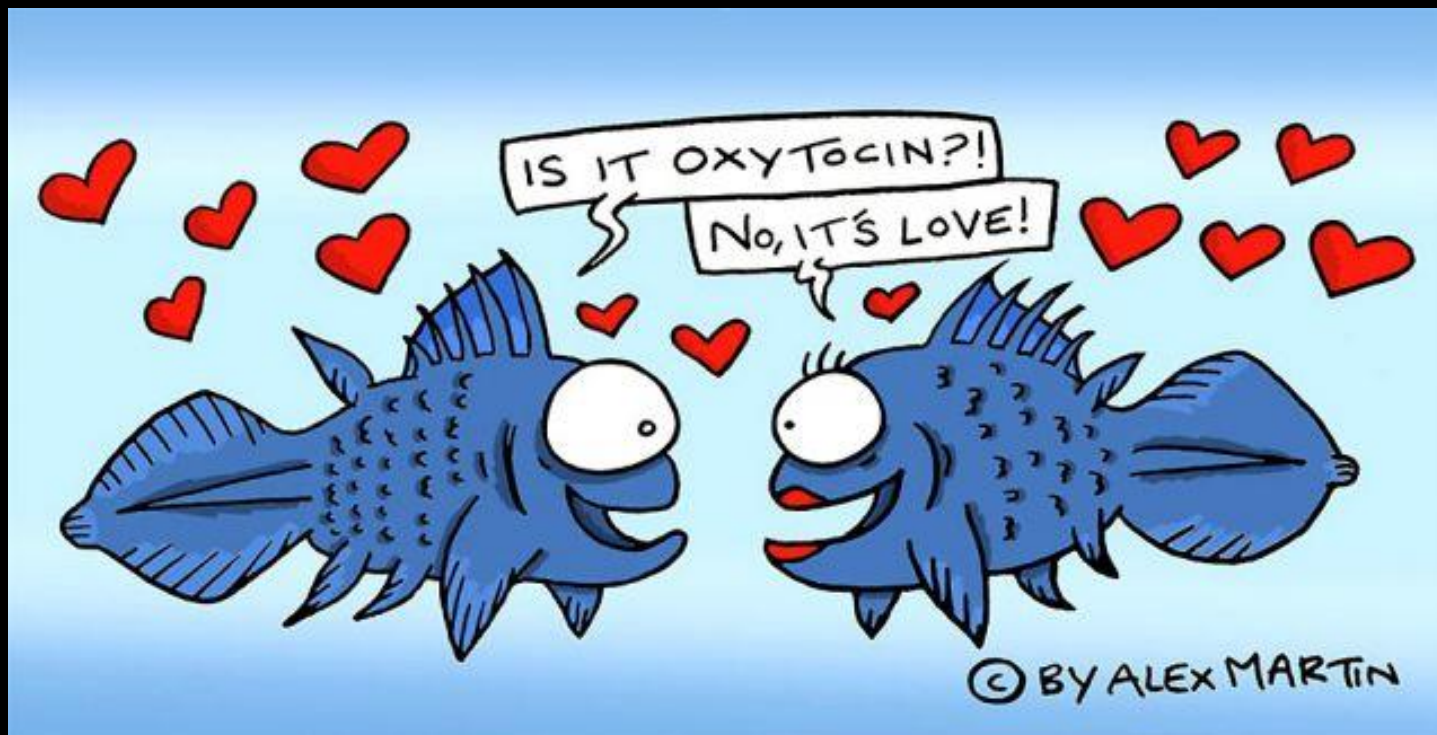


Endokrinní systém



Žlázy s vnitřním vyměšováním

Glandulae endocrinae

- jeden z regulačních systémů
- hormon (ř. hormé (ὁρμή) –pobízet, rozběhnout)
 - chemický posel tvořený žlázou s vnitřním vyměšováním a přenášený krví k cílovým orgánům
 - proteiny (polypeptid) – *inzulín*
 - biogenní aminy – *adrenalin*
 - steroidy – *estrogeny*

Historie

Thomas Wharton

- 1614-1673
- *Adenographia*
- první podrobný popis žláz



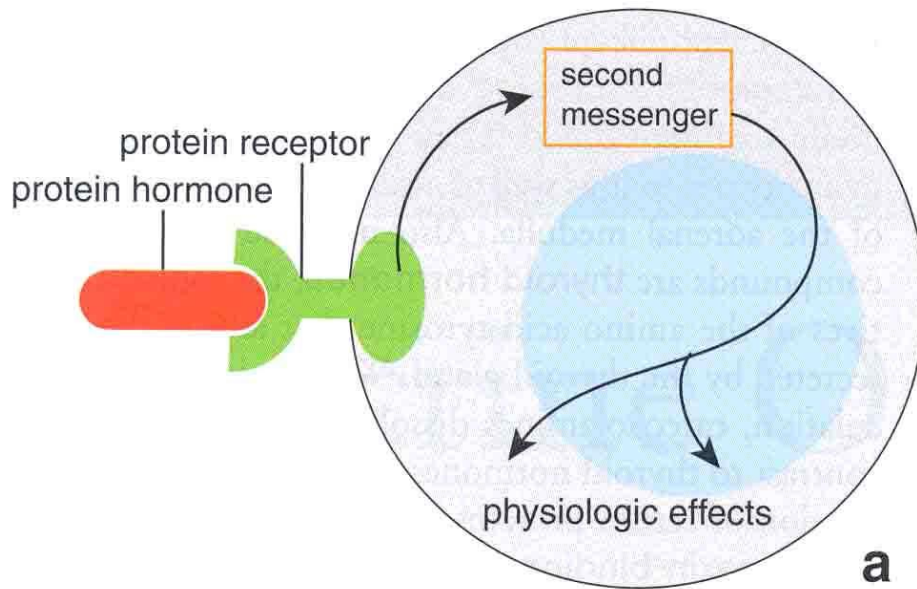
Ernest Henry Starling

- 1866-1927
- vytvořil obecná schéma „vnitřního vyměšování“
- použil již vytvořené slovo „hormony“



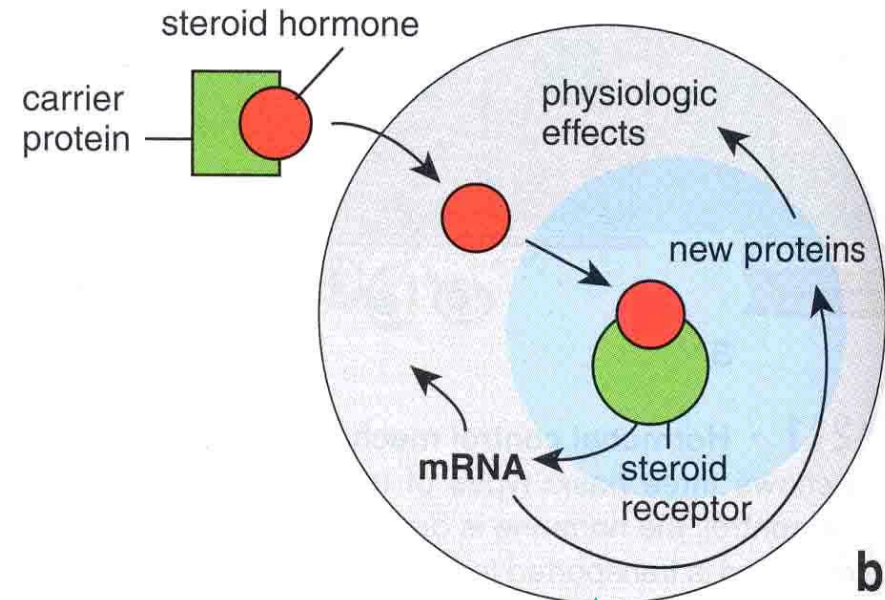
Hormonální signalizace

CELL SURFACE RECEPTORS



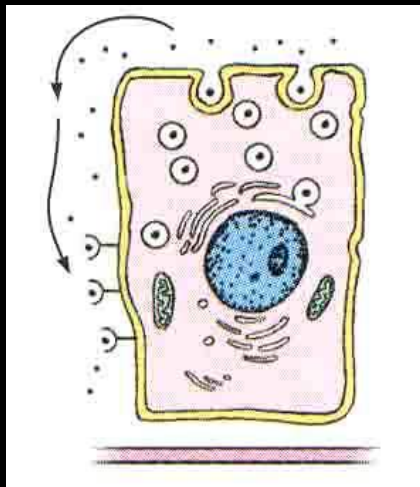
peptidy a proteiny
biogenní aminy

INTRACELLULAR RECEPTORS

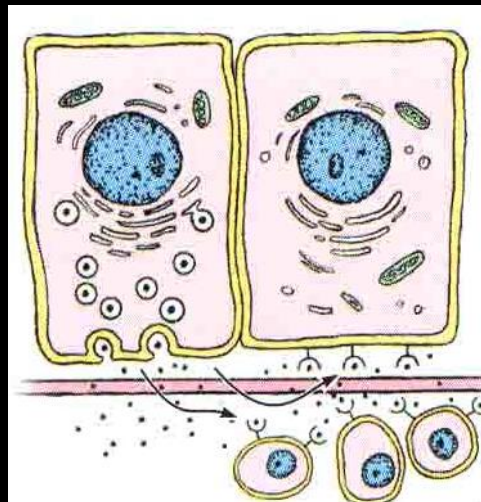


steroidy
a další malé
hydrofóbní molekuly

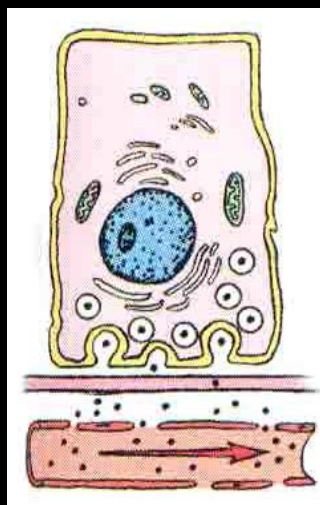
Působení hormonu na cílovou strukturu (orgán, buňku)



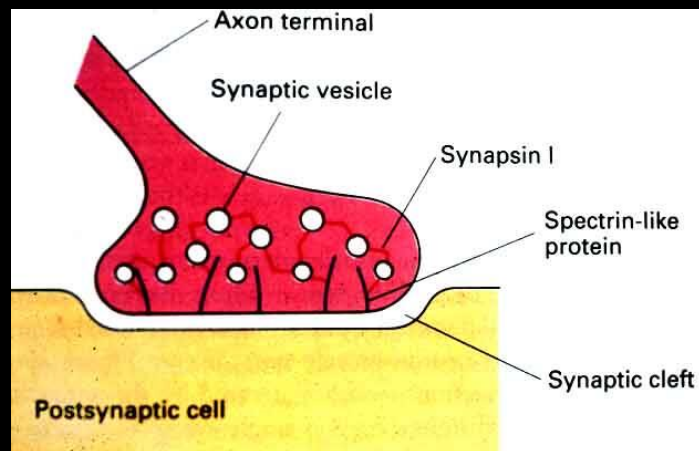
autokrinní sekrece



parakrinní sekrece



endokrinní sekrece



synaptická sekrece

Žlázy s vnitřním vyměšováním uspořádání

- žlázy
- roztroušené (diseminované) buňky
- neuroendokrinní buňky

Endokrinní žlázy

- hypothalamus + hypofýza (adenohypofýza + neurohypofýza)
- epifýza (corpus pineale, šišinka)
- štítná žláza
- příštítné žlázy
- nadledviny (kůra a dřeň)
- Langerhansovy ostrůvky pankreatu
- endokrinní buňky v srdci, ledvinách, gonádách, placentě
- buňky DNES (epitel trávicího a dýchacího systému)
- endotelové buňky, hepatocyty

Obecné stavební schéma

- stroma – retikulární vazivo
- parenchym
 - trámčitý epitel (adenohypofýza, příštítné žlázy, nadledviny, Langerhansovy ostrůvky)
 - plošný epitel uspořádaný do folikulů (štítná žláza)
 - specializovaná nervová tkáň (neurohypofýza, epifýza)

Hypothalamo-hypofyzární systém



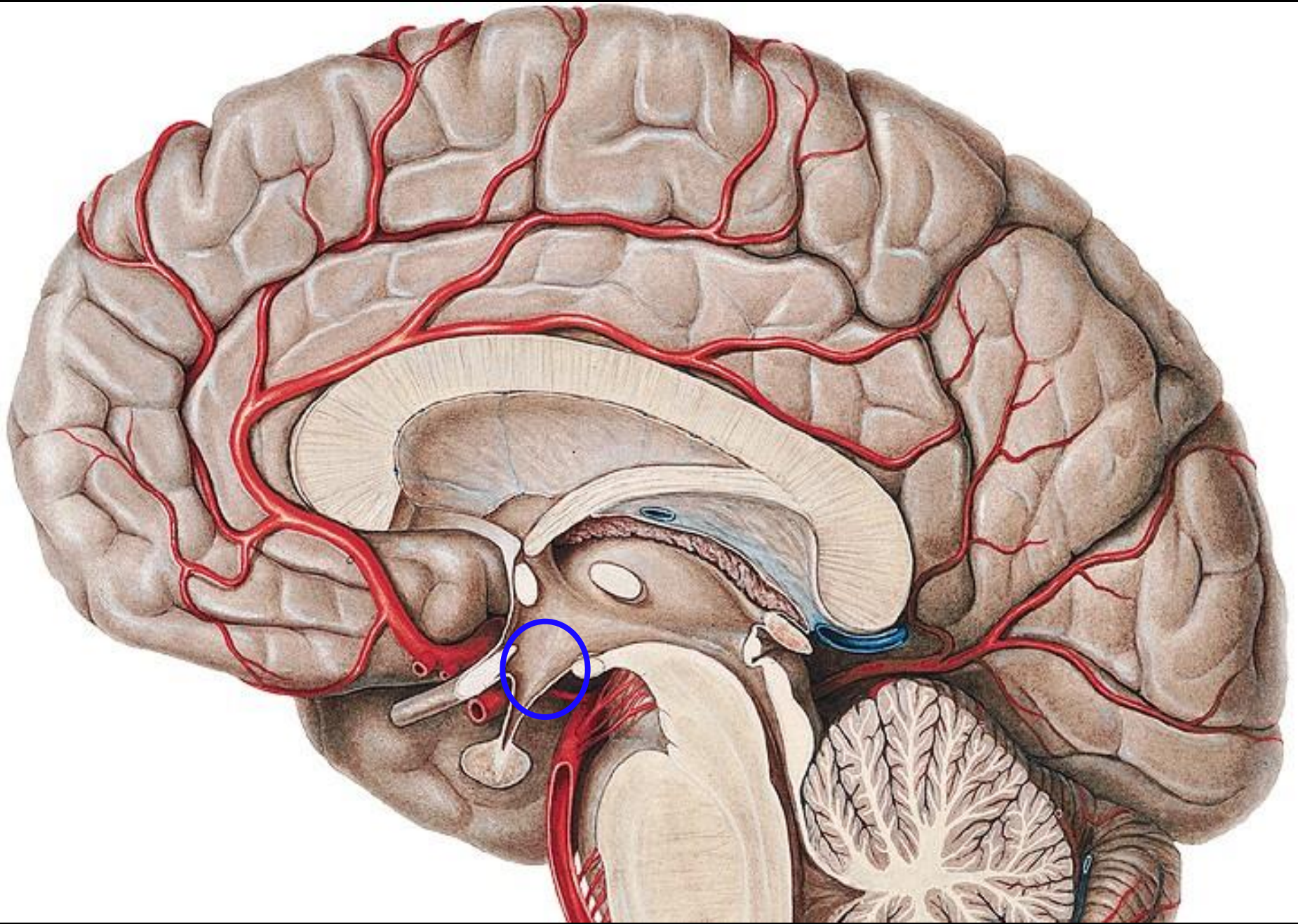
Hypothalamus + hypophysis

Systema hypothalamo-hypophysiale

Hypotalamo-hypofyzární osa

Podhrbolí – *Hypothalamus*

- bazální část mezimozku (*diencephalon*), bazálně od III. komory
- funkce
 - sběrné centrum informací z těla i okolí
 - nejvyšší autonomní ústředí
 - součást limbického systému
 - řídí ostatní žlázy s vnitřním vyměšováním
- corpora mammillaria, tuber cinereum, infundibulum, hypophysis





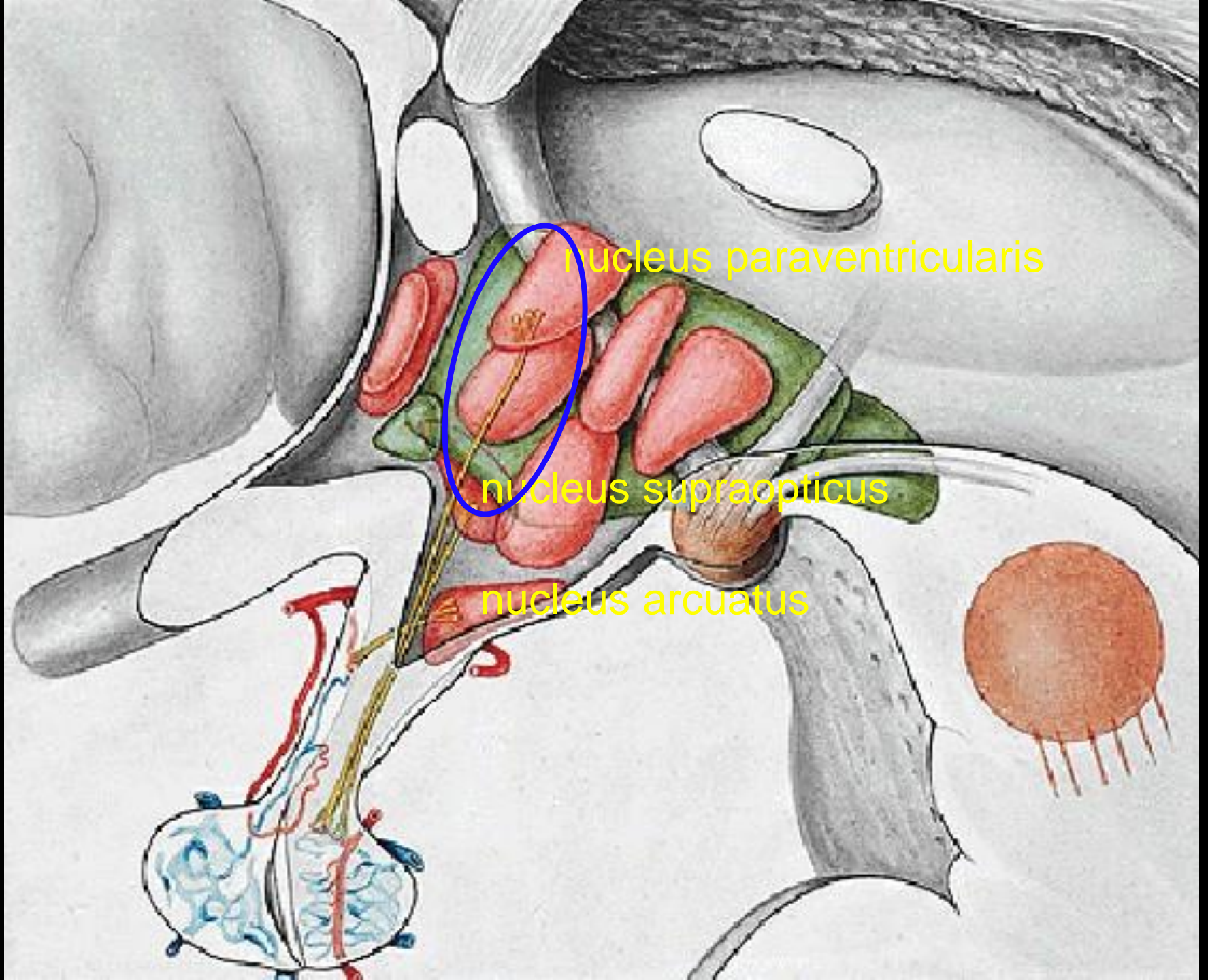
https://www.datart.cz/cestovni-adapter-fixed-eu-pro-zapojeni-uk-us-aus-nabijecek-do-eu-zasuvek-fixct-eu.html?gclid=Cj0KCQjwgYSTBhDKARIsAB8Kuku5-K28uD79GMbRbUx-rDIPcxMdXacc9cgj2CEGM2sGIgvc-DtAkaAqOIEALw_wcB

Hypothalamus

- přední hypothalamus
 - ncl. paraventricularis + supraopticus – **oxytocin a vazopresin (ADH)**
- střední hypothalamus (tuber cinereum)
 - ncl. arcuatus a okolí – řízení adenohypofýzy
 - uvolňovací (releasing) = **liberiny**
 - hormony **SRH, PRH, GnRH, TRH, CRH**
 - tlumivé (inhibiting) = **statiny**
 - hormony **somatostatin, PIH** (= dopamin)
- zadní hypothalamus (corpora mammillaria)

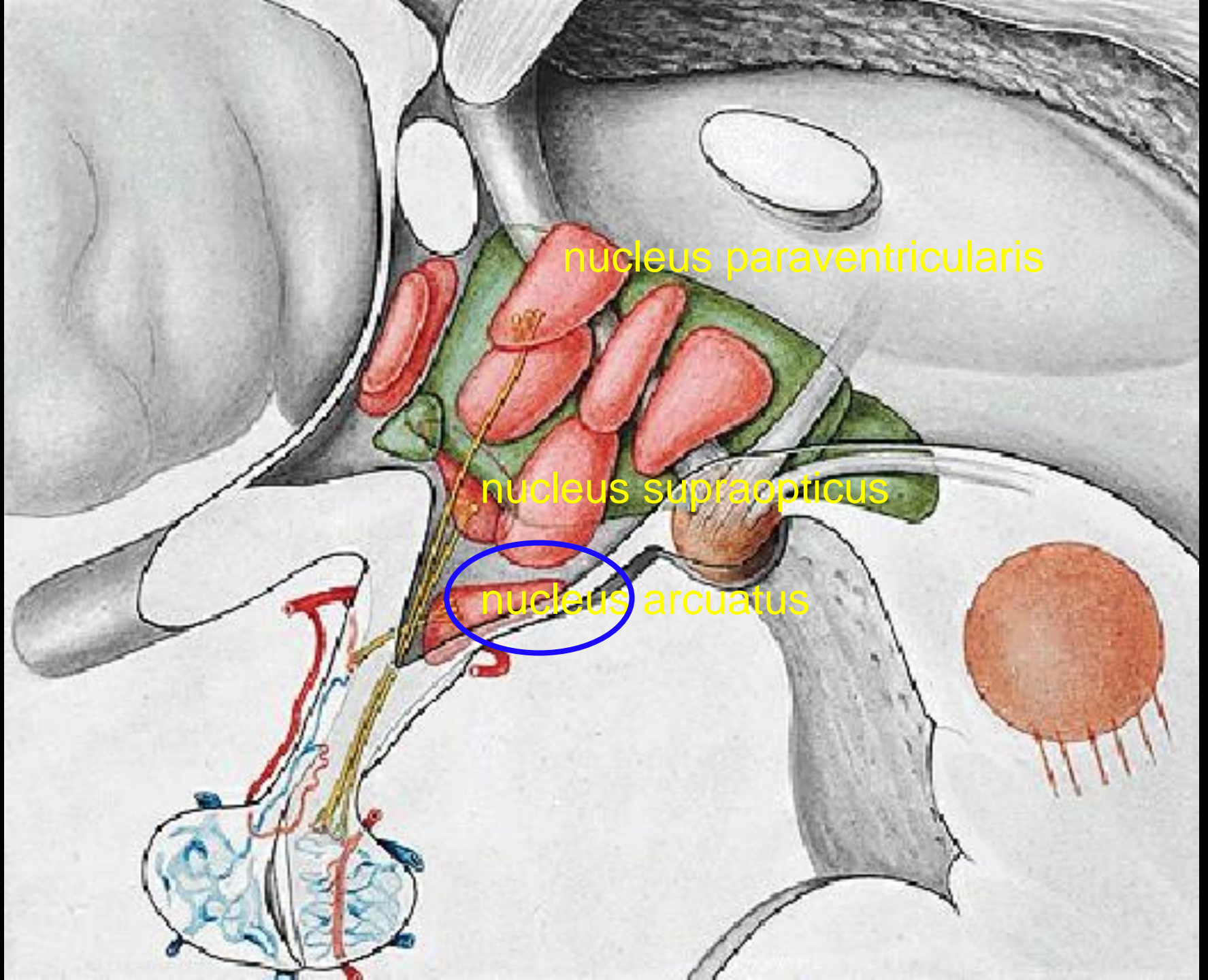
Hypothalamus

- přední hypothalamus
 - ncl. paraventricularis + supraopticus – **oxytocin a vazopresin (ADH)**
- střední hypothalamus (tuber cinereum)
 - ncl. arcuatus a okolí – řízení adenohypofýzy
 - uvolňovací (releasing) = **liberiny**
 - hormony **SRH, PRH, GnRH, TRH, CRH**
 - tlumivé (inhibiting) = **statiny**
 - hormony **somatostatin, PIH** (= dopamin)
- zadní hypothalamus (corpora mammillaria)



