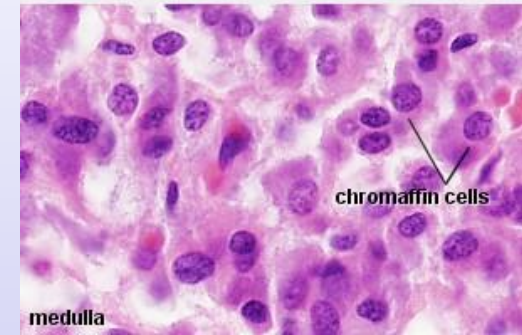
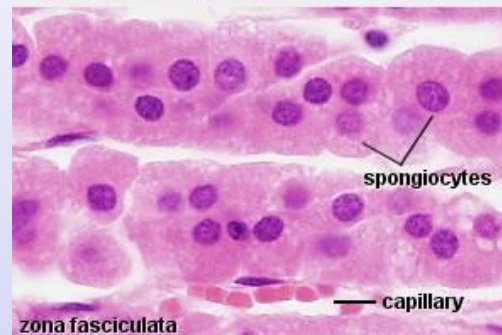
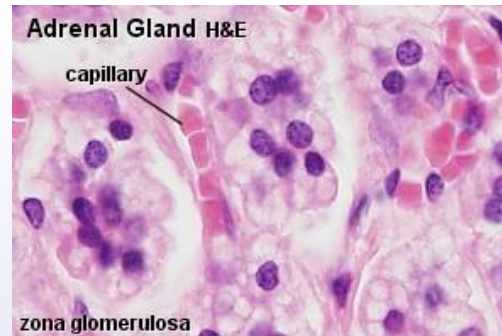
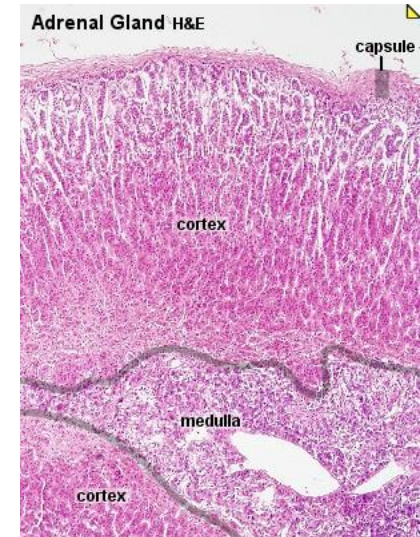
SZÖVETTANI SZERKEZETE

CORTEX

- zona glomerulosa
- zona fasciculata
- zona reticularis

MEDULLA

benne chromaffin
sejtek+ ganglionsejtek



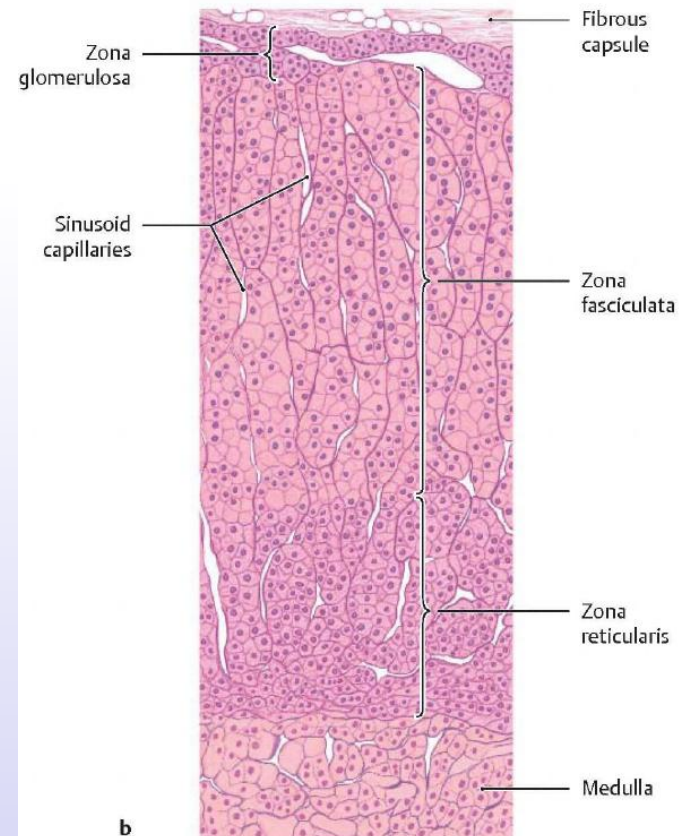
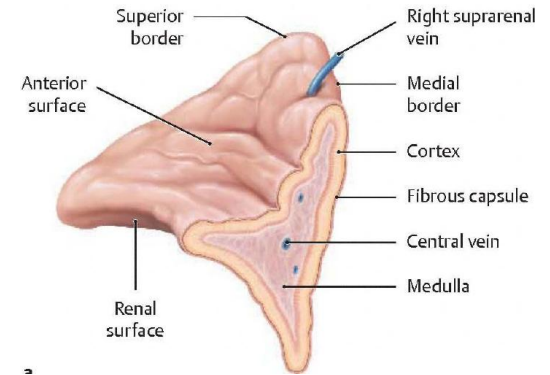
MELLÉKVESE

SZÖVETTANA ÉS MŰKÖDÉSE

Kéregállományának hormonjai a szervezetben lévő cukor, só- és vízmennyiség, valamint a testszövet eloszlásának és növekedésének szabályozásában vesznek részt.