Hypothalamus

- přední hypothalamus
 - ncl. paraventricularis + supraopticus – **oxytocin a vazopresin (ADH)**
- střední hypothalamus (tuber cinereum)
 - ncl. arcuatus a okolí – řízení adenohypofýzy
 - uvolňovací (releasing) = **liberiny**
 - hormony **SRH, PRH, GnRH, TRH, CRH**
 - tlumivé (inhibiting) = **statiny**
 - hormony **somatostatin, PIH** (= dopamin)
- zadní hypothalamus (corpora mammillaria)



nucleus paraventricularis

nucleus supraopticus

nucleus arcuatus

Hypothalamus

GnRH

CRH

TRH

PRH

GHRH

ADH

Oxytocin



Adenohypophysis

Neurohypophysis

FSH/LH

ACTH

TSH

PROLACTIN

GH



Target organ

Gonads

Adrenal
Cortex

Thyroid

Mammary
gland

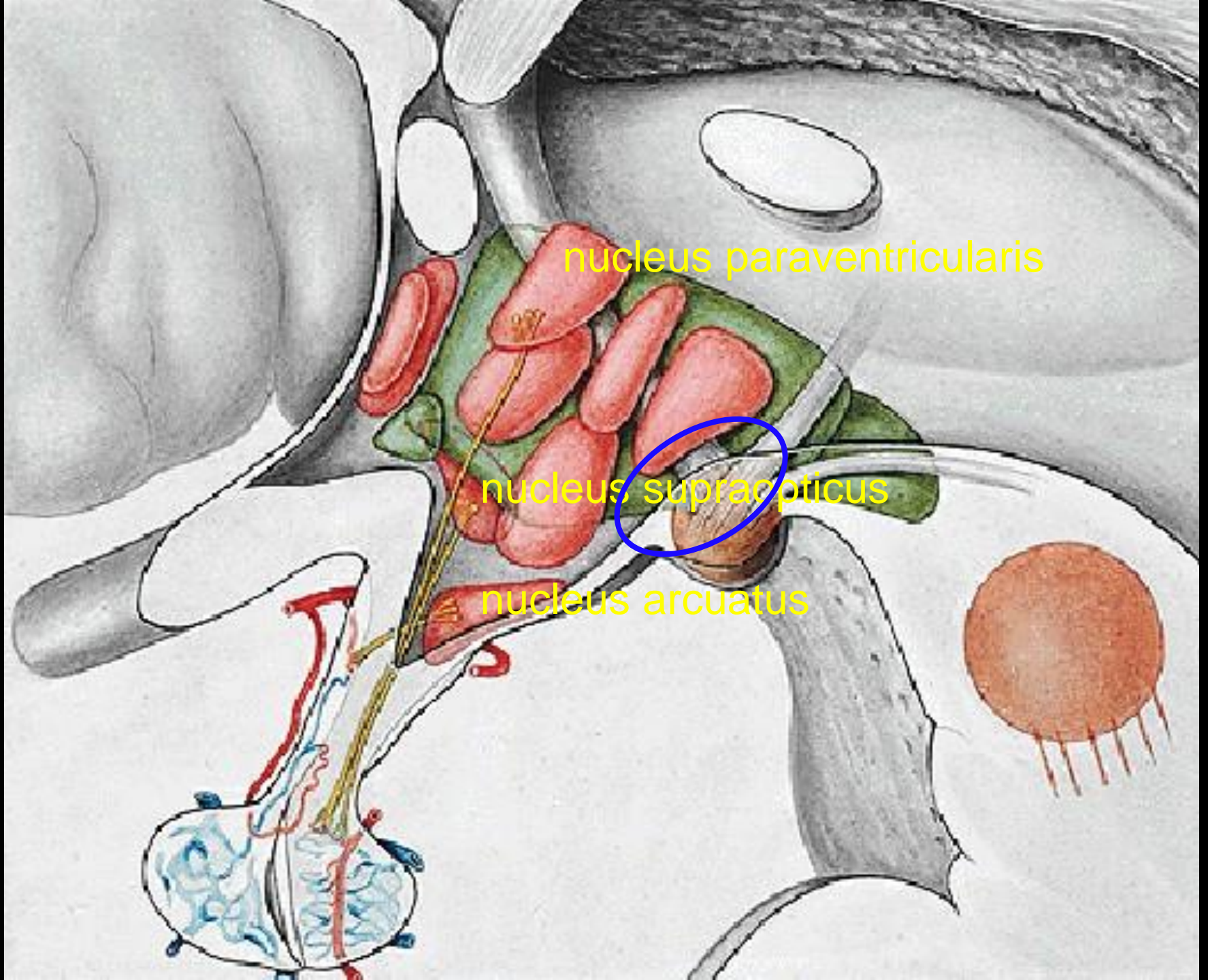
Liver
(and all
body)

Kidney

Mammary
gland

Hypothalamus

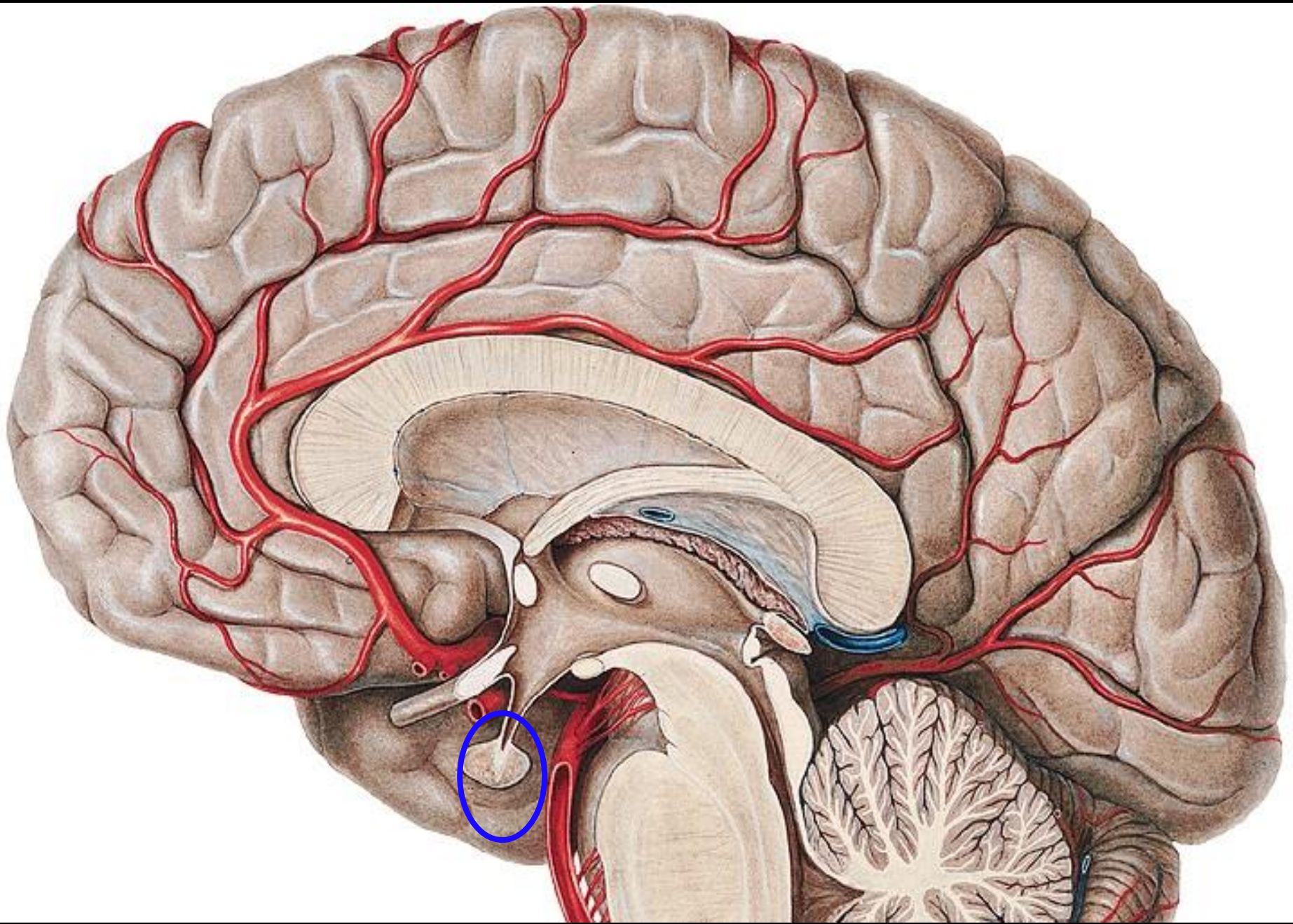
- přední hypothalamus
 - ncl. paraventricularis + supraopticus – **oxytocin a vazopresin (ADH)**
- střední hypothalamus (tuber cinereum)
 - ncl. arcuatus a okolí – řízení adenohypofýzy
 - uvolňovací (releasing) = **liberiny**
 - hormony **SRH, PRH, GnRH, TRH, CRH**
 - tlumivé (inhibiting) = **statiny**
 - hormony **somatostatin, PIH** (= dopamin)
- **zadní hypothalamus (corpora mammillaria)**
(regulace sympatiku)



nucleus paraventricularis

nucleus supraopticus

nucleus arcuatus



Podvěšek – *Hypophysis; Glandula pituitaria*

Historie

- *Galén* – (lat. pituita, řec. phlegma – hlen) - tvorba hlenu pro nosní sliznici
- *Schneider* – 1655 odmítá Galénovu teorii
- *Minkowski, Hutchinson* – souvislost poruch růstu a hypertrofie podvěšku
- *Cushing* – vysvětlil funkci podvěšku

„dirigent endokrinní soustavy, ministerský předseda“

Hypofýza – anatomie

„dvojitá žláza“

- dvě rozdílné tkáně
- tvoří ji dva laloky
 - přední = adenohypofýza
 - zadní = neurohypofýza
- uložena v *sella turcica ossis sphenoidalis*
 - transsfenoidální operační přístup
- kryta tvrdou plenou – *diaphragma sellae*
 - foramen diaphragmatis *Pacchioni* – obsahuje podvěskovou stopku (*infundibulum*)



Hypofýza – anatomie

„dvojitá žláza“

- dvě rozdílné tkáně
- tvoří ji dva laloky
 - přední = adenohypofýza
 - zadní = neurohypofýza
- uložena v *sella turcica ossis sphenoidalis*
 - transsfenoidální operační přístup
- kryta tvrdou plenou – *diaphragma sellae*
 - foramen diaphragmatis *Pacchioni* – obsahuje podvěskovou stopku (*infundibulum*)

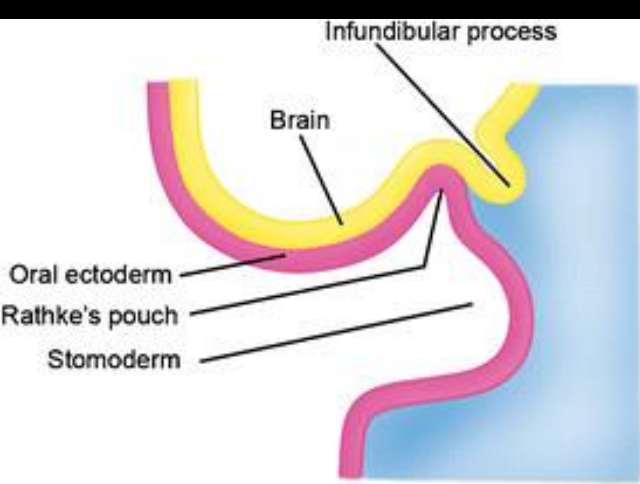




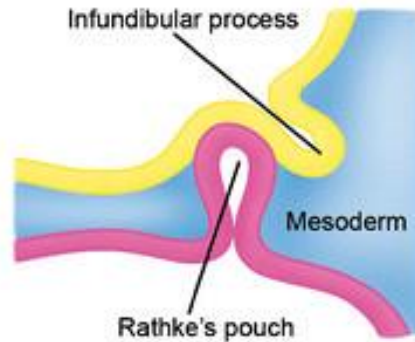
Tekiner, Halil. (2015). A cultural history of the Turkish saddle. *Journal of Turkish Studies*. 10. 319–319. 10.7827/TurkishStudies.8071.

Hypofýza – vývoj

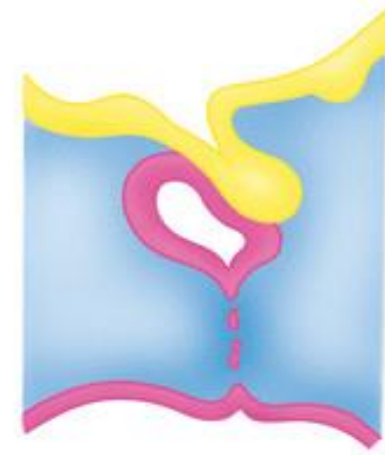
- **Rathkeho výchlípka** (H. Rathke, 1838: Über die Entstehung der glandula pituitaria (Arch Anat. Physiol. u. Wiss. Med. , 5, 482 - 5)
 - **ektoderm**
 - 3. týden: ve stropě ústní dutiny (*stomodeum*)
 - výchlípka směrem k mezimozku
 - oddělení výchlípky, proliferace přední stěny
 - vytvoří zadní lalok
- výchlípka báze mezimozku
 - vytvoří zadní lalok
 - diferenciacie v pituicyty (glie)



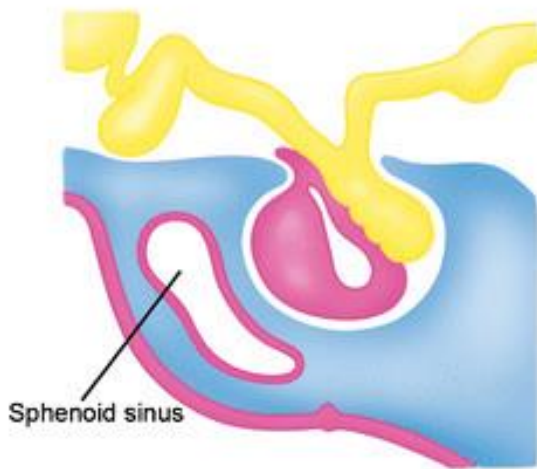
1. Start of development of Rathke's pouch and infundibular process



2. Growth of the mesoderm is limited by the neck of Rathke's pouch



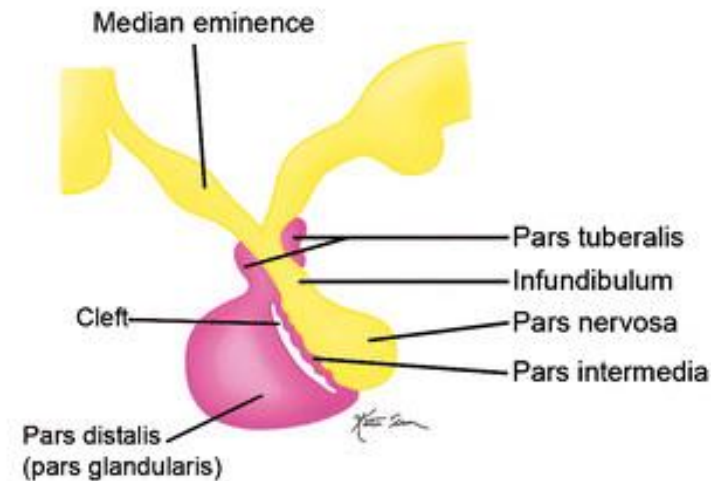
3. Rathke's pouch "compressed"



4. "Compressed" segment integrates the neural process, forming pars distalis, pars intermedia, and pars tuberalis



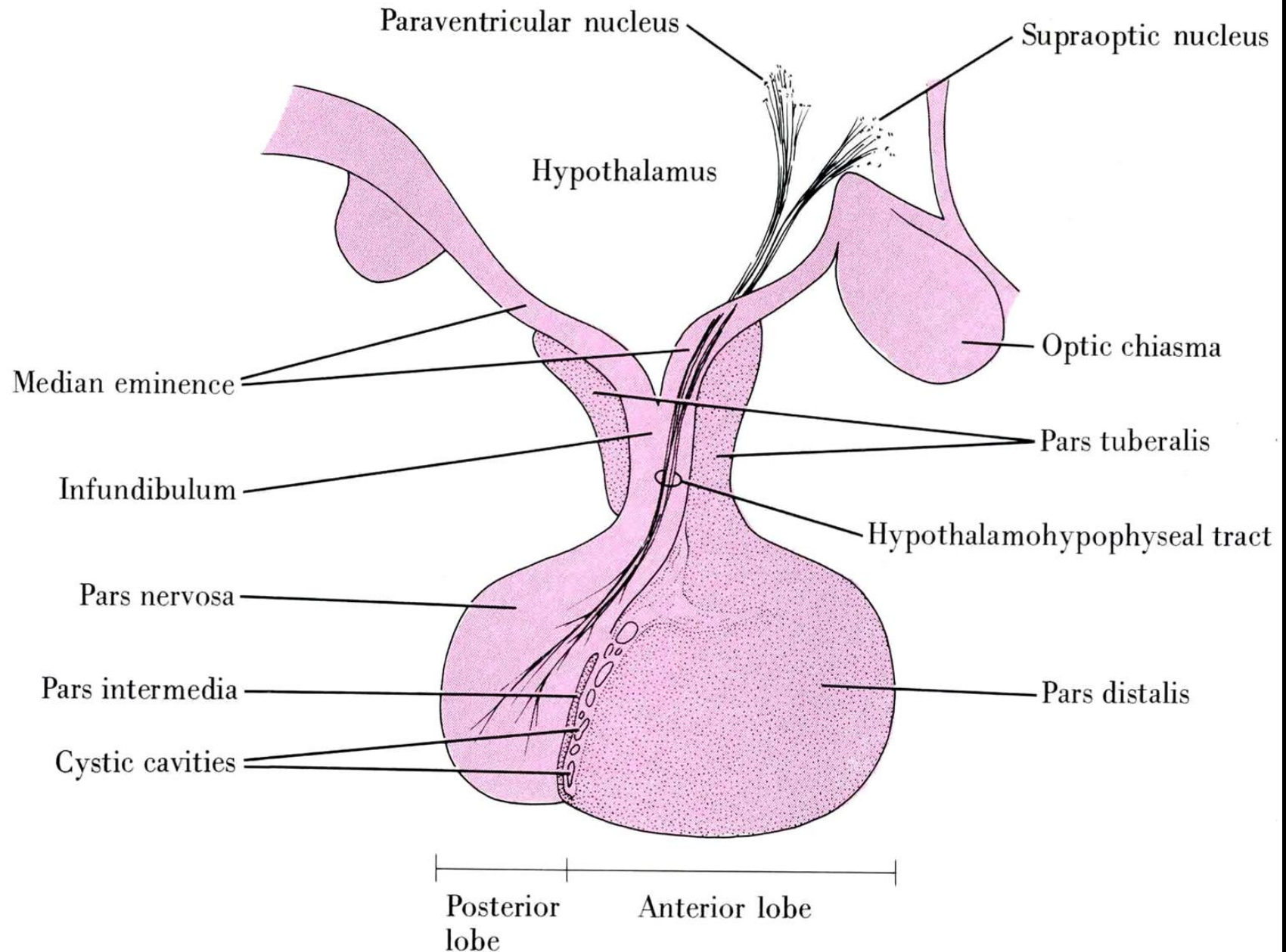
5. Pars tuberalis wraps around the infundibular stalk

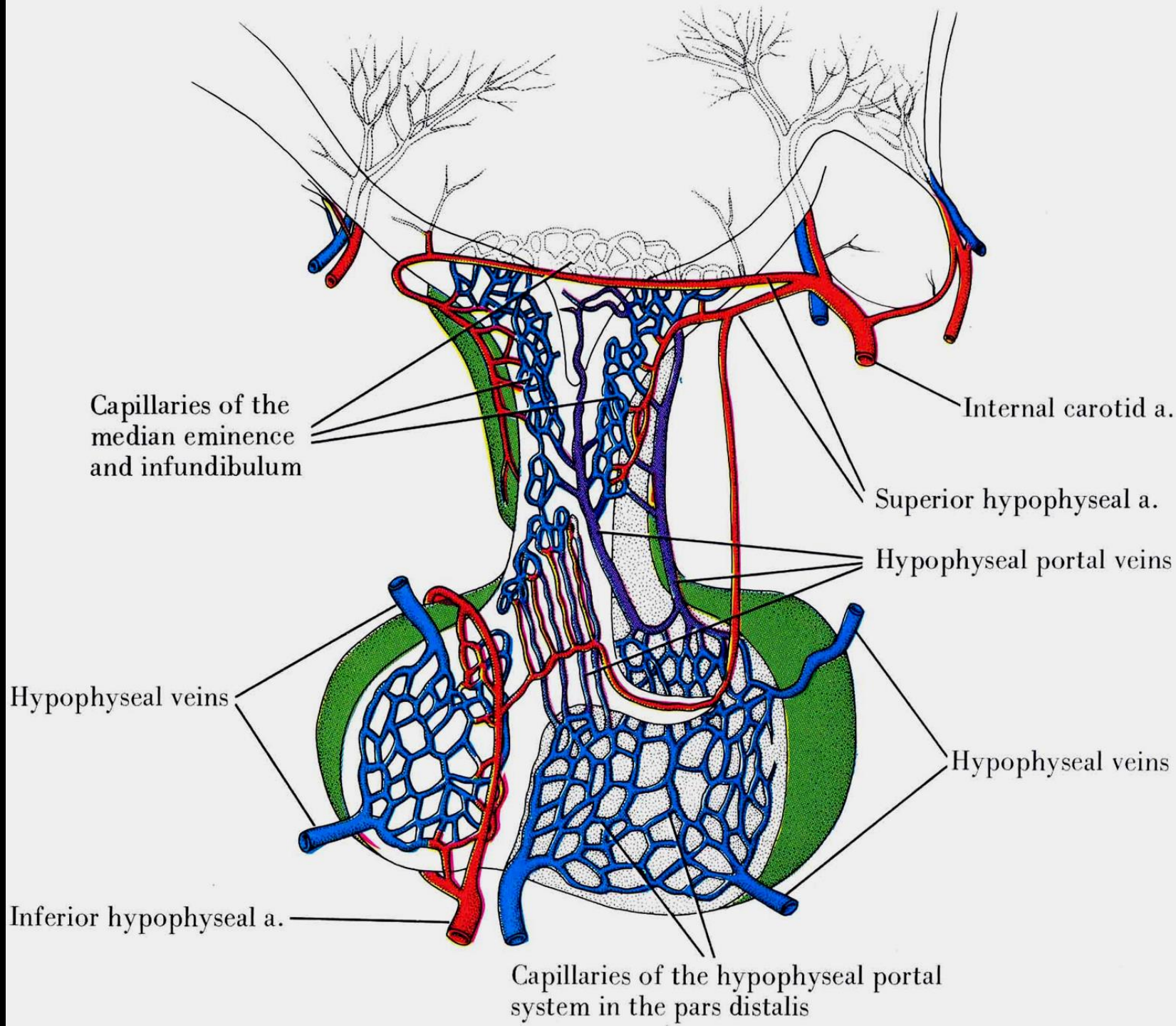


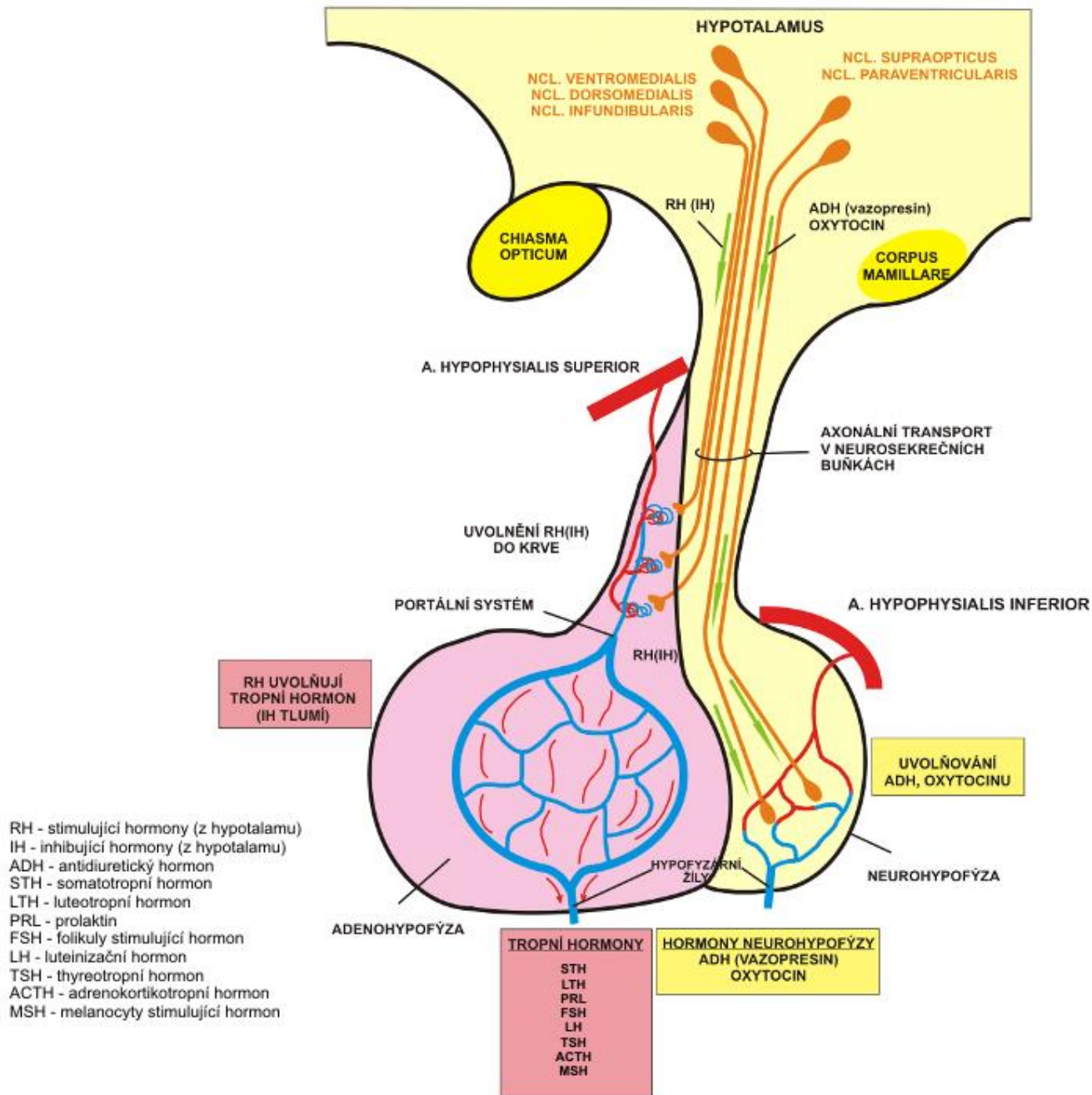
6. Mature form

Shields, Rachel & Mangla, Rajiv & Almast, Jeevak & Meyers, Steven. (2015). Magnetic resonance imaging of sellar and juxtaseilar abnormalities in the paediatric population: an imaging review. *Insights into imaging*. 6. 10.1007/s13244-015-0401-5.

Hypofýza (glandula pituitaria)







Pars distalis adenohypophysis

- provazce buněk (*chordae endocrinocytorum*)
- mezi nimi fenestrované vlásečnice
- na HE 3 typy buněk
 - acidofilní (jednoduché proteiny)
 - bazofilní (glykoproteiny)
 - PAS-pozitivní
 - chromofóbní
 - bez granul, nediferencované elementy

Pars distalis – acidofilní buňky

- α – buňky

- hrubá granula, GER
- okolo jádra zóna bez granul (GA)
- růstový hormon (somatotropin, GH)

- ϵ – buňky

- obvykle malé, nepočetné
- zvýšení počtů v těhotenství a při kojení
- drobná granula (zvětšení v těhotenství)
- prolaktin (PRL)