- só- és vízháztartásra ható hormonok (*mineralokortikoidok*)
- szénhidrátanyagcserét befolyásoló hormonok (*glukokortikoidok*)
- nemi hormonok (*szexuáliszteroidok*) amelyek mindkét nemben főleg hím nemi hormonokat - de kisebb mennyiségben - női nemi hormonokat is termelnek.

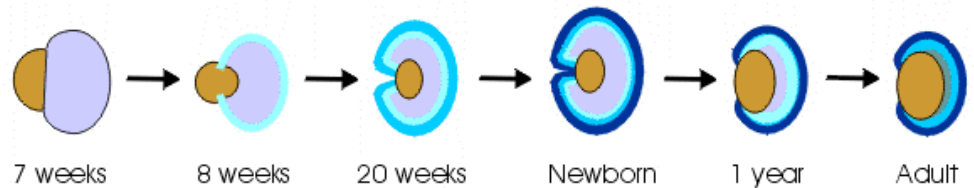
Velőállománya (chromaffin sejtek) termeli az **adrenalin**t, ami a szív és a vázizmok ereit tágítja, a bőr és a tápcsatorna ereit szűkíti, emeli a vércukor és a zsírsav szintjét. Termel még **noradrenalin**t, ami csak a szív koszorúereit tágítja, a többi szűkíti termeli. (*Muscularis typusú vénák !*)









MELLÉKVESE



FEJLŐDÉSE



Legend:

 Fetal Cortex	 Zona Fasciculata
 Medulla	 Zona Glomerulosa
 Early Permanent Cortex	 Zona Reticularis

It is important to note the relative size of the adrenal glands at each of the stages.

A mellékvesék **kéregállománya a hasüregi celomahámból** jön létre, két, egymást követő lépésben. Az elsődleges sejttelpet a másodlagos primordium beburkolja. Az elsődleges telep a magzati élet során (intrauterin) virágzik, mert a születés után elsorvad és a helyét akkor foglalja el a post-partum kifejlődő jellegzetes háromrétegű cortex.

A medulla a chromaffin sejtek hálózatos rendszeréhez tartozik, fejlődése ennek felel meg. A velőcsőből kivándorló **ektodermális sejtek (sympathoblastok)** behúzódnak a mellékvesetelepbe és kialakítják a velőállományt, ezáltal elveszítve neuronális jellegüket. A velőállomány ganglionsejtjei ugyanebből a sejtpopulációból származnak.

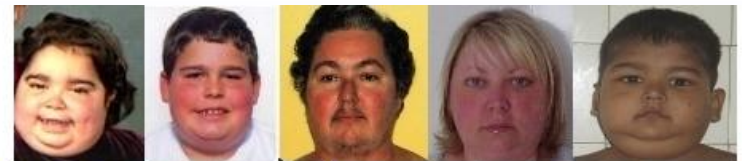
MELLÉKVESE

Addison-kór – adrenokortikális inszufficiencia (elégtelenség) a mellékvese csökkent működése vagy pusztulása miatt keletkező zavar a kortikoszteroidok kiválasztásában.

A betegség tünetei: nagyfokú gyengeség, fáradtságérzés, alacsony vérnyomás, a bőr barna elszíneződése a naptól megkímélt területeken, valamint fekete szeplők megjelenése arcon, homlokon

Cushing-kór – túlműködés, klinikai képe jelentősen hasonlít a pajzsmirigyműködés zavaraihoz. Lassú anyagcsere, jellegzetes felsőtesti elhízás, szőrnövekedési zavar, testnövekedési zavar, osteoporosis

RENDELLENES MŰKÖDÉSE



Köszönöm a figyelmet!



Irodalmi források:

http://www.ch.ic.ac.uk/local/projects/s_thipayang/bio.htm

Møller M, Baeres FM (July 2002). "The anatomy and innervation of the mammalian pineal gland". *Cell and Tissue Research*. **309** (1): 139–50. [doi:10.1007/s00441-002-0580-](https://doi.org/10.1007/s00441-002-0580-)

Langmann Orvosi embriológia

Réthy-Szentágothai: Funkcionális anatómia

Gray's Anatomy for Students

http://www.ch.ic.ac.uk/local/projects/s_thipayang/bio.html