Pars distalis – bazofilní buňky

- β_1 – buňky

- velká granula při buněčné membráně
- ACTH, β -MSH, Met-enkefalin, endorfin

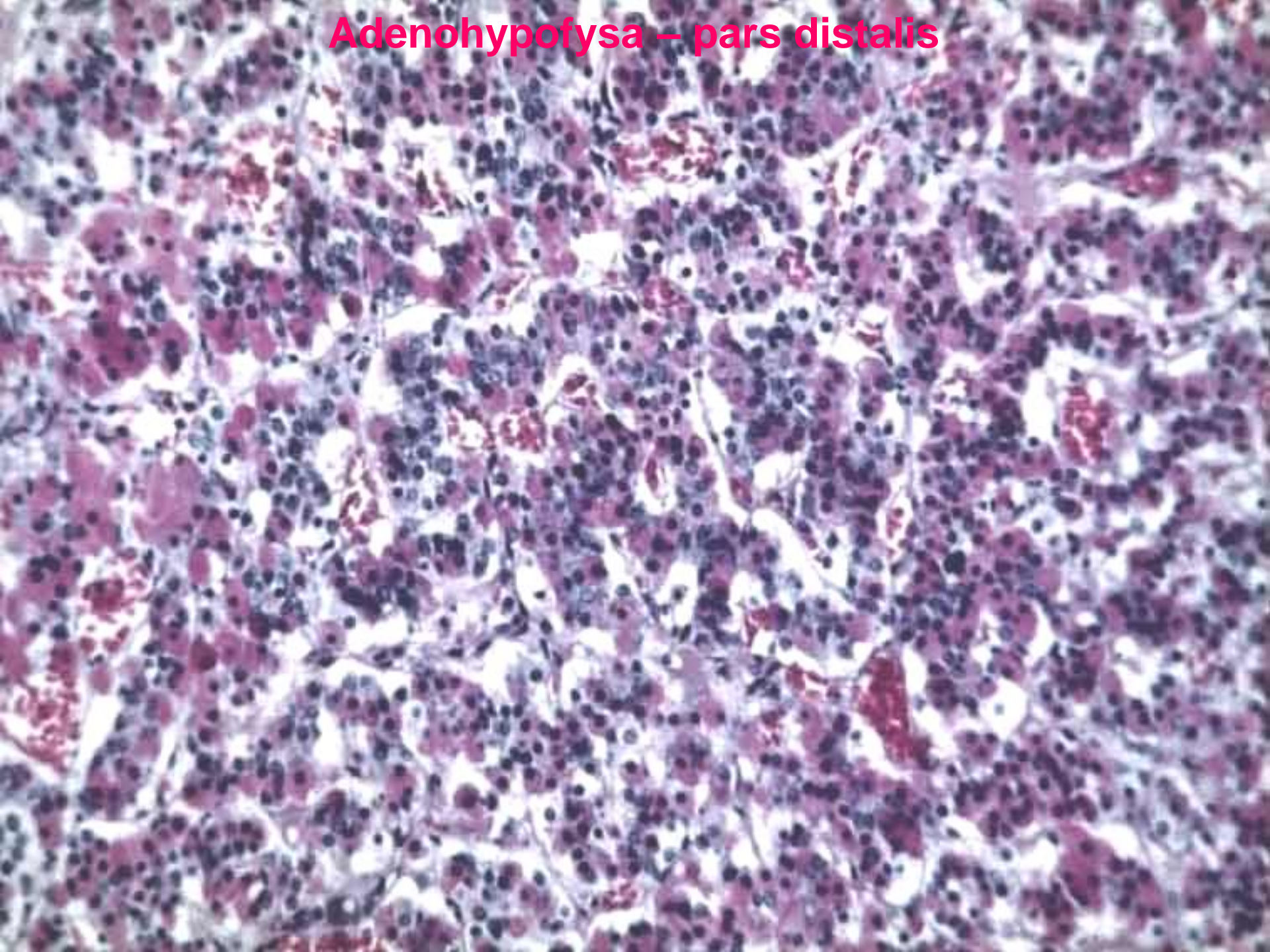
- β_2 – buňky

- velké buňky, malá granula u BM
- TSH

- δ – buňky

- velké buňky, středně velká granula
- FSH, LH

Adenohypofysa – pars distalis

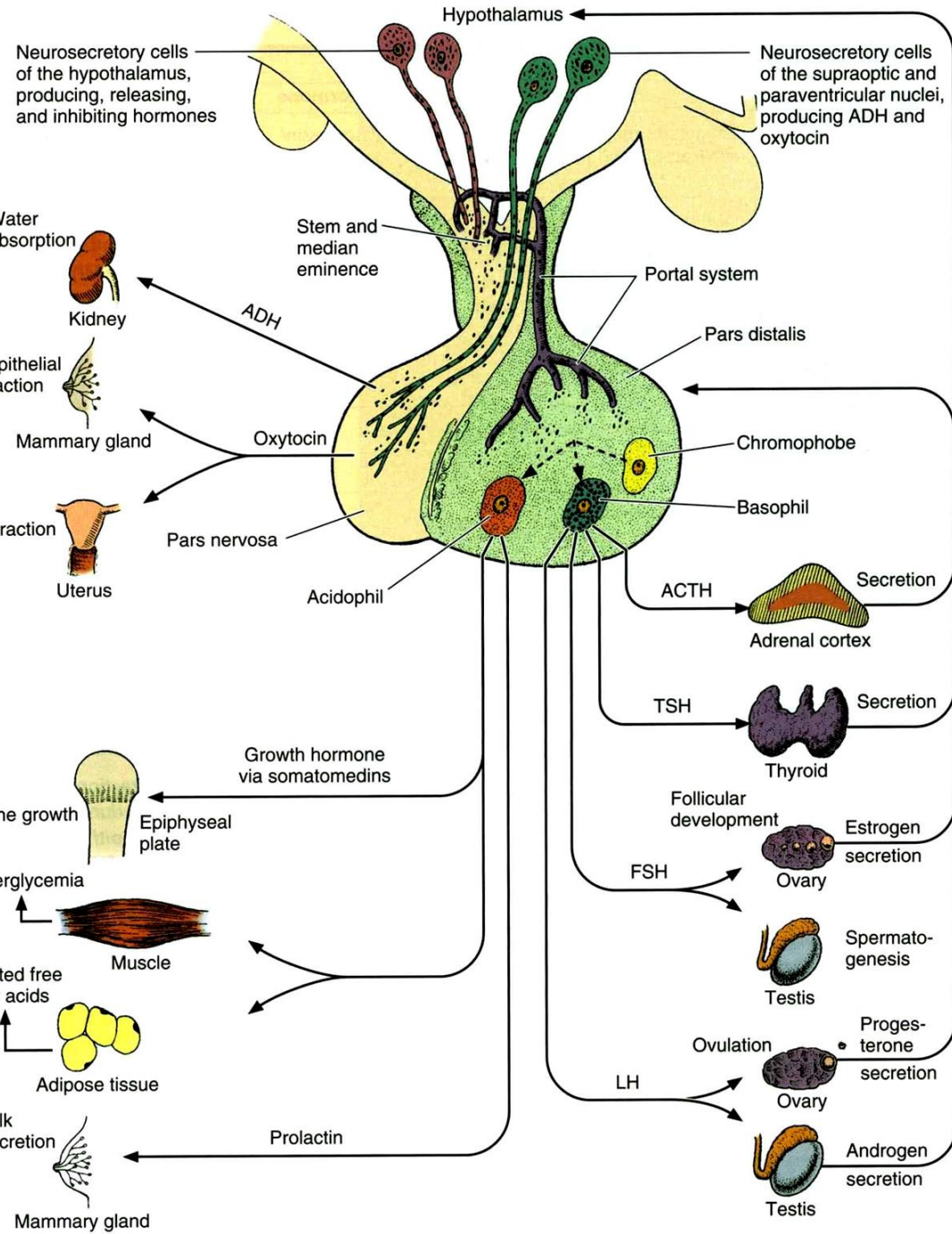


**acidofilní
buňky**

STH
GHRH
ghrelin
somatostatin
NFB

PRL (LTH)
PRH
TRH
GnRH
estrogeny
kojení
dopamin

hormon



**basofilní
buňky**

TTH
TRH
NFB

FSH / LH
GnRH
FSH-activin
NFB
FSH-inhibin

ACTH
CRH
NFB

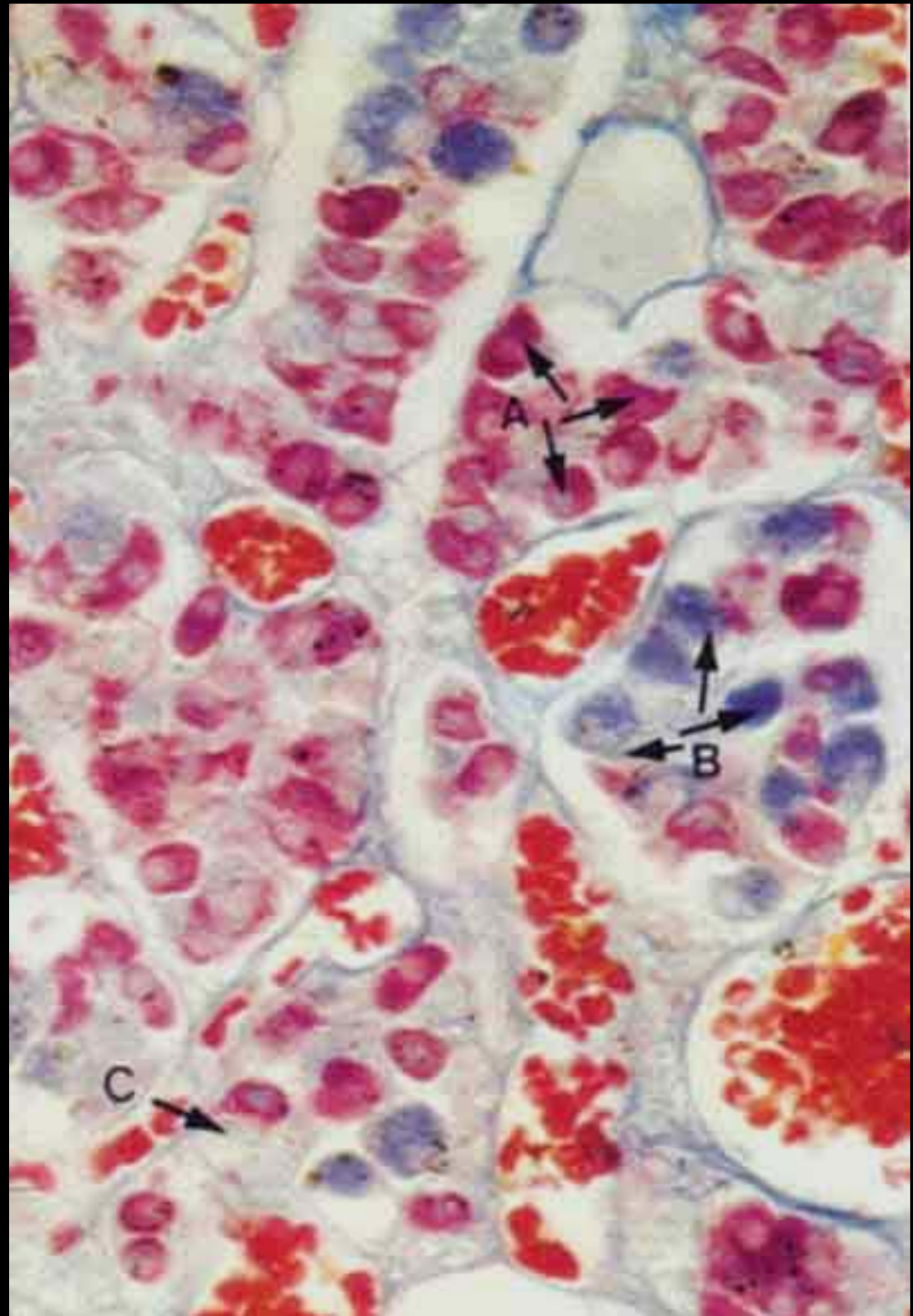
MSH

stimulace

inhibice

NFB = negative feedback

A = acidofilní buňky
B = basofilní buňky
C = chromofobní buňka



A = acidofilní buňky

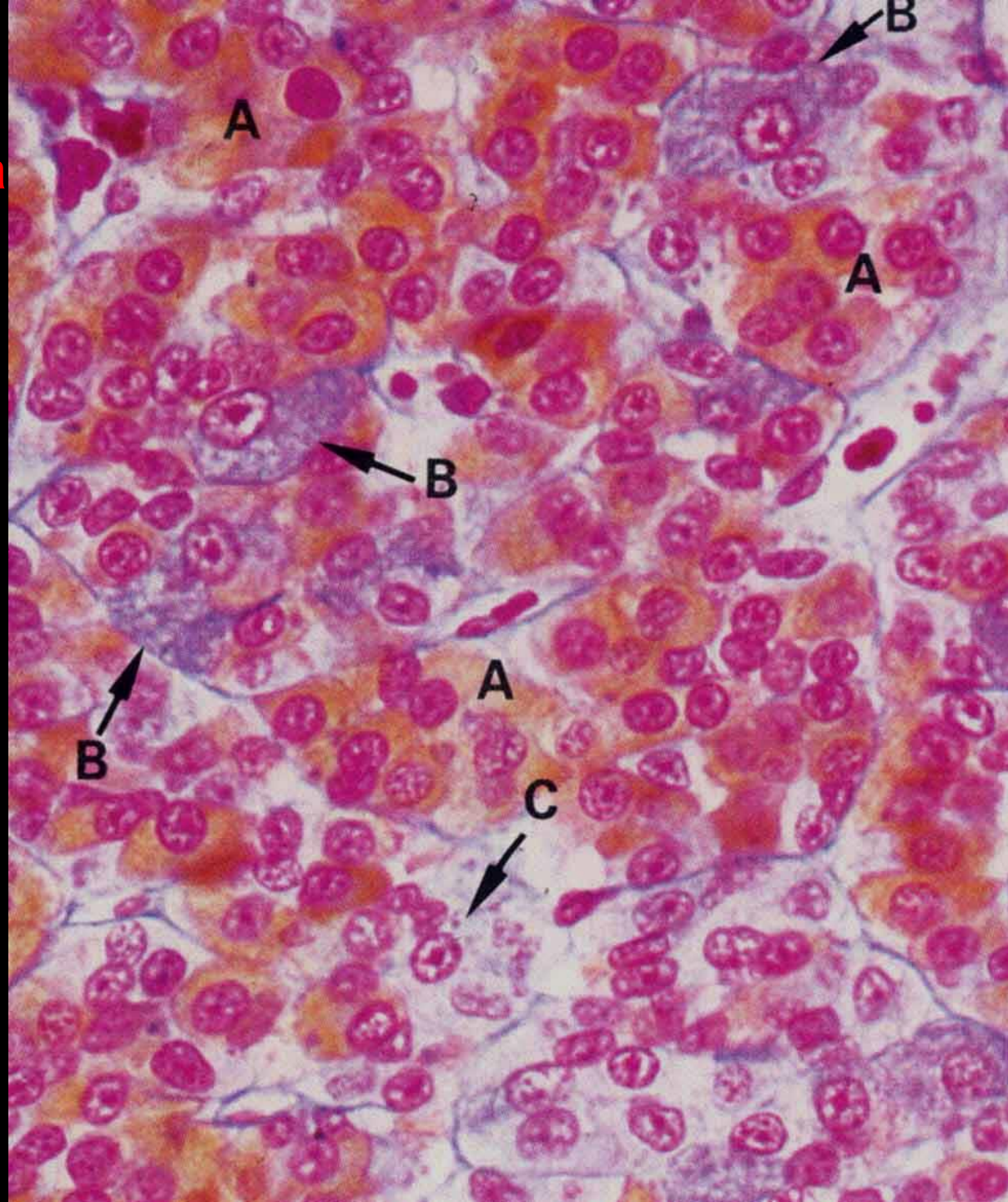
B = basofilní buňky

C = chromofobní buňka

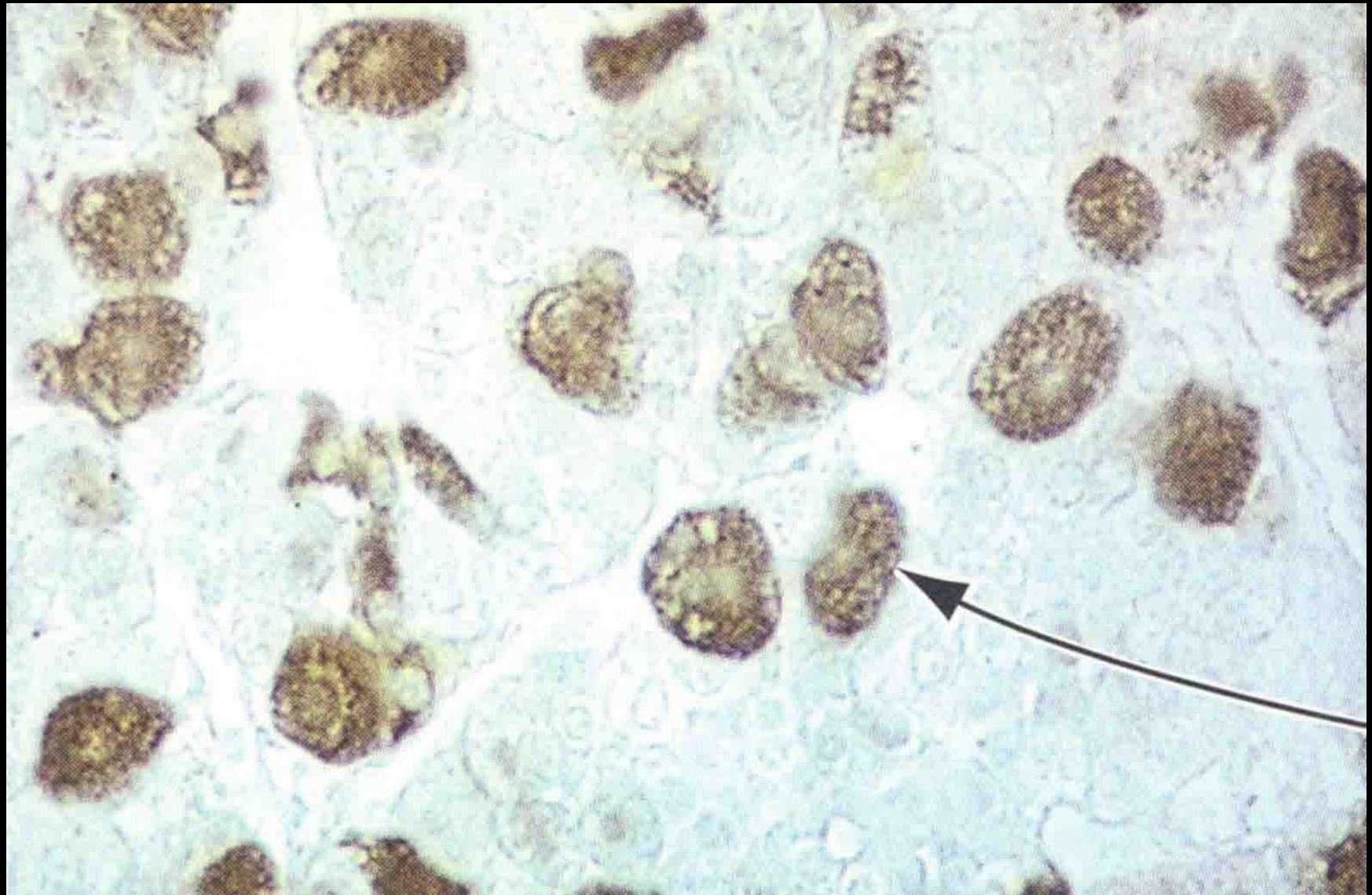
barvení PAS + oranž G + hematoxylin



A = acidofilní buňky
B = basofilní buňky
C = chromofobní buňka



imunohistochemický průkaz hormonu



FSH

gonadotropní buňka

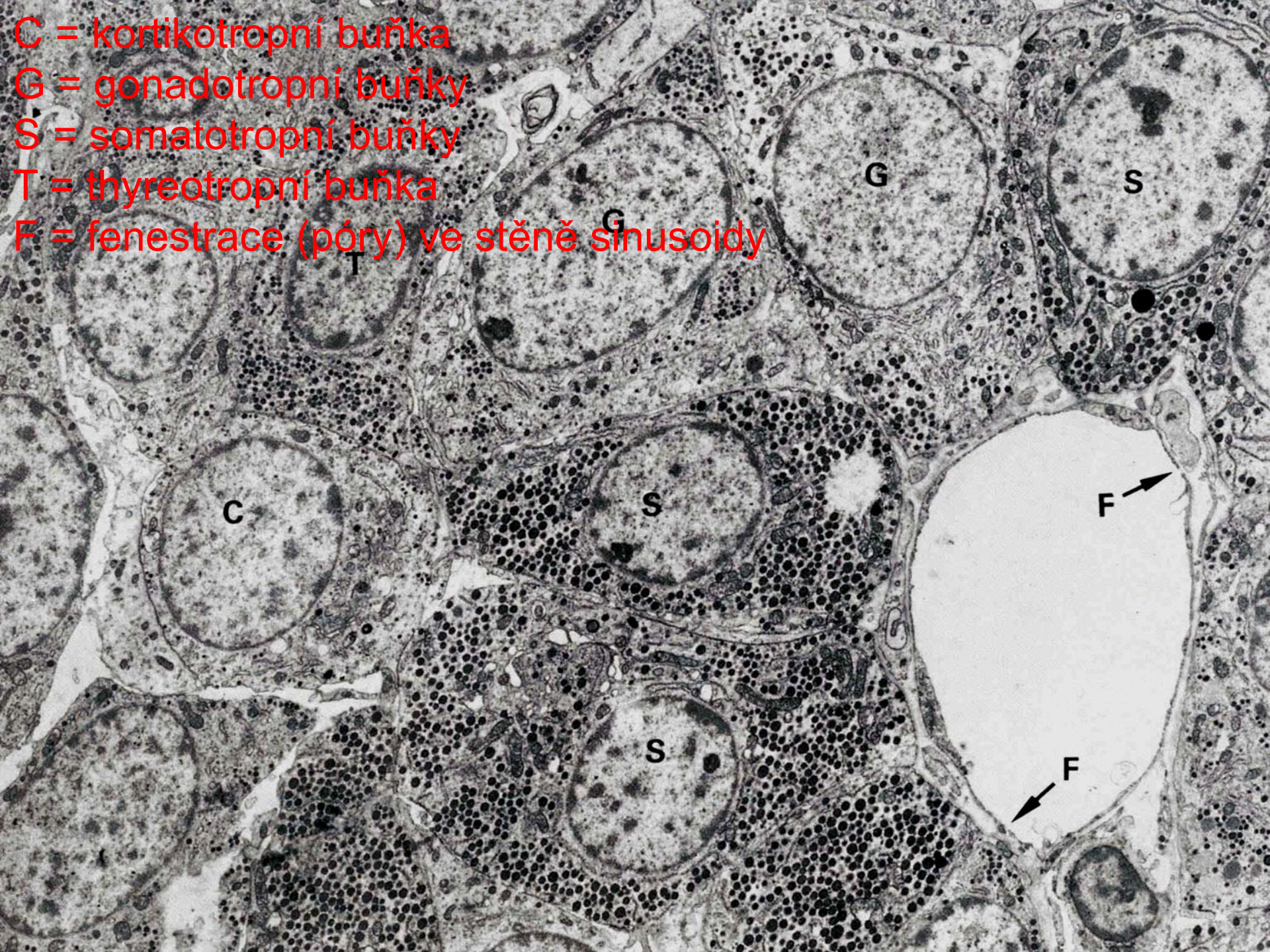
folikulostelární buňka

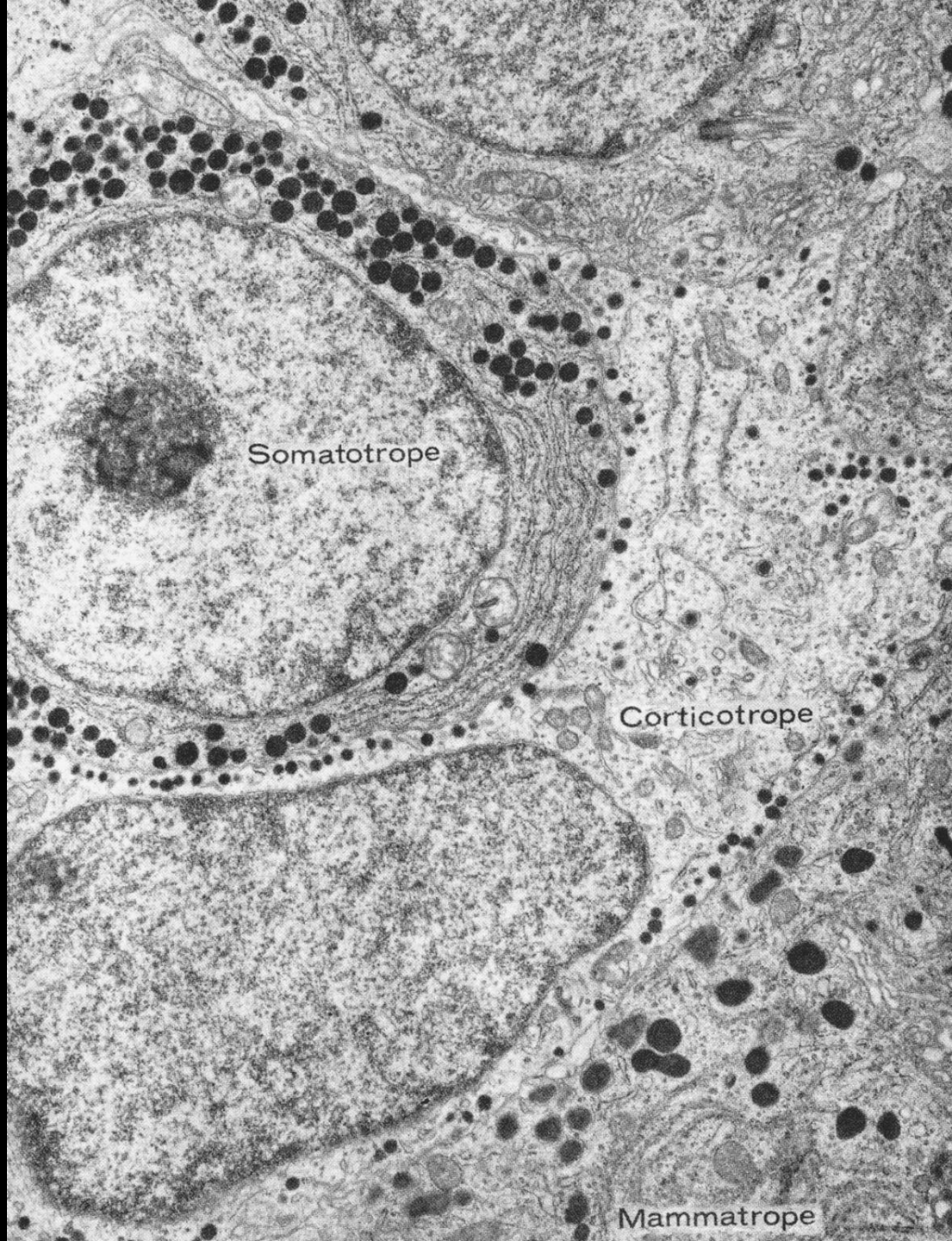
výběžky

folikulostelárních
buněk



C = kortikotropní buňka
G = gonadotropní buňky
S = somatotropní buňky
T = thyreotropní buňka
F = fenestrace (póry) ve stěně sinusoidy



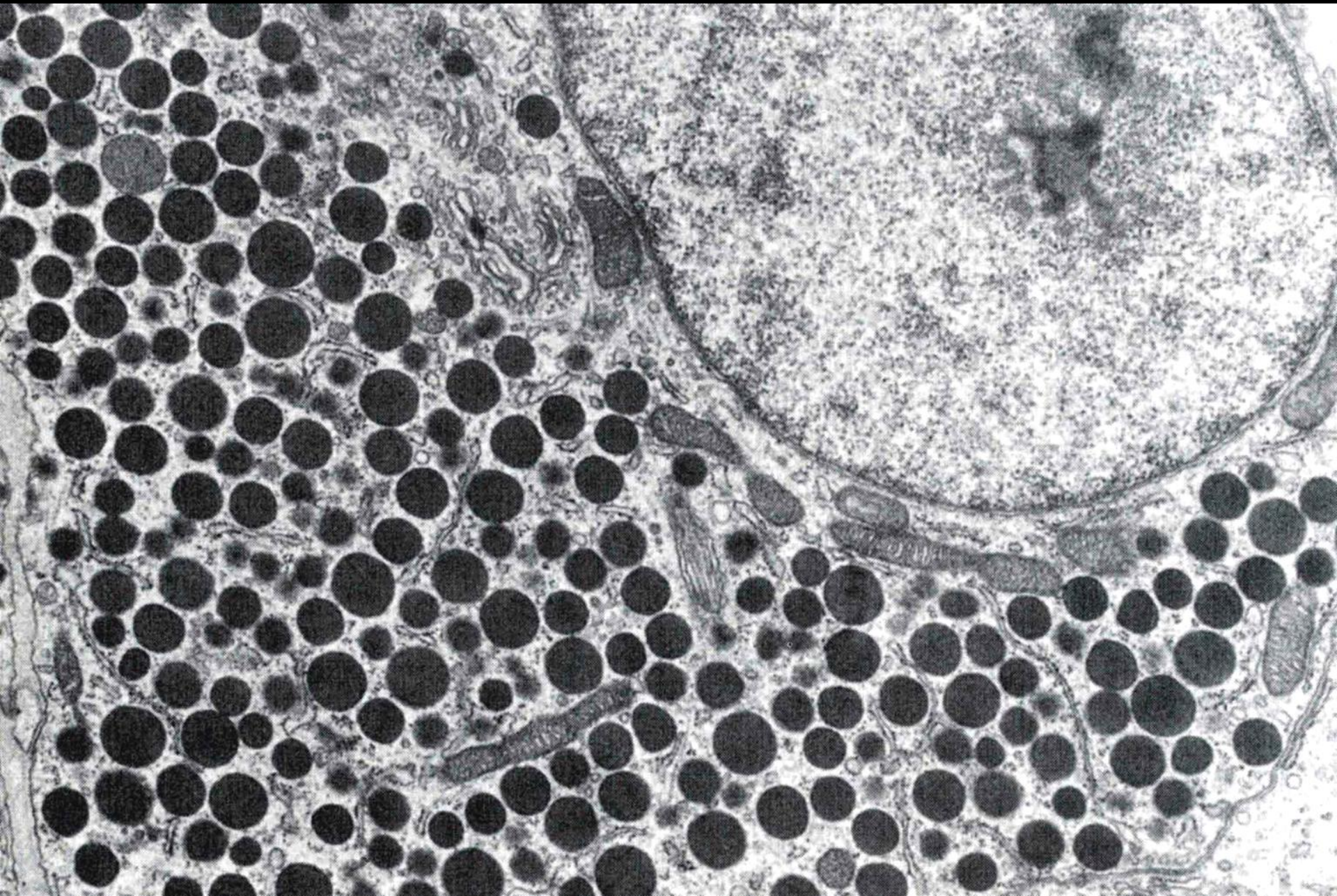


Somatotrope

Corticotrope

Mammatrope

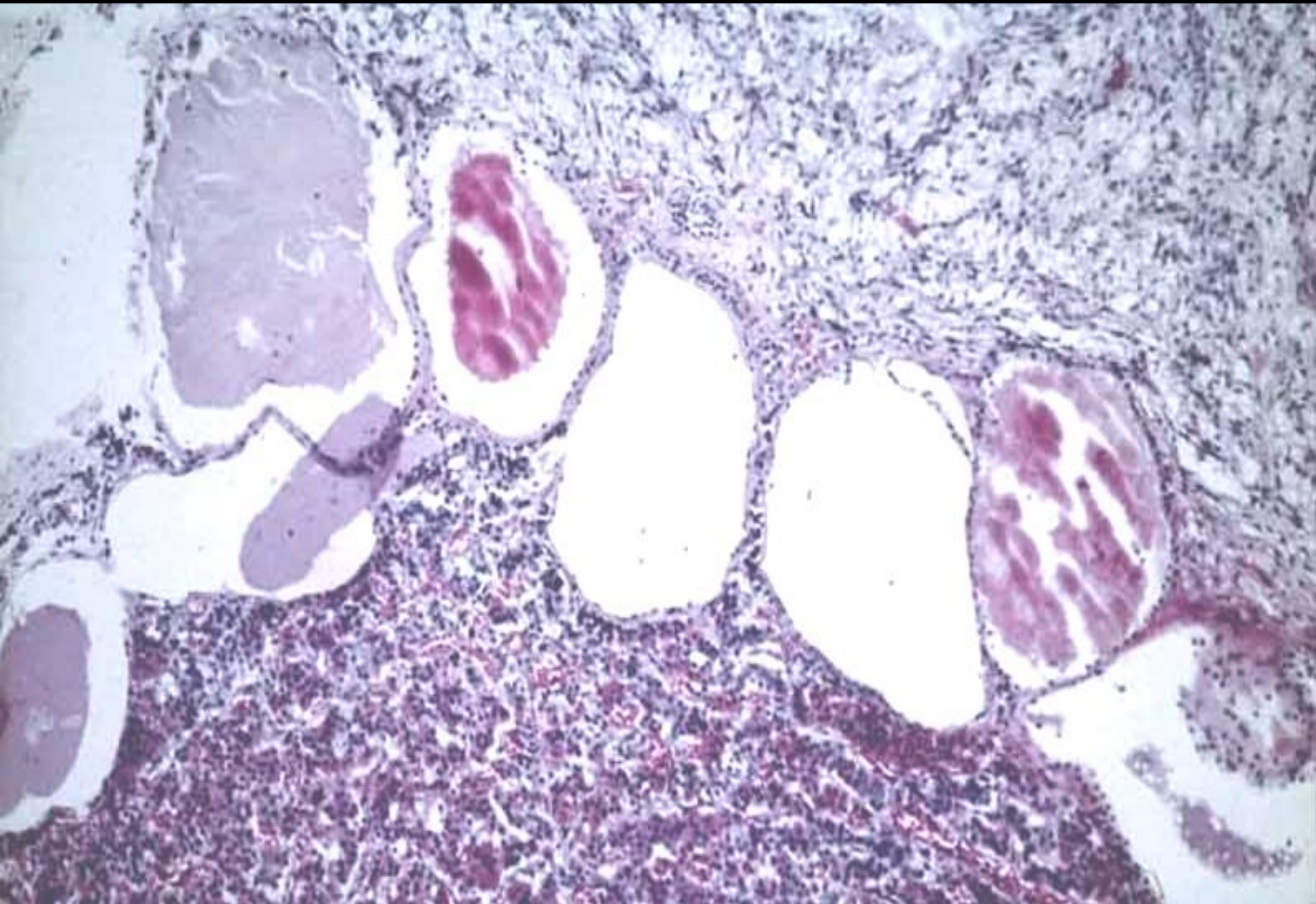
somatotropní buňka



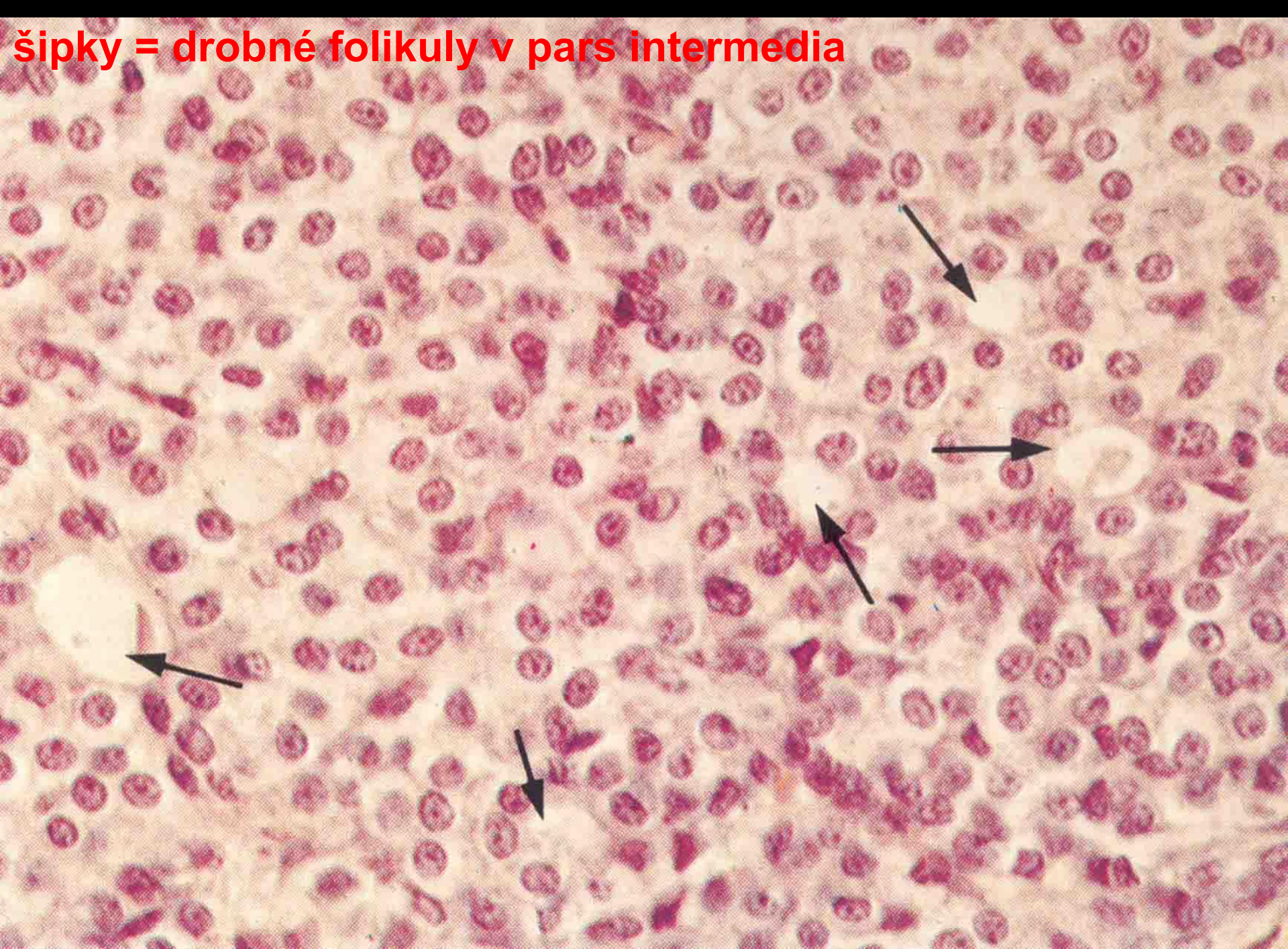
Pars intermedia

- Rathkeho cysty (jednovrstevný epitel, koloid)
- chromofobní buňky
- bazofilní buňky - MSH

Pars intermedia



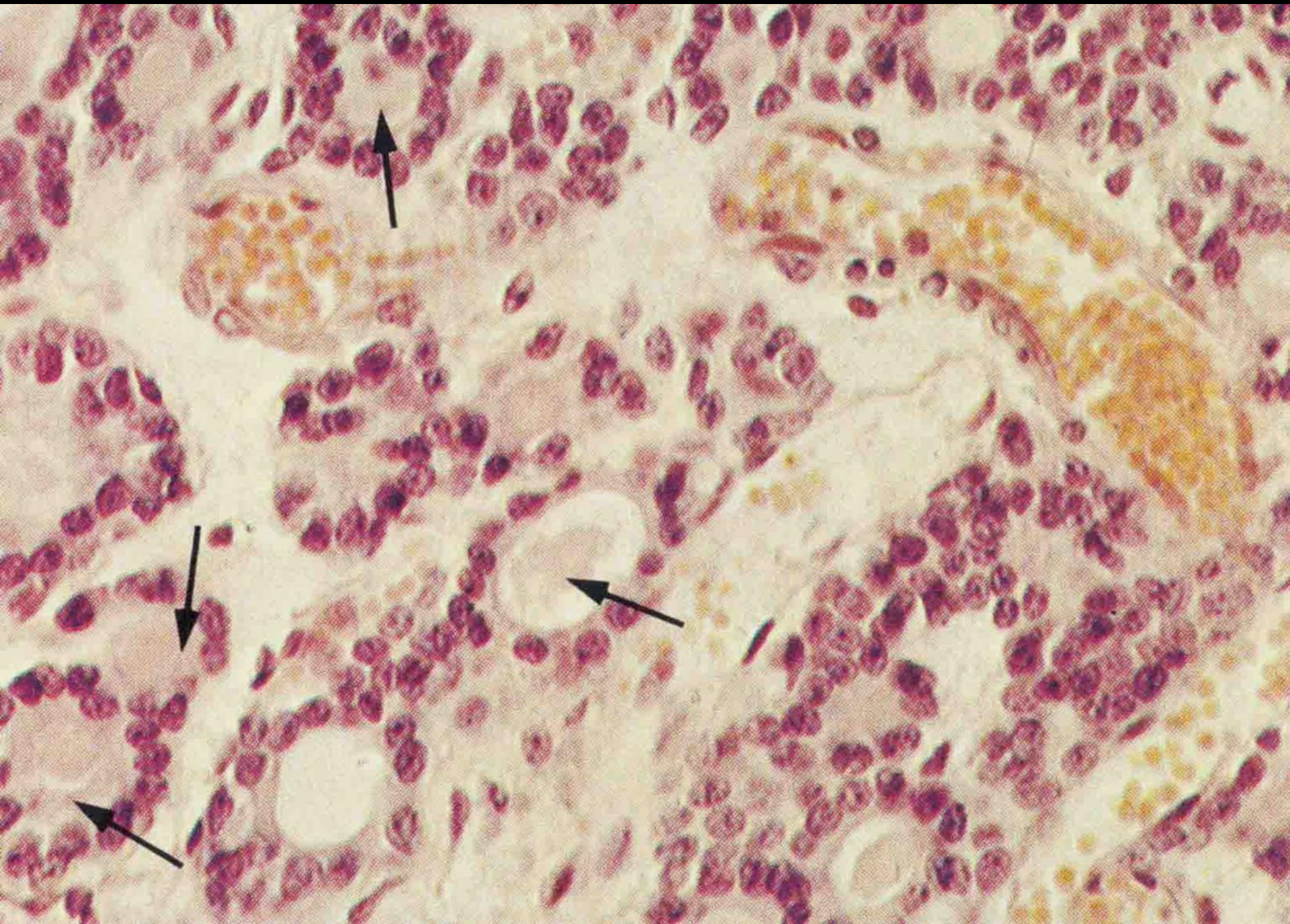
šipky = drobné folikuly v pars intermedia



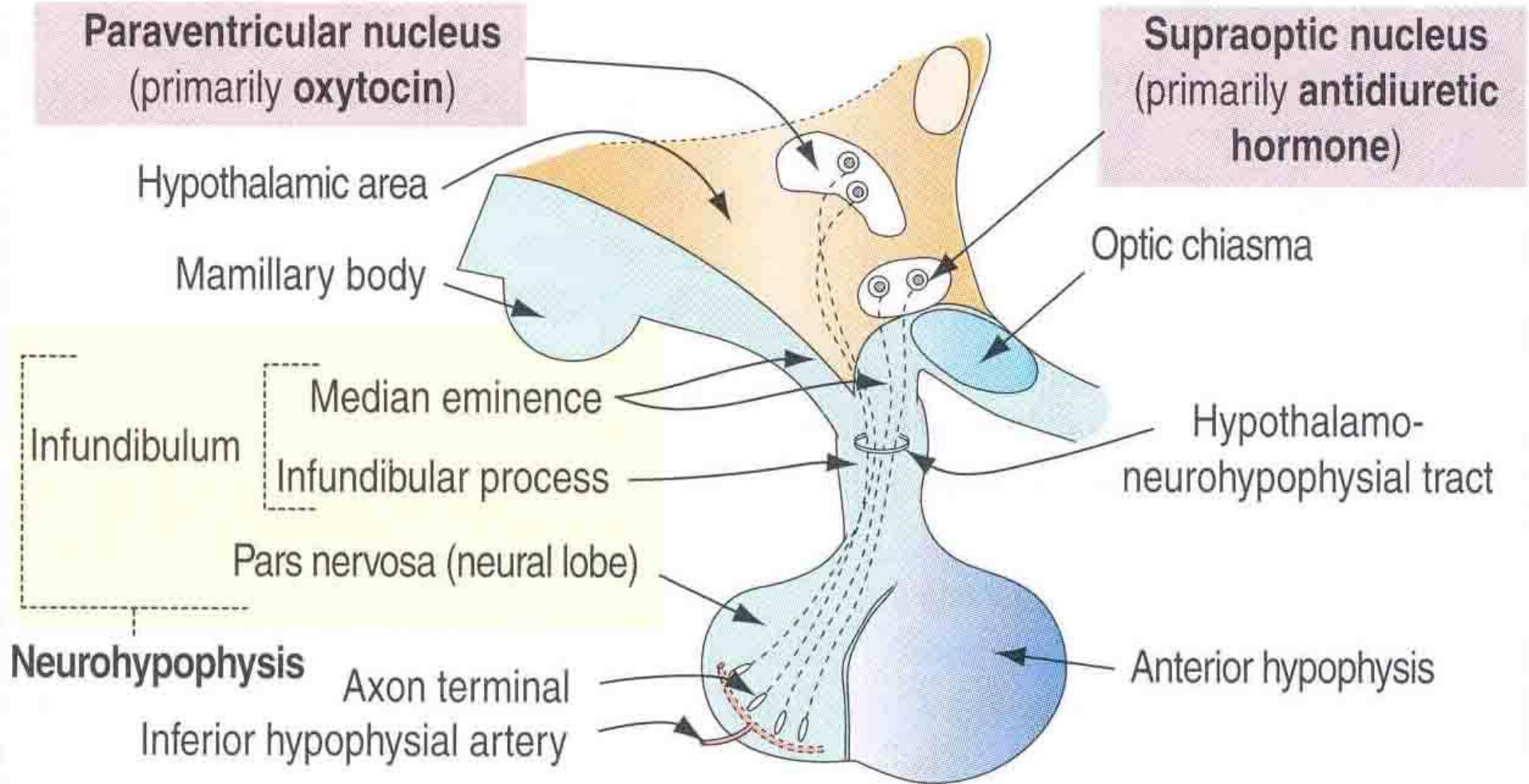
Pars tuberalis

- horní výběžek pars distalis, obklopující část infundibula
- chromofobní buňky

Pars tuberalis



Zadní lalok - Neurohypofyza

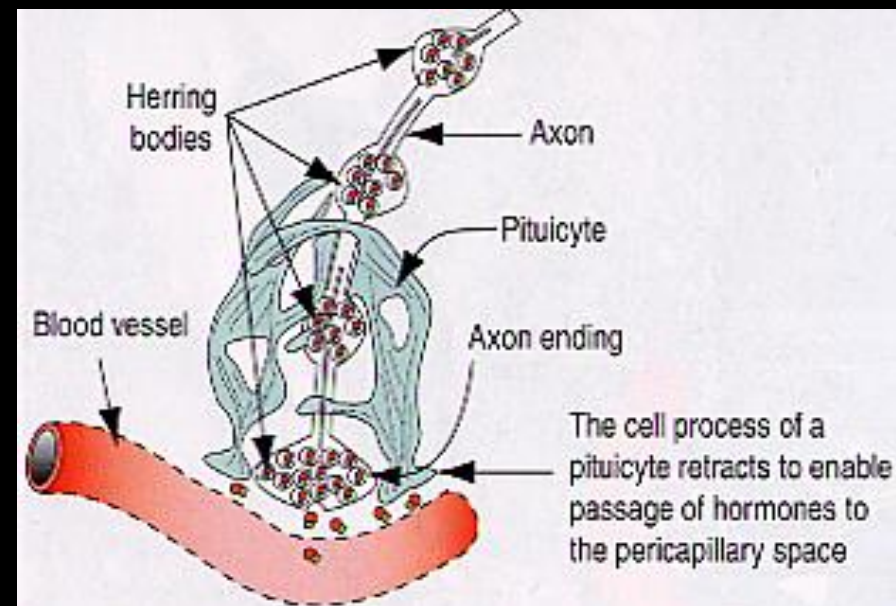


Zadní lalok = *Neurohypophysis*

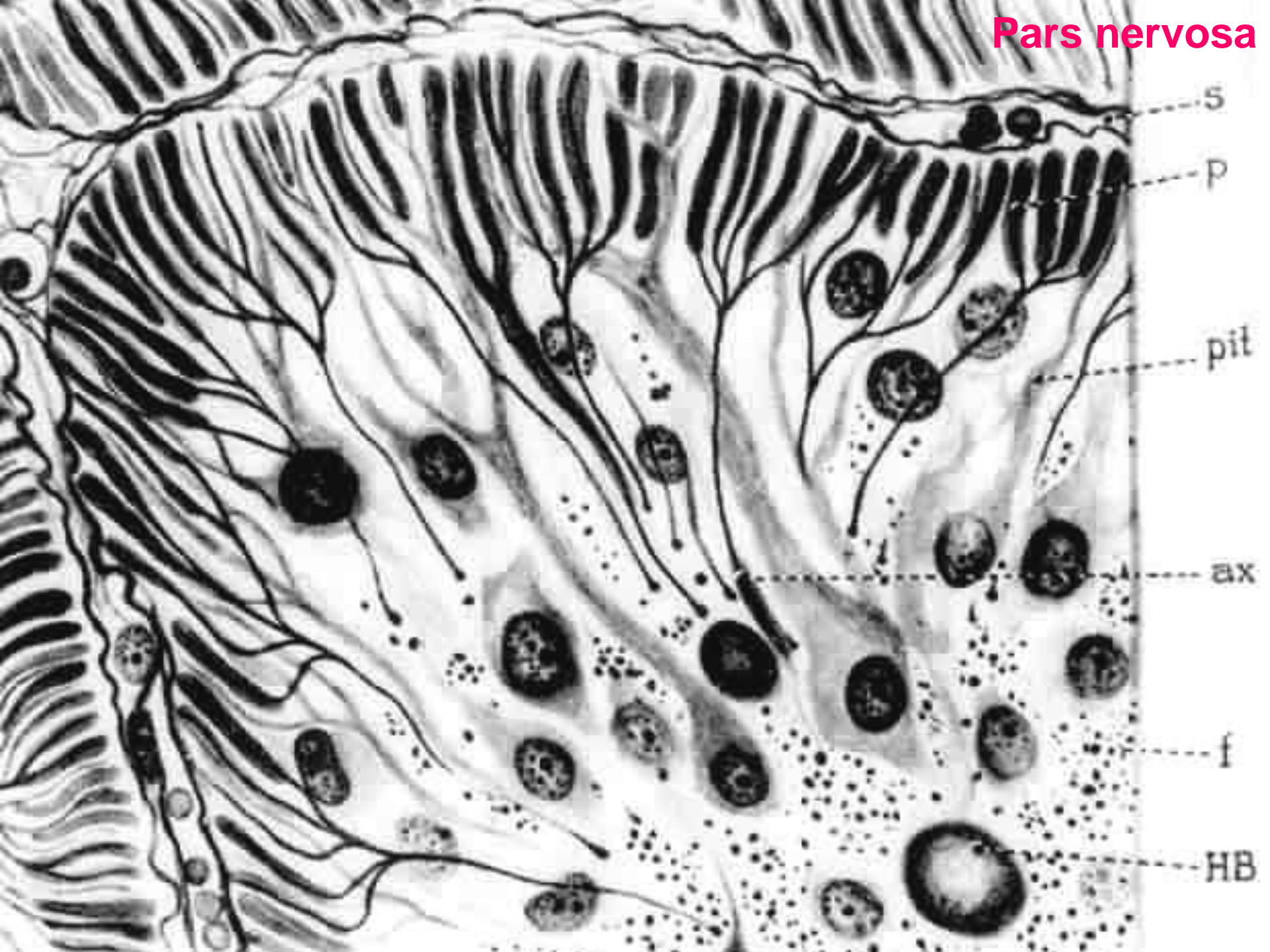
- eminentia mediana
 - dno III. mozkové komory
 - četná nemyelinizovaná nervová vlákna
- stopka (*infundibulum*)
 - tractus hypothalamohypophysialis
 - neurofibra neurosecretoria (+ vesicula neurosecretoria) = nemyelinizovaná nervová vlákna
 - některá končí u vlásečnic
- lobus nervosus (pars nervosa)

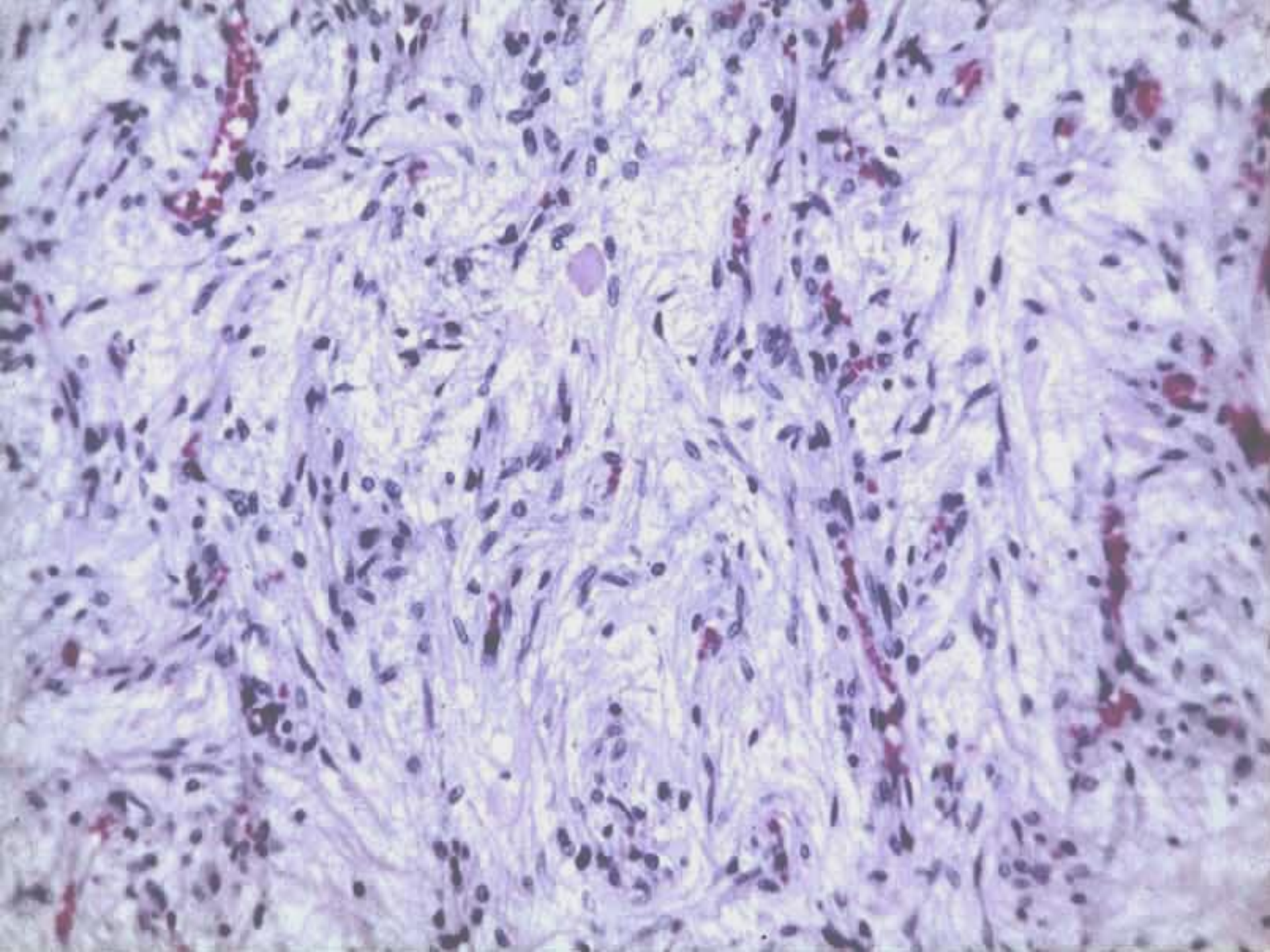
Lobus nervosus neurohypophysis

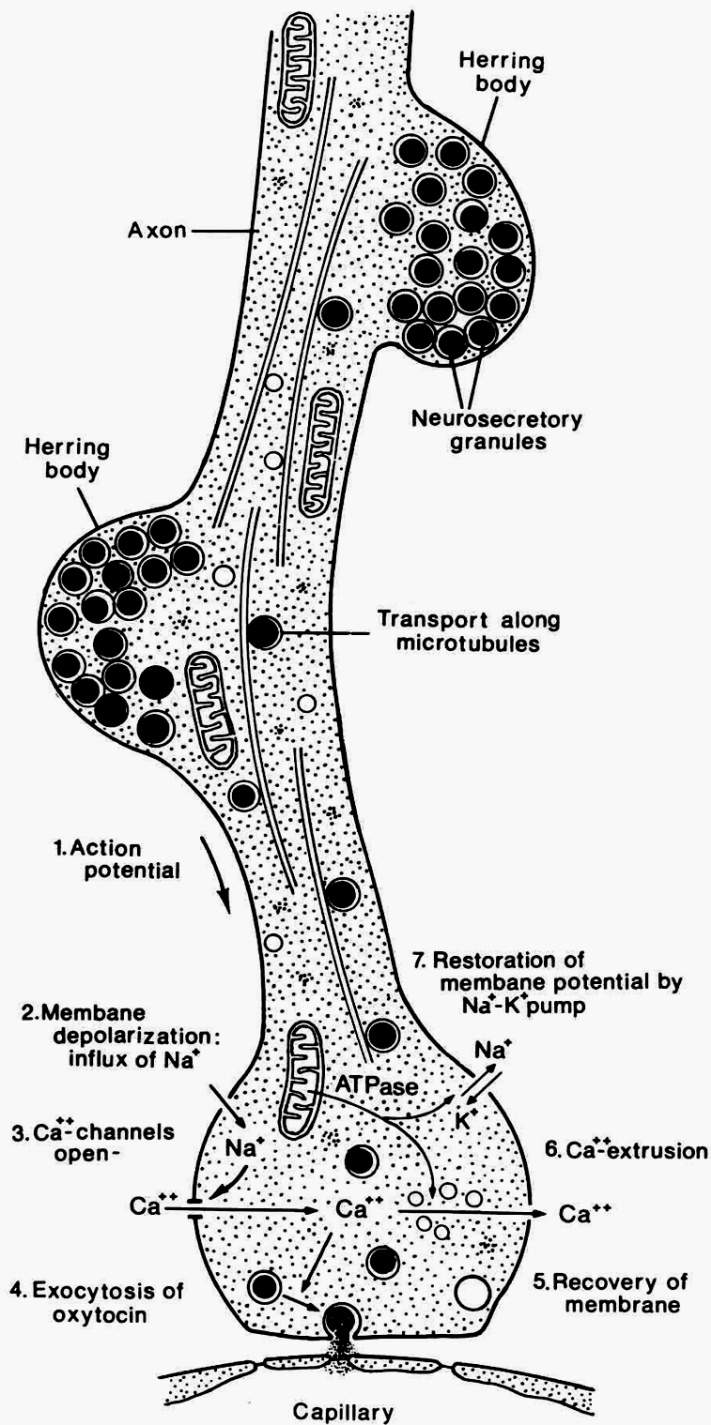
- nervová vlákna
 - axony neuronů hypotalamu
 - corpuscula neurosecretoria (Herringova tělíska) – nahromadění granul
 - **oxytocin + ADH** (adiuretin, antidiuretický hormon, vazopresin)
- pituicyty
 - gliové buňky
- vlasečnice (*synapsis neurohaemalis*)



Pars nervosa

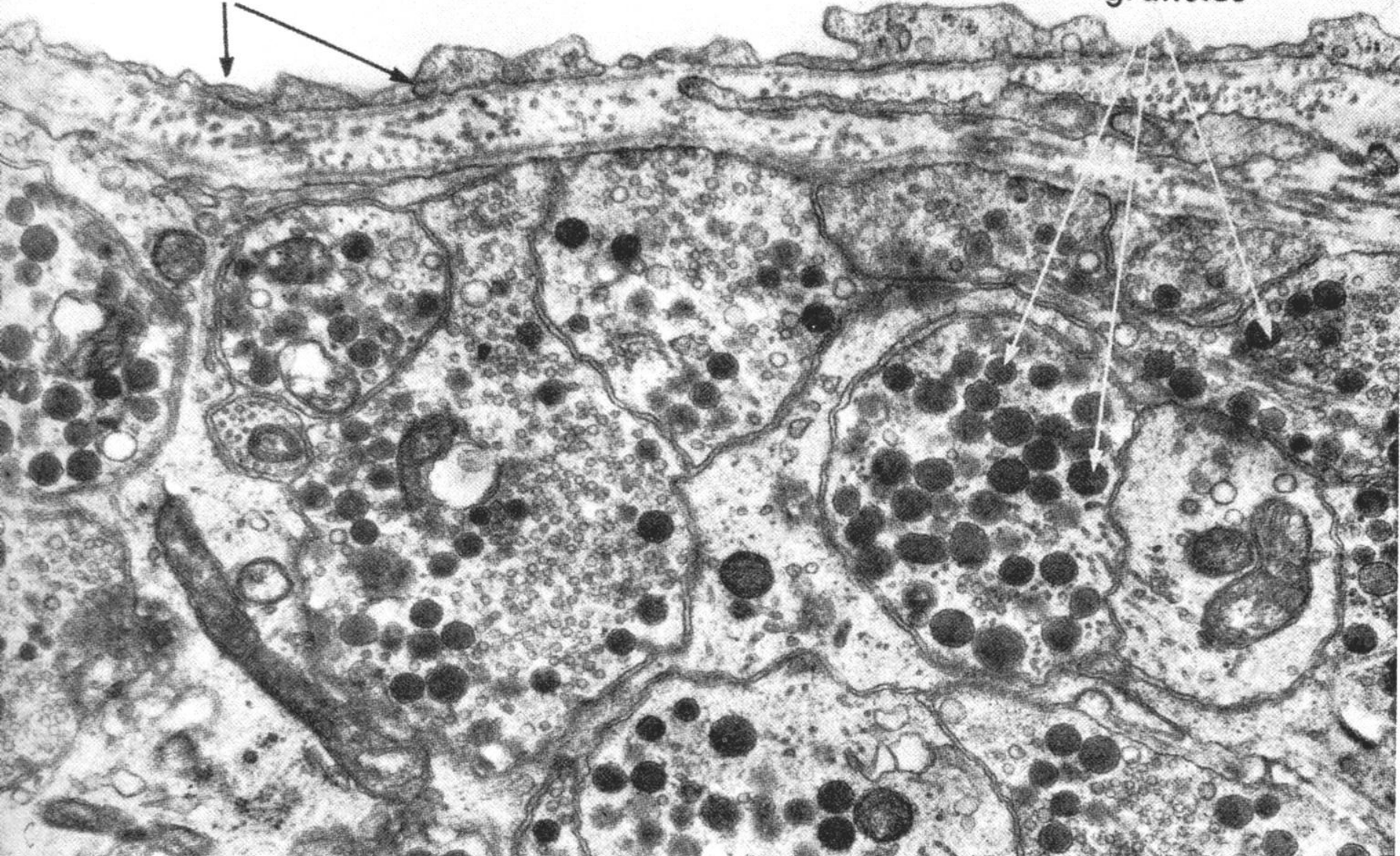






Endothelium

Neurosecretory granules



Šišinka (epifýza, corpus pineale)

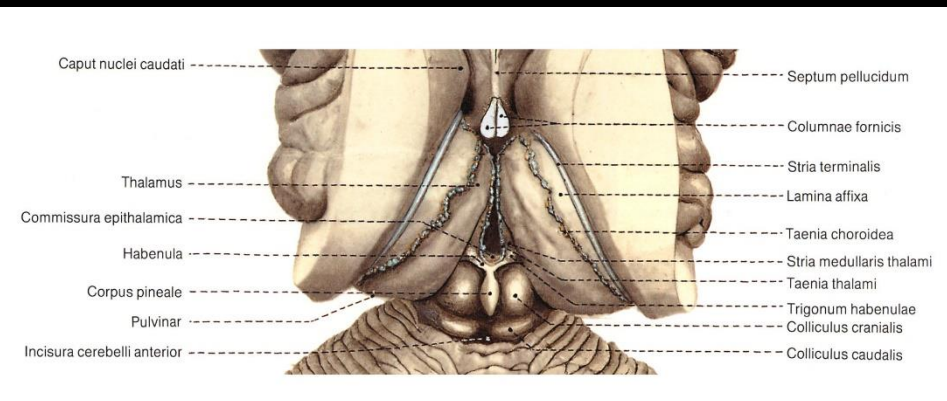
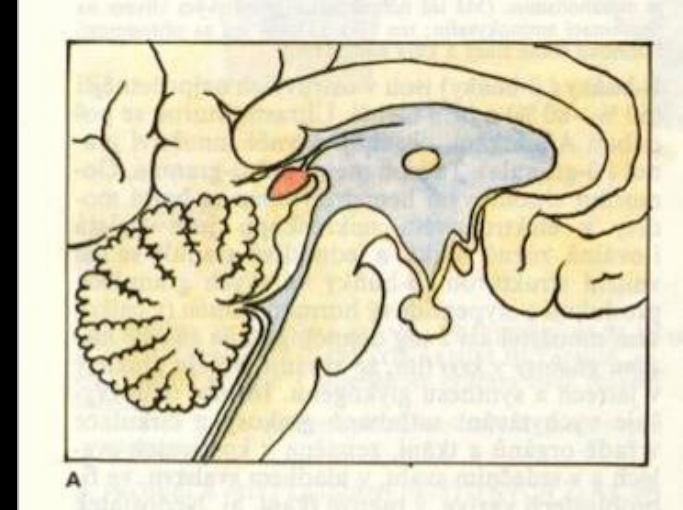
Šišinka

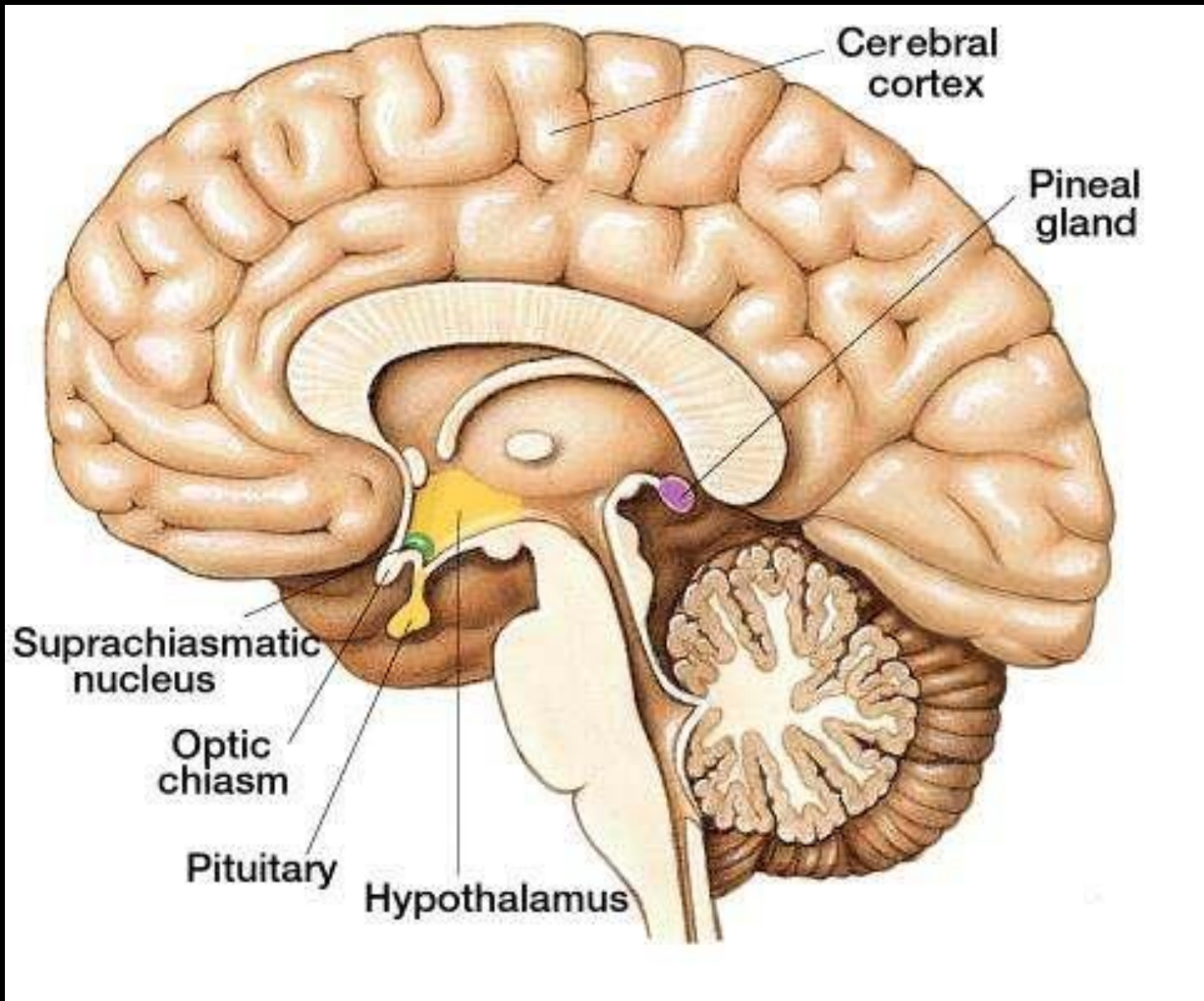
- za horním zadním koncem

III. komory

- součást epitalamu
- rudimentární endokrinní žláza s tlumivým účinkem na činnost pohlavních žláz → pubertas praecox
- dorzálně vybíhá nad mozkový kmen (nad čtverohrbolí středního mozku)
- *melatonin* → změna hladiny během dne
- *acervulus cerebri* = corpora arenacea

= vápenaté konkrementy u dospělých) – CT, MRI





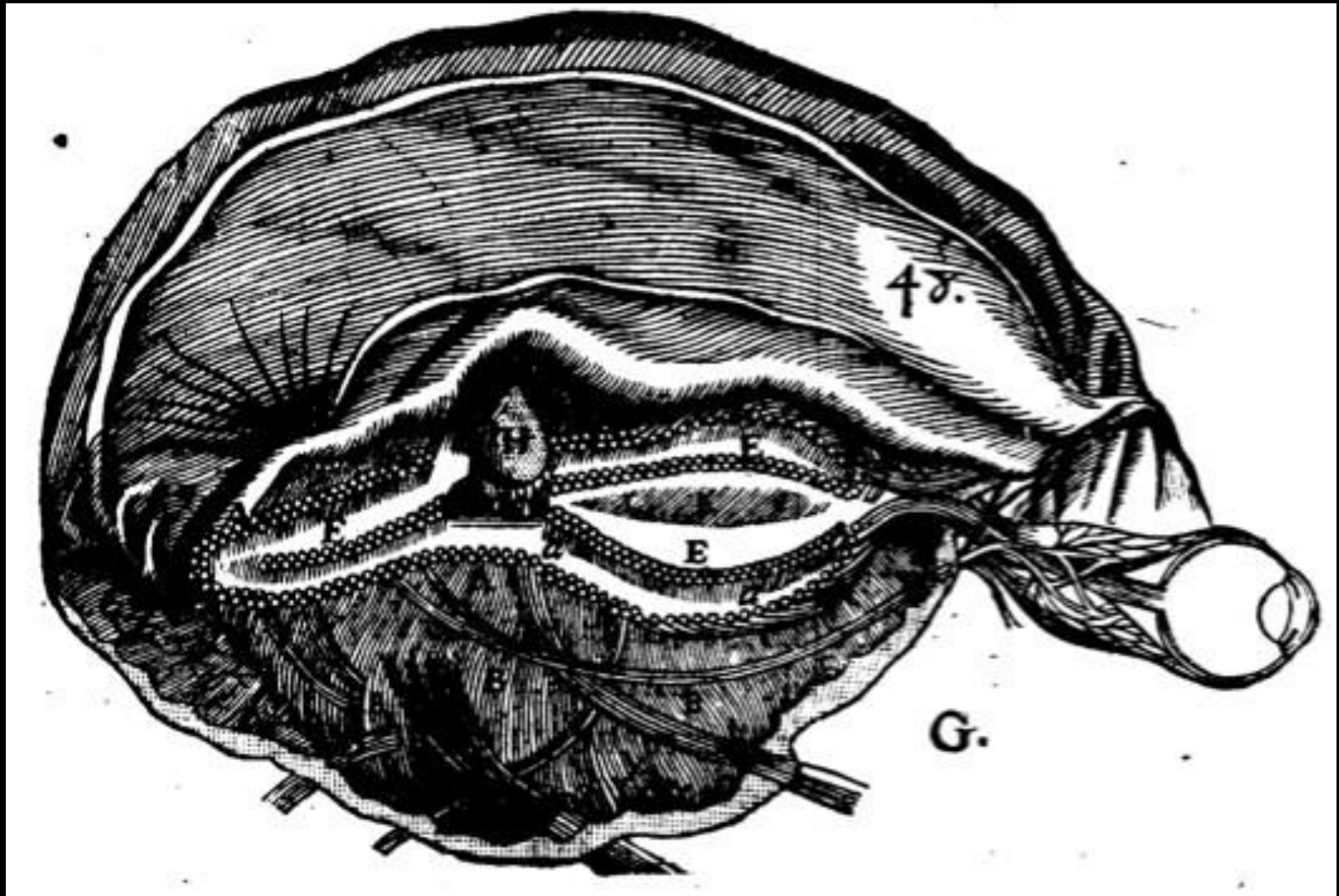
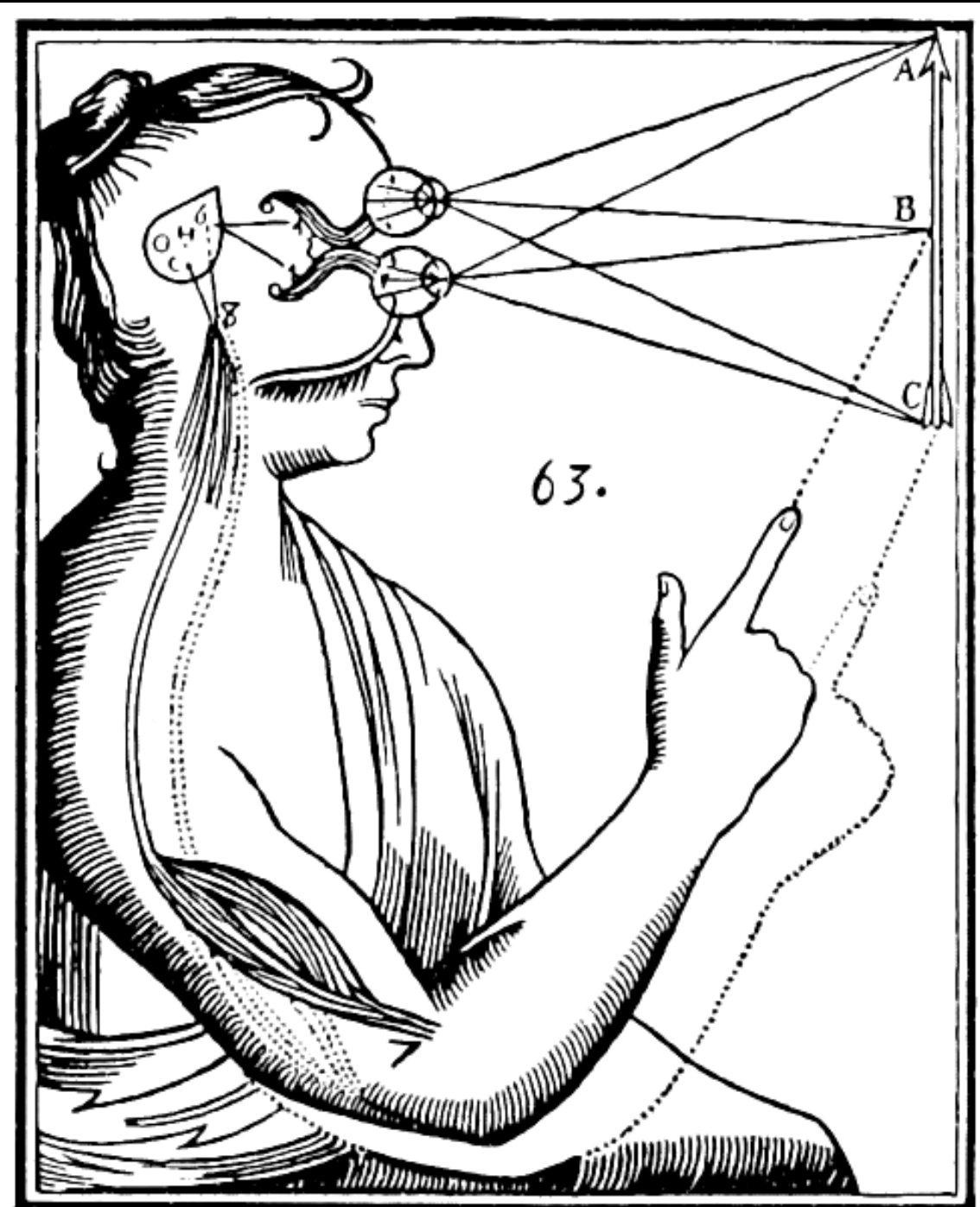


Figure 6. The Pineal Gland According to Descartes. This image from the 1664 edition of the *Treatise of man* illustrates Descartes' view that the pineal gland (H) is suspended in the middle of the ventricles (Descartes 1664, p. 63).



By René Descartes – Unknown source, Public Domain,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1918592>

the pineal gland "is that which the Eastern Occultist calls Devāka, the 'Divine Eye,' or the 'Third Eye.' To this day, it is the chief and foremost organ of spirituality in the human brain."

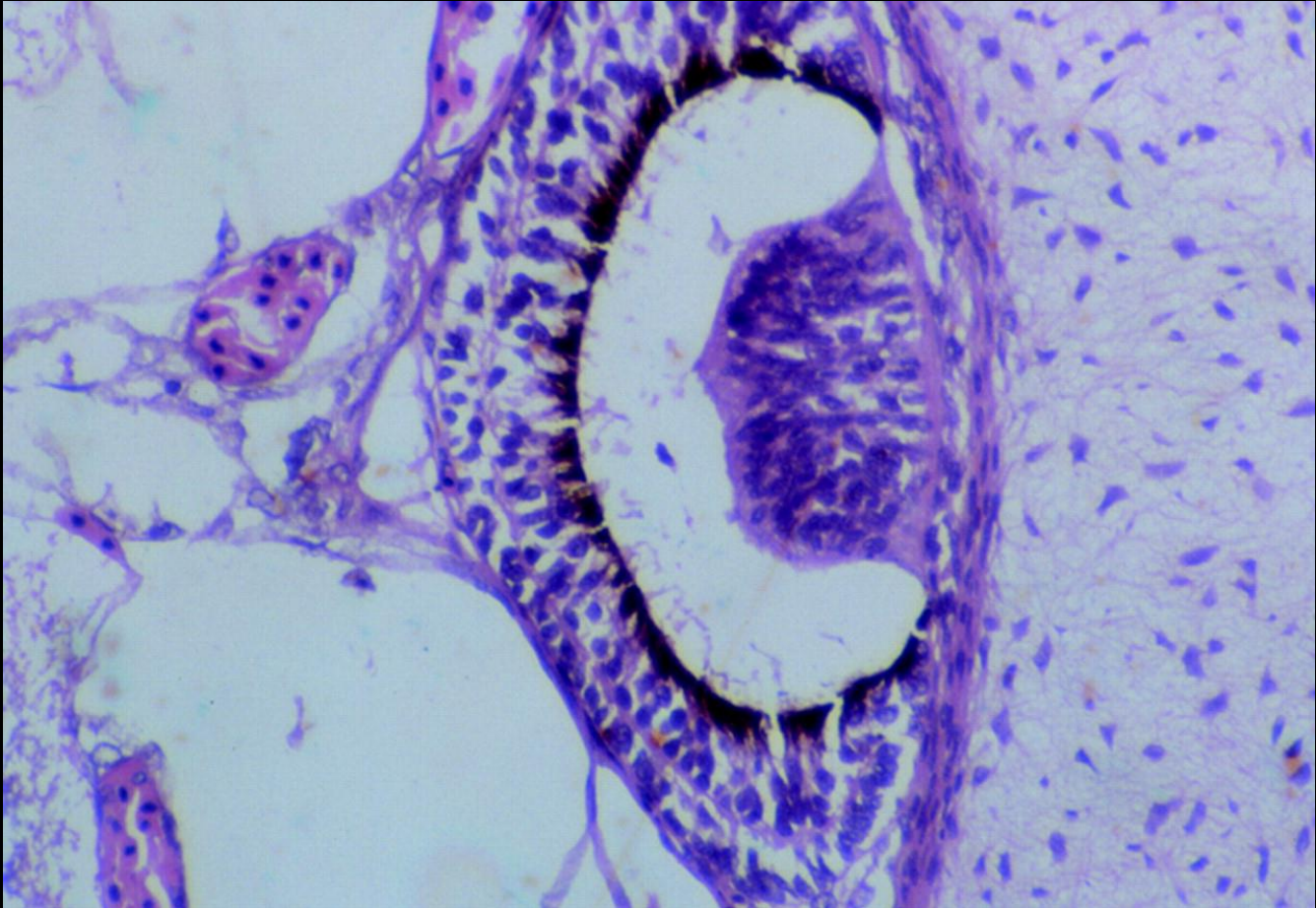


By Unsure –
<http://www.blavatskyarchives.com/hpbphotos6.htm>, Public Domain,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=66334>

By Frater5 (probable main designer of original emblem, Madame Blavatsky, died 1891) - Own work based on various published documents since 1875, Public Domain,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=2214981>



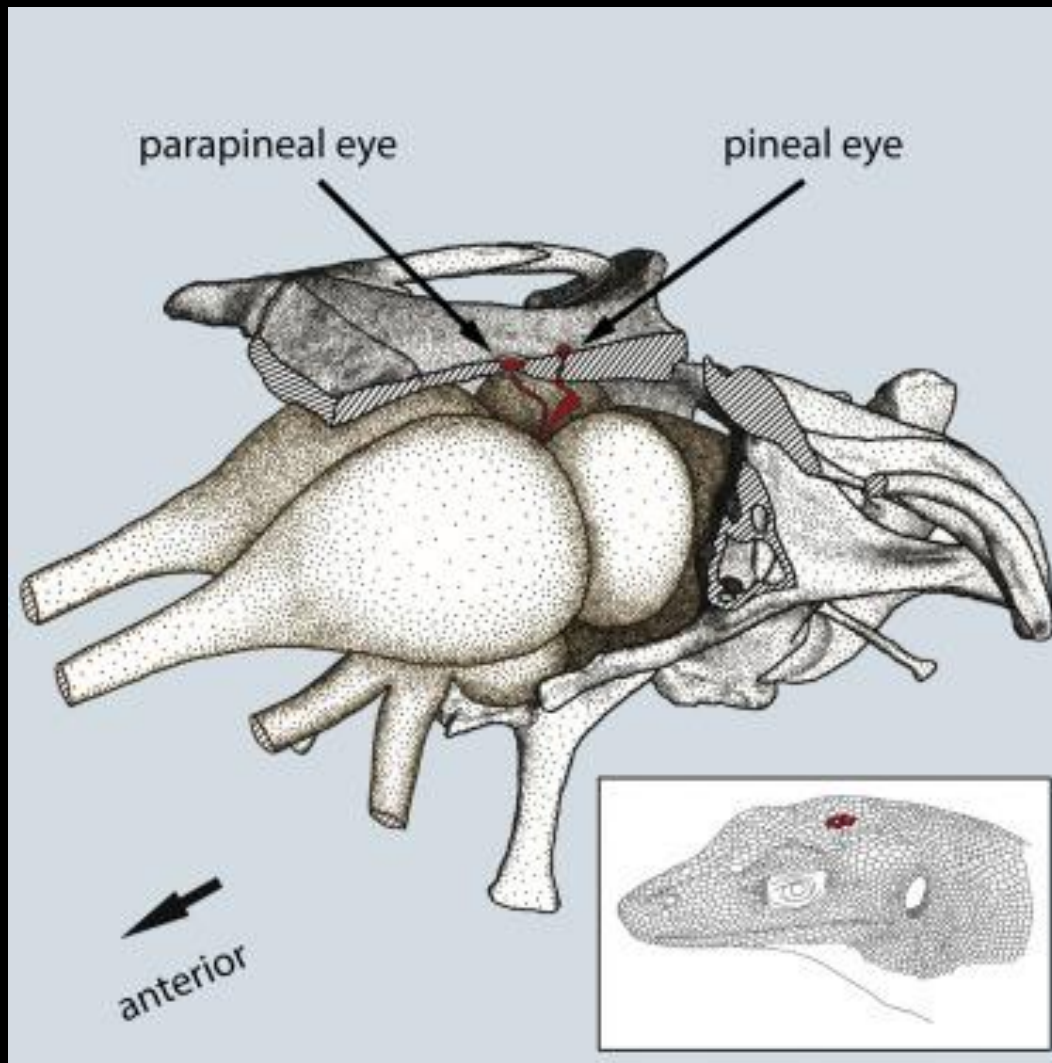
It is famous for the big development of the "third eye" on the head, visible in the young, called parietal eye © Southland Museum & Art Gallery, Invercargill



Schwab IR, O' Connor GR
The lonely eye
British Journal of Ophthalmology 2005;89:256.

Marques, Bruno & McIntosh, Jacqueline & Hatton, William & Shanahan, Danielle. (2019). Bicultural landscapes and ecological restoration in the compact city: The case of Zealandia as a sustainable ecosanctuary. *JoLA - Journal on Landscape Architecture*. 14. 44-53. 10.1080/18626033.2019.1623545.

Saniwa ensidens



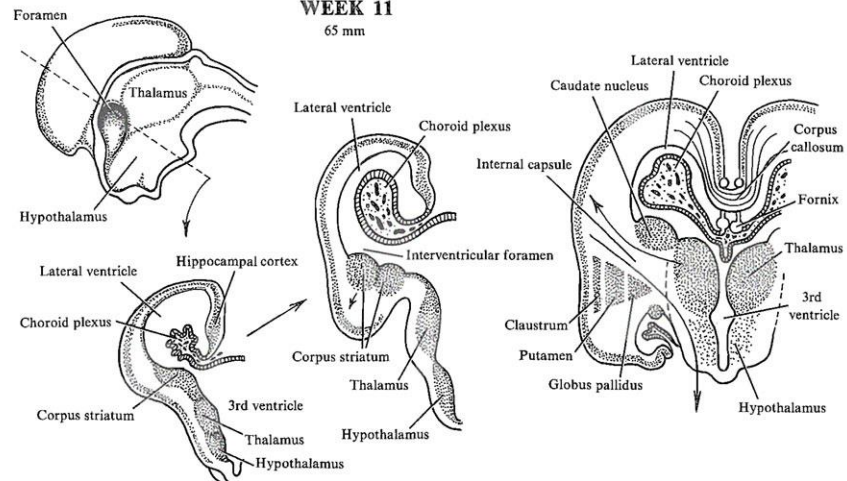
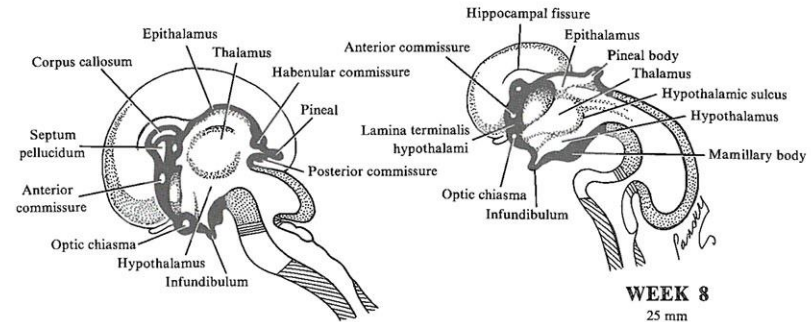
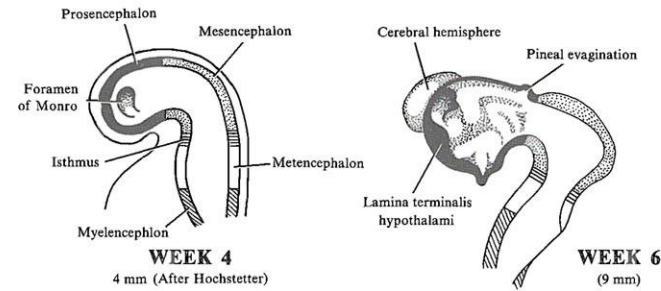
The Only Known Jawed Vertebrate with Four Eyes and the Bauplan of the Pineal Complex.
Smith, Krister T. et al. *Current Biology*, Volume 28, Issue 7, 1101 – 1107.e2

N,N-dimethyltryptamine (DMT), a psychedelic compound identified endogenously in mammals, is biosynthesized by aromatic-*L*-amino acid decarboxylase (AADC) and indolethylamine-*N*-methyltransferase (INMT). Whether DMT is biosynthesized in the mammalian brain is unknown. We investigated brain expression of INMT transcript in rats and humans, co-expression of INMT and AADC mRNA in rat brain and periphery, and brain concentrations of DMT in rats. INMT transcripts were identified in the cerebral cortex, pineal gland, and choroid plexus of both rats and humans via *in situ* hybridization. Notably, INMT mRNA was colocalized with AADC transcript in rat brain tissues, in contrast to rat peripheral tissues where there existed little overlapping expression of INMT with AADC transcripts. Additionally, extracellular concentrations of DMT in the cerebral cortex of normal behaving rats, with or without the pineal gland, were similar to those of canonical monoamine neurotransmitters including serotonin. A significant increase of DMT levels in the rat visual cortex was observed following induction of experimental cardiac arrest, a finding independent of an intact pineal gland. These results show for the first time that the rat brain is capable of synthesizing and releasing DMT at concentrations comparable to known monoamine neurotransmitters and raise the possibility that this phenomenon may occur similarly in human brains.

Dean, J., Liu, T., Huff, S. *et al.* Biosynthesis and Extracellular Concentrations of *N,N*-dimethyltryptamine (DMT) in Mammalian Brain. *Sci Rep* **9**, 9333 (2019).

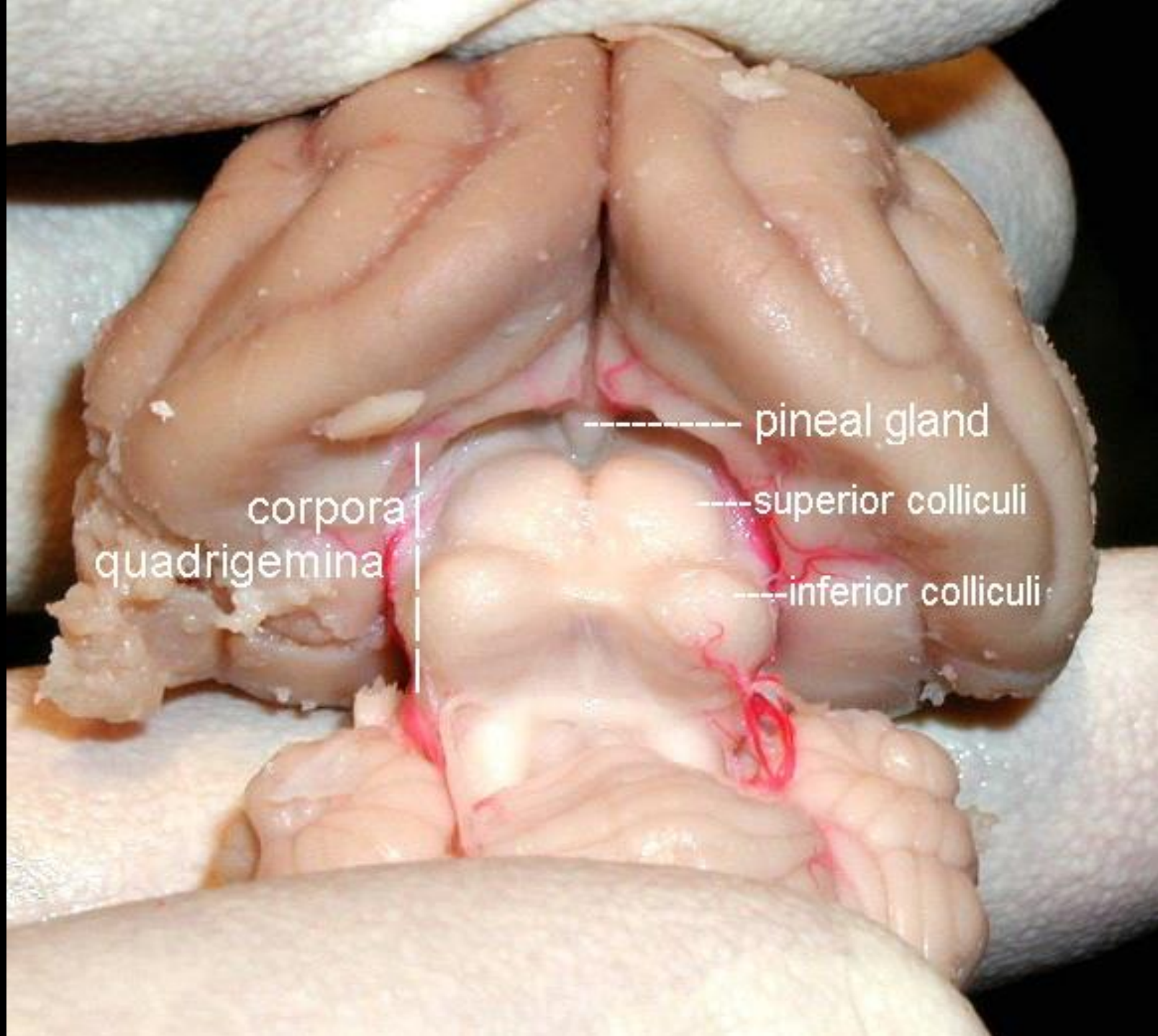
<https://doi.org/10.1038/s41598-019-45812-w>

Epifýza – vývoj



SECTIONS AT LEVEL OF INTERVENTRICULAR FORAMEN

Early to late stages



corpora
quadrigemina

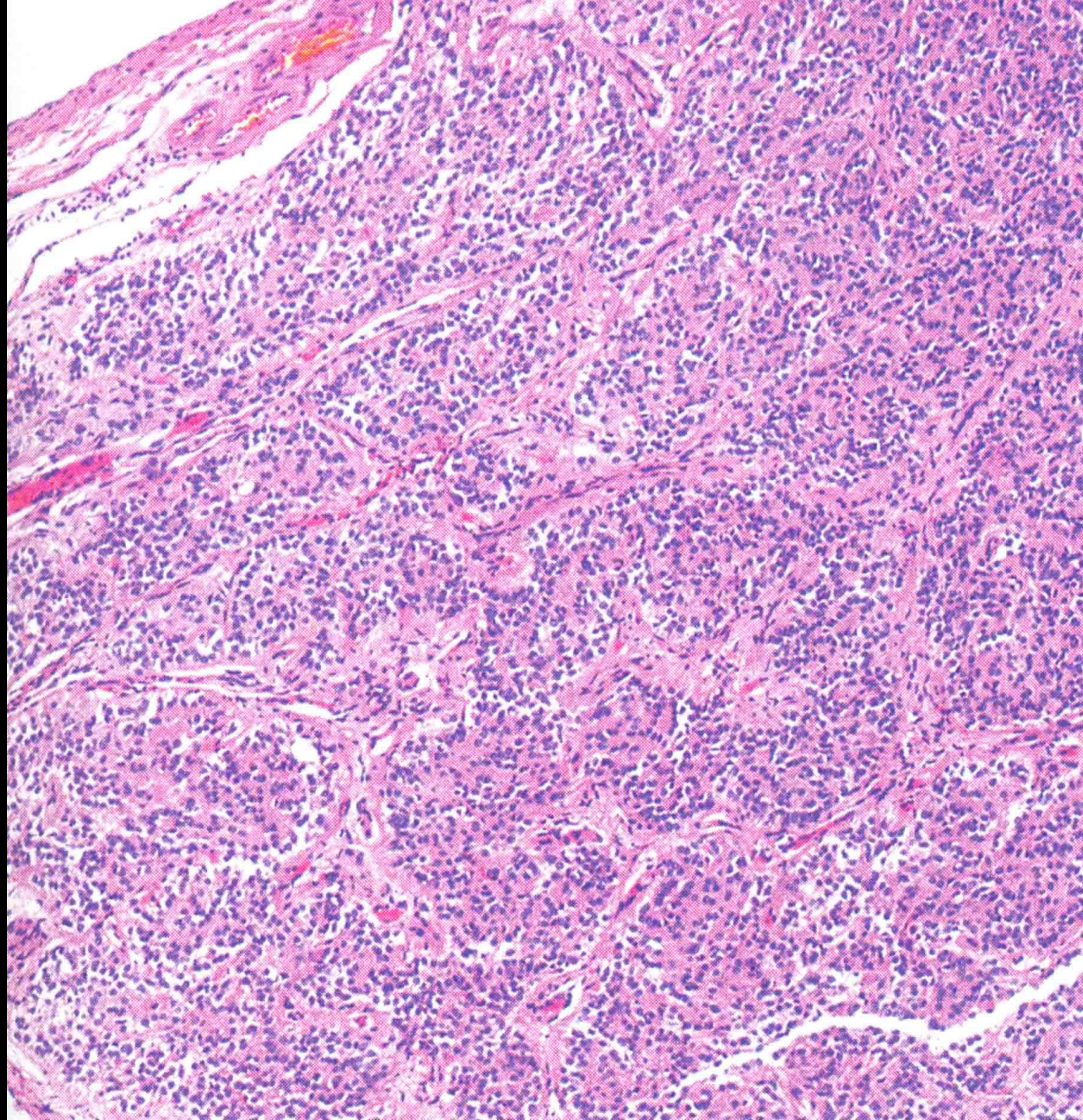
pineal gland

superior colliculi

inferior colliculi

Šišinka – stavba

- pouzdro z *pia mater* → přepážky
- hlavní buňky (*pinealocyty*) – 95 %, velká jádra
 - tvorba **melatoninu**
 - změna hladiny během dne
- intersticiální/astrogliové buňky (*astrocyty*)
 - tmavé tyčinkovité jádro
- n. pinealis → neurofibra non myelinata

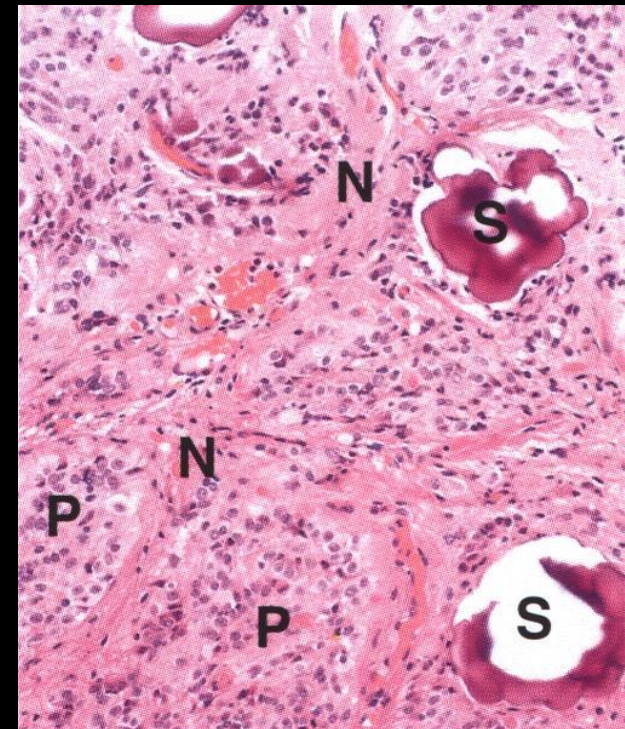
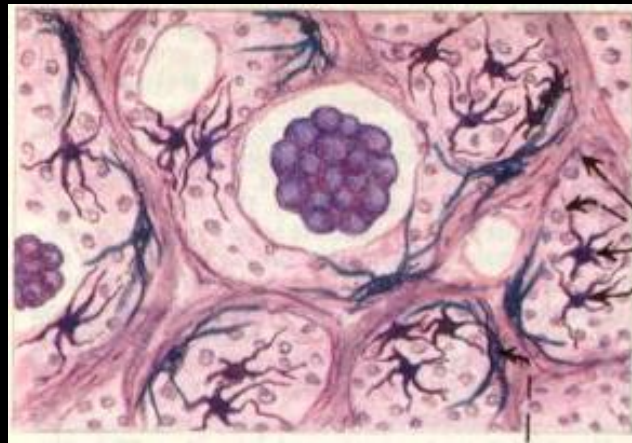
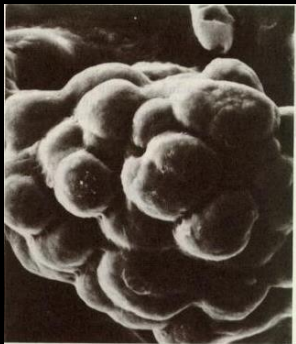


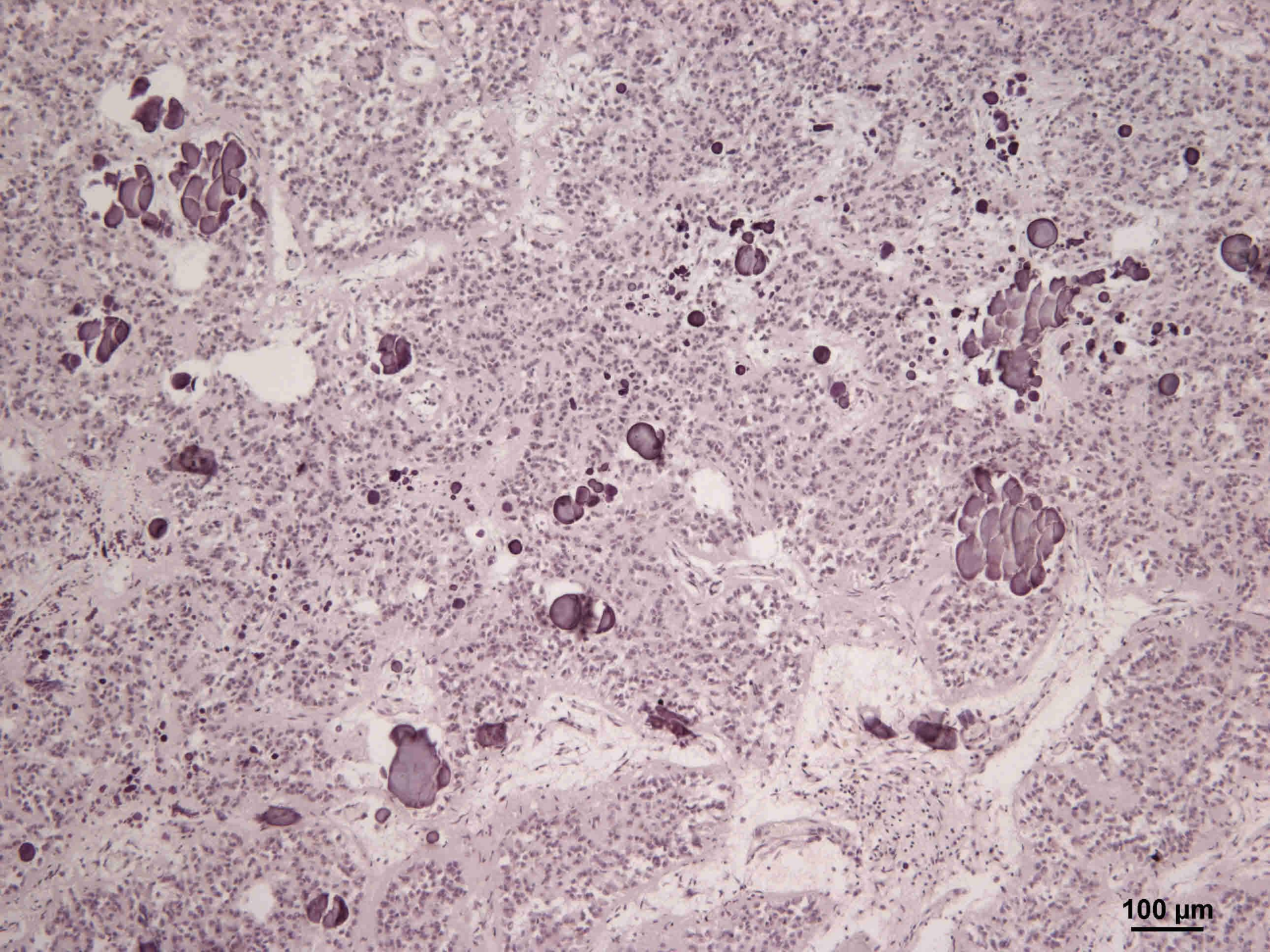
Šišinka – písek

acervulus; corpus arenaceum
(mozkový písek)

konkrementy bílkovinného
materiálu s vápenatými solemi

- počet stoupá s věkem
- CT, MRI





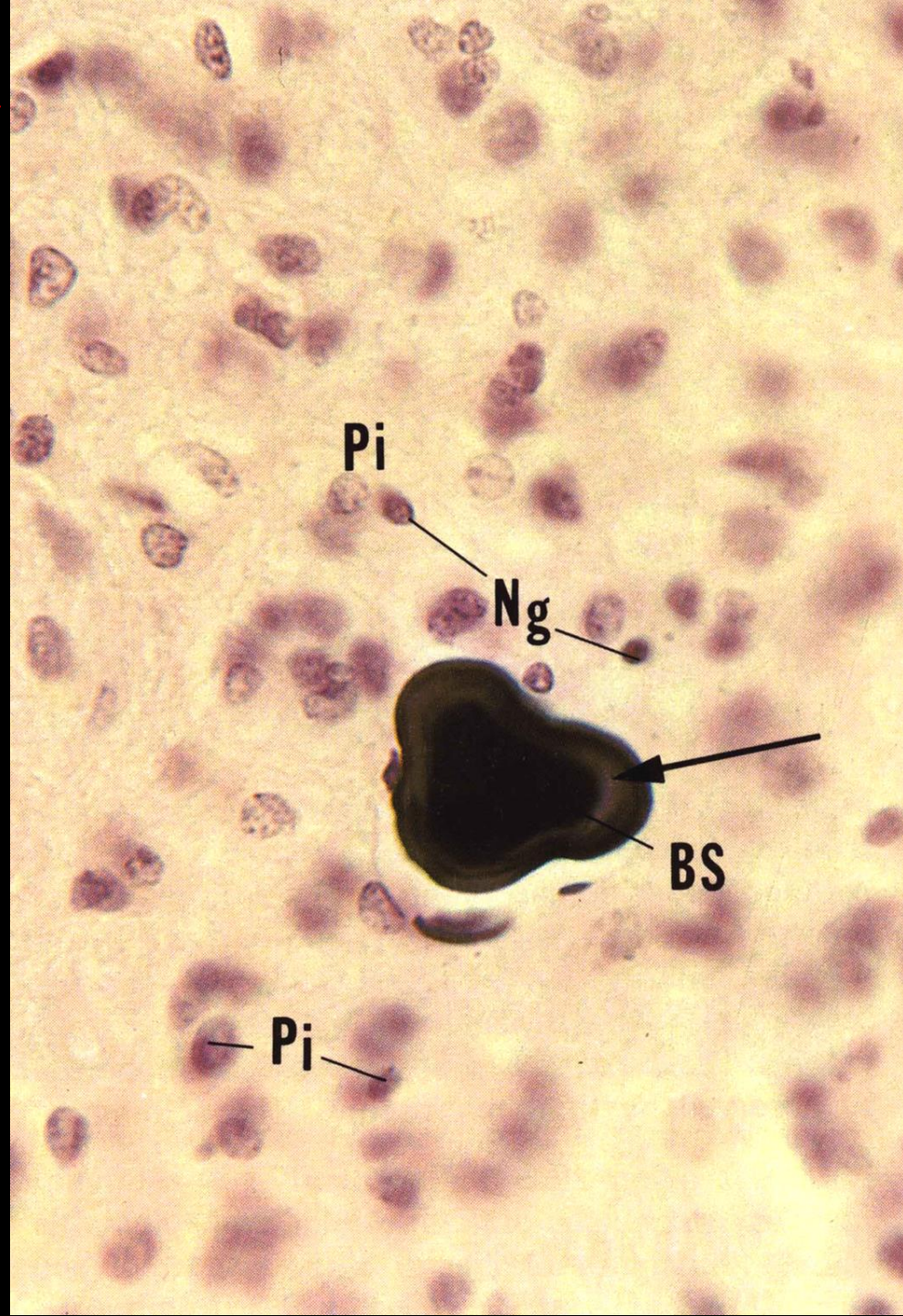
100 μ m

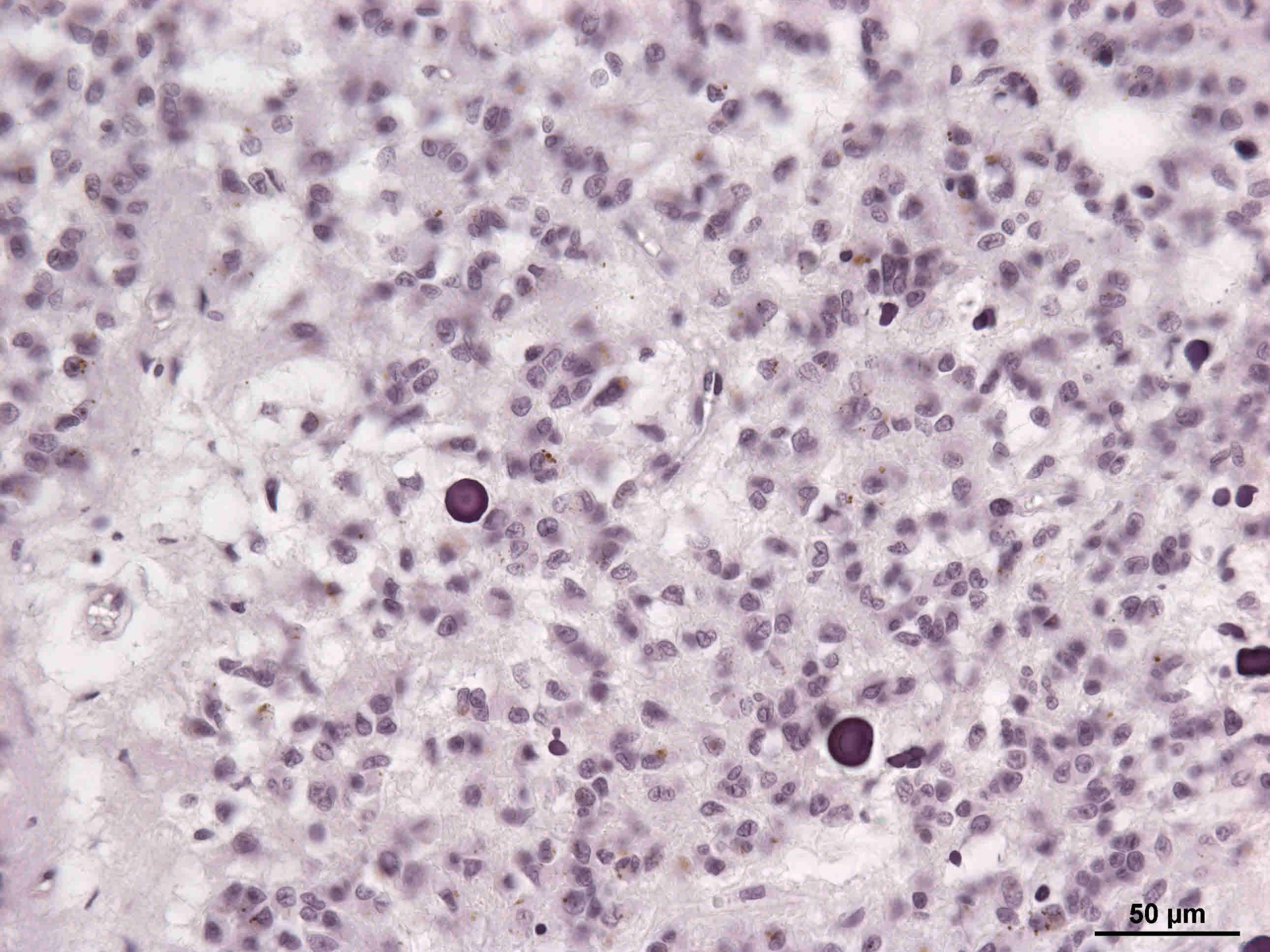
Pi = pinealocyty

Ng = neurogliové buňky

BS = acervulus cerebri

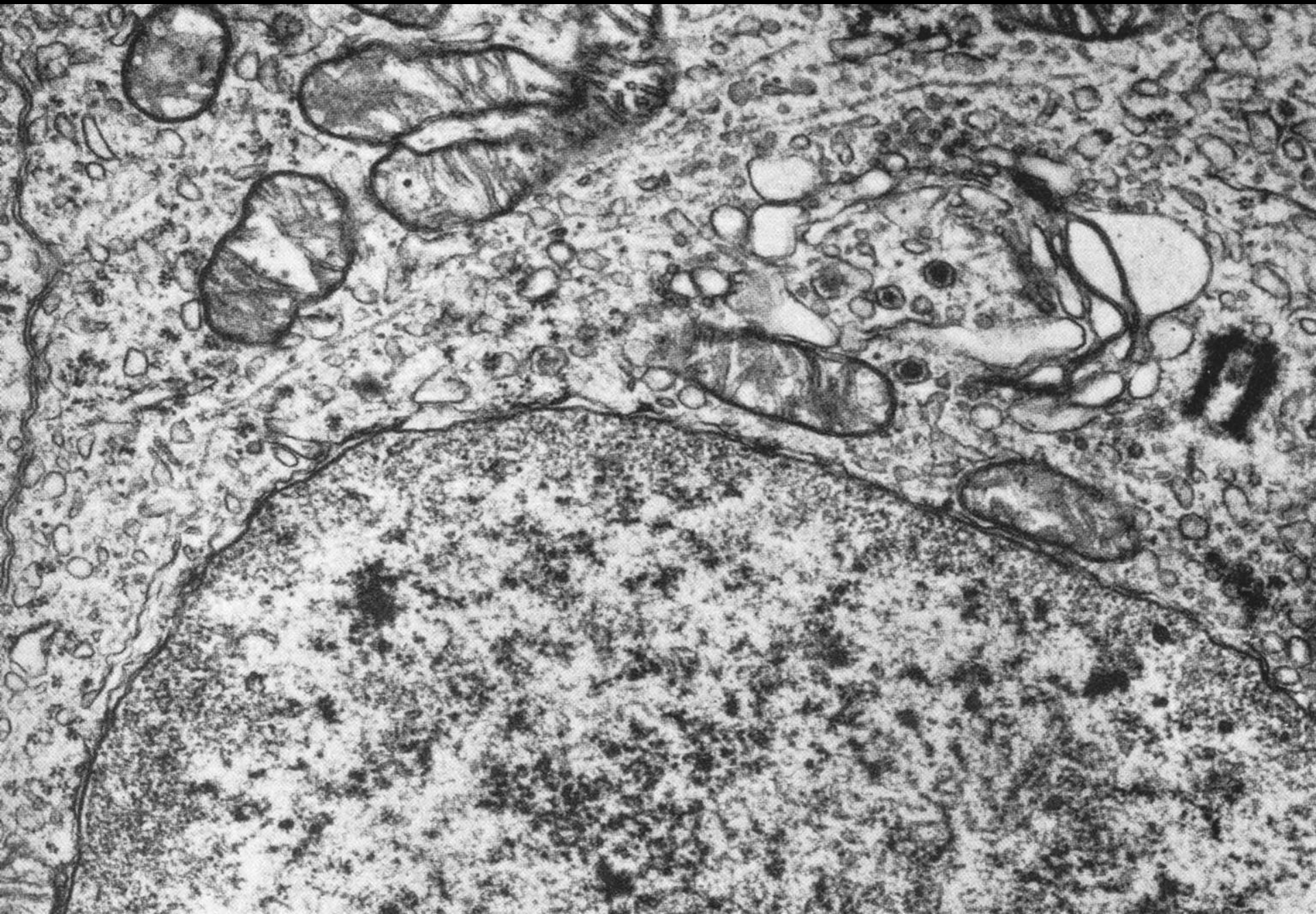
šipka = lamely





50 μm

pinealocyt

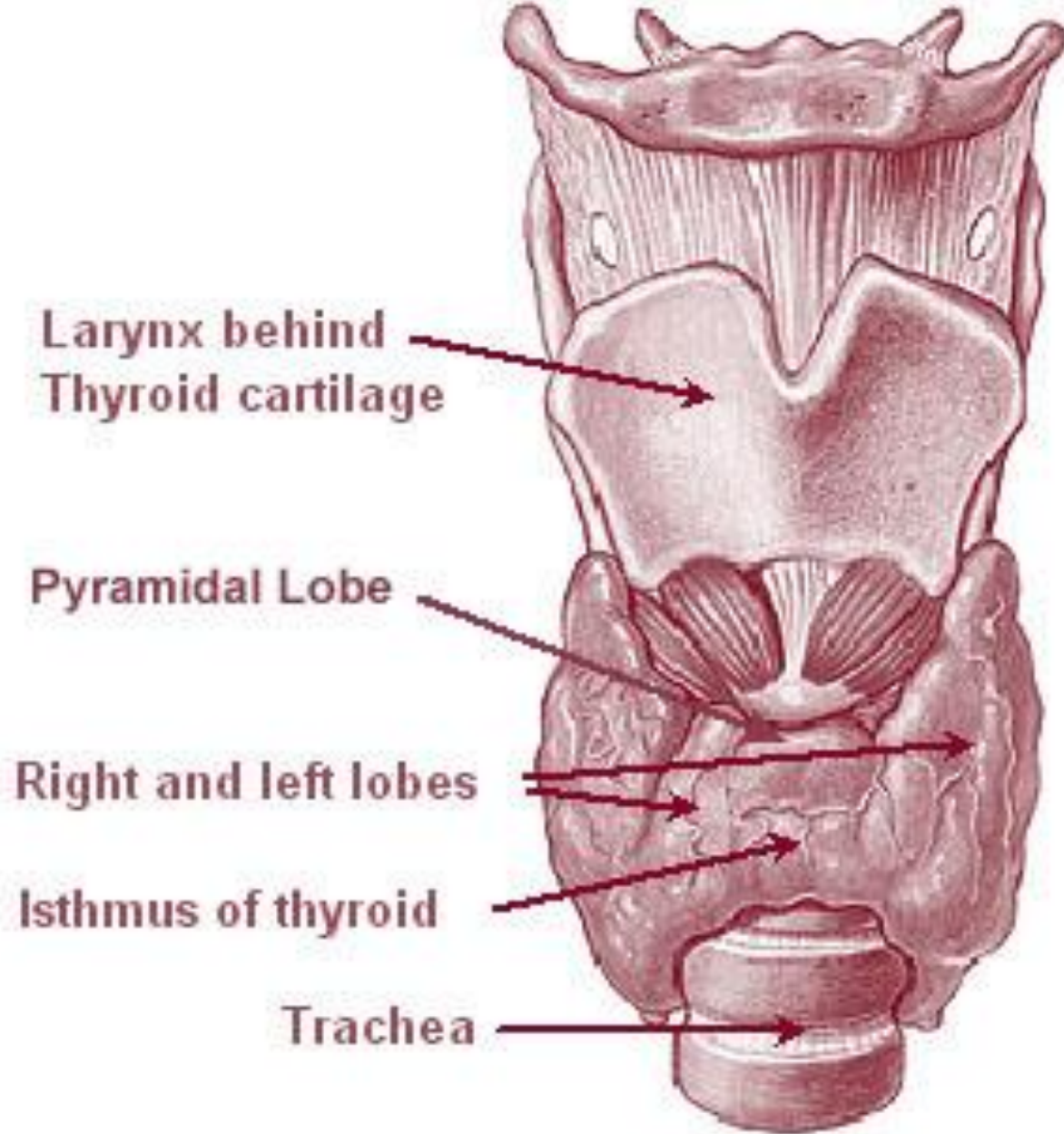


Štítná žláza (glandula thyroidea)

Štítná žláza – historie



- Galén – zvlhčuje vnitřek hltanu
- Paracelsus – struma + kretenismus
- Wharton (1614-1673) – zkrášluje ženský krk
- Simon (1844) – žláza s vnitřním vyměšováním
- Murray (1891) – podání extraktu ze žlázy
- Baumann (1895) – žláza obsahuje sloučeniny jódu

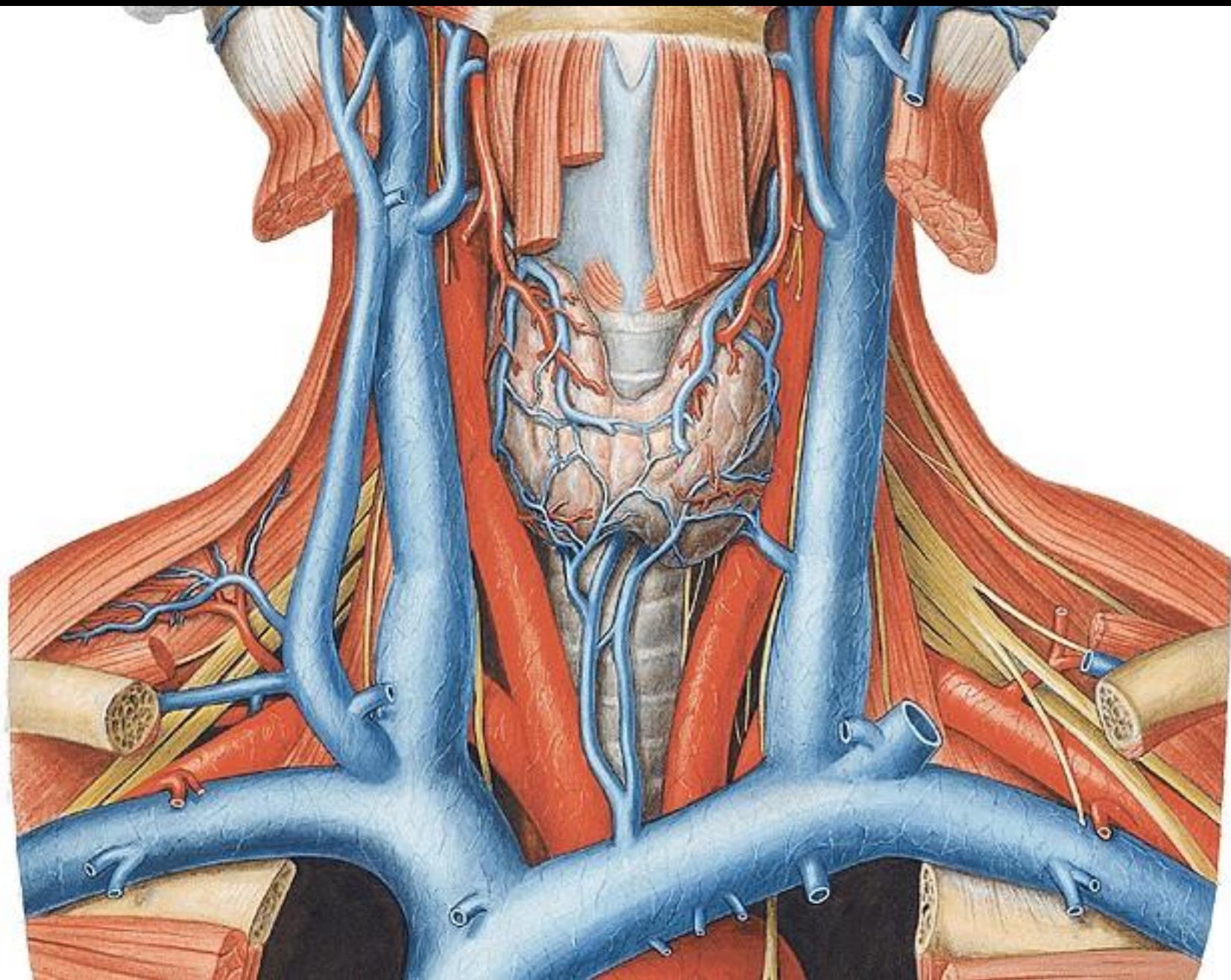


C6-C7

**isthmus na 2.-4.
průdušnicové
chrupavce**

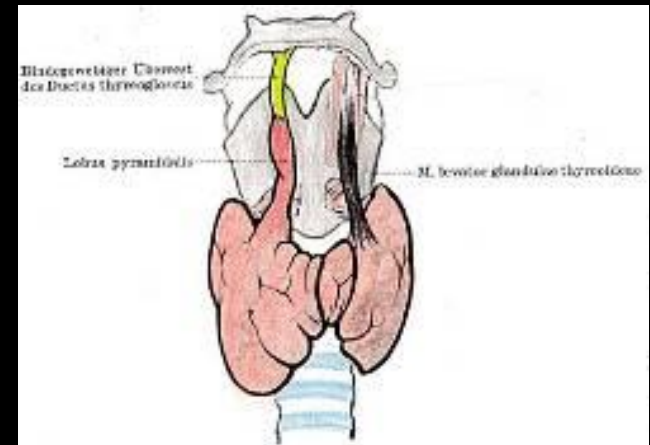
Štítná žláza – krevní cévy

- a. thyroidea superior (← a. carotis externa)
- a. thyroidea inferior (← truncus thyrocervicalis)
 - *křížení s n. laryngeus recurrens*
- a. thyroidea ima *Neubaueri* (← arcus aortae)
 - 2 %
- vv. thyroideae superiores et mediae *Lichačevae-Kocheri* → vv. jugularis interna
- vv. thyroideae inferiores → plexus thyroideus impar → v. brachiocephalica sinistra



Štítná žláza – vývoj

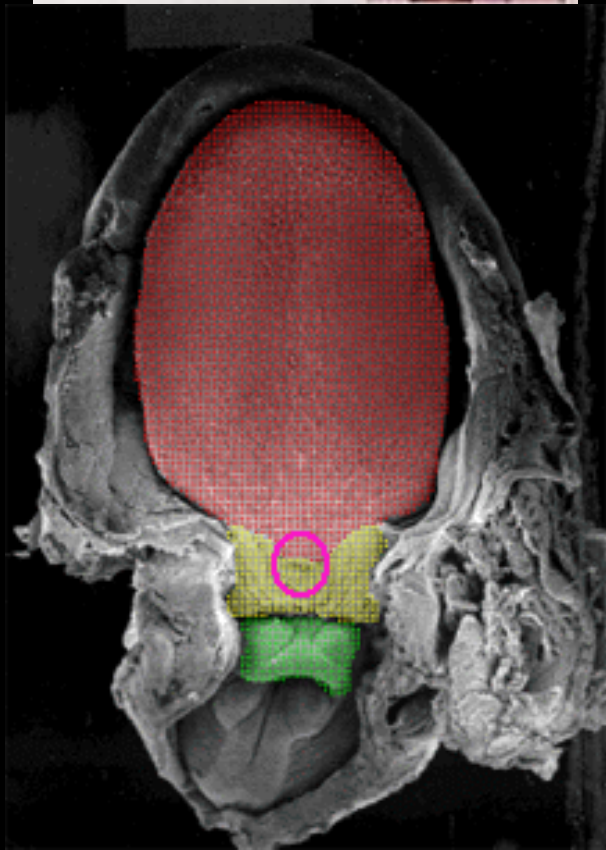
- vývoj od 24. dne
- výchlipka endodermu primitivního hltanu
- relativní i absolutní sestup → *ductus thyroglossus*
- *foramen caecum*
- *gll. thyroideae accessoriae*
- vznik laloků
- *lobus pyramidalis*
- *ligamentum suspensorium gl. thyroideae / musculus levator glandulae thyroideae* (hladký)

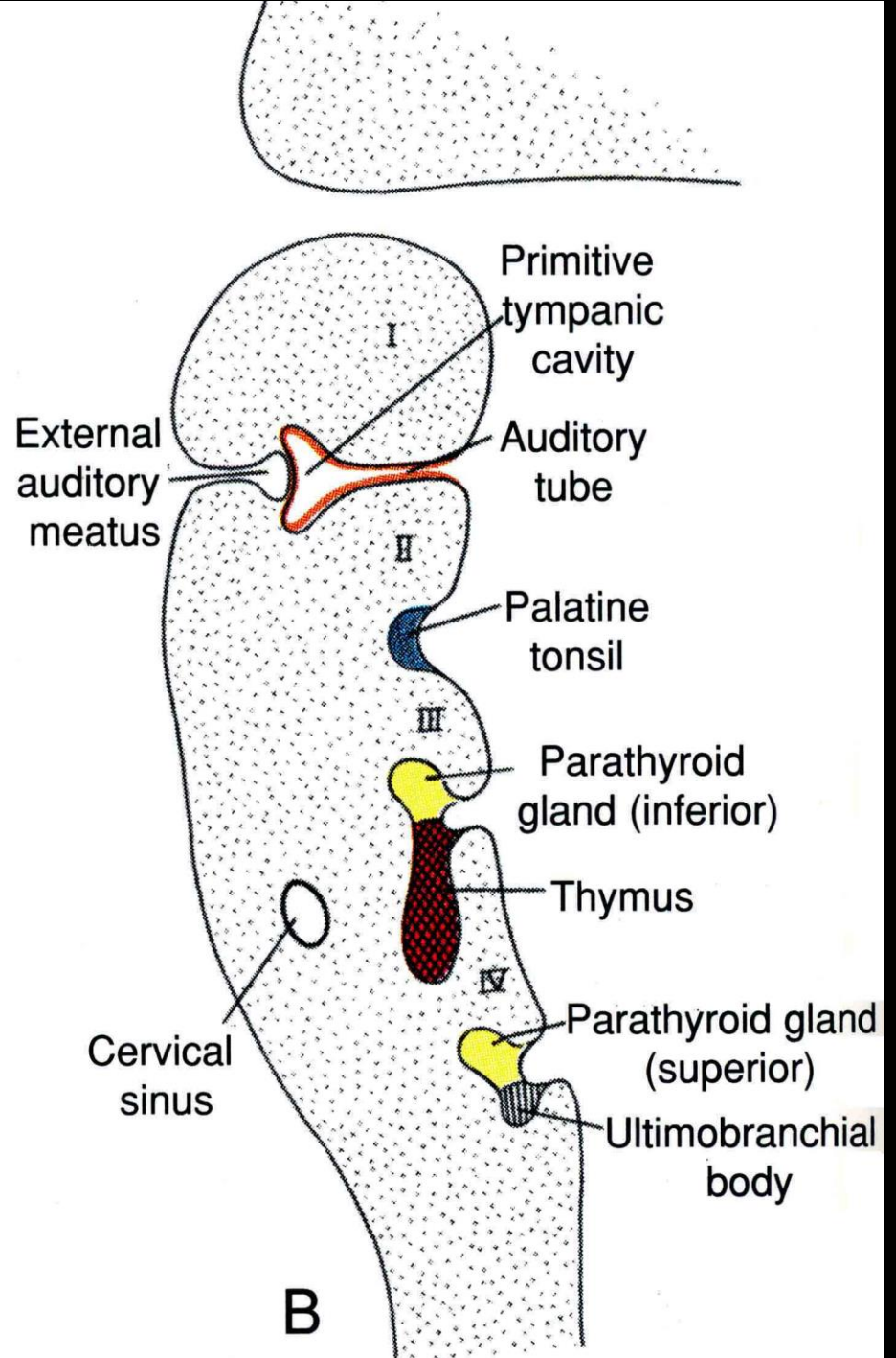
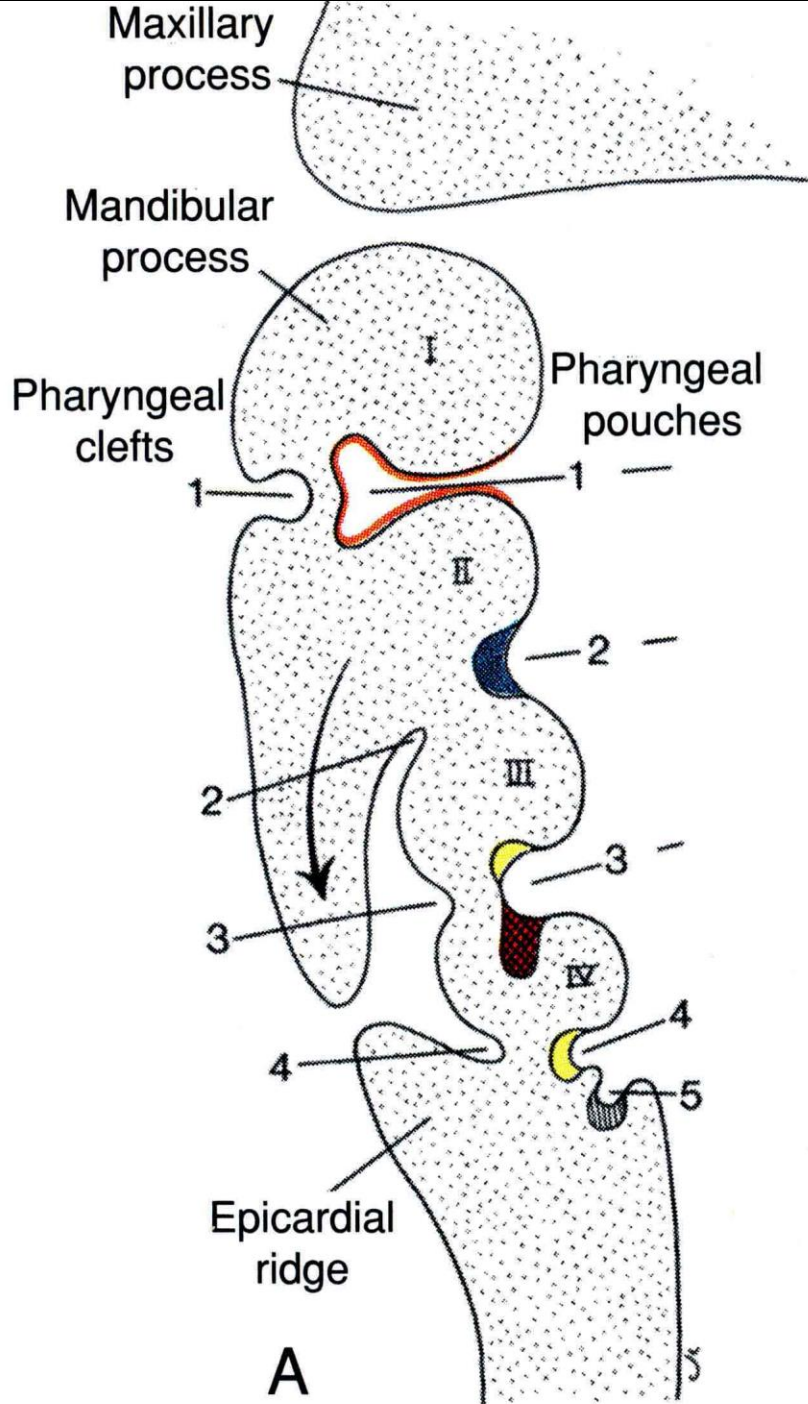




Š t í t n á ž l á z a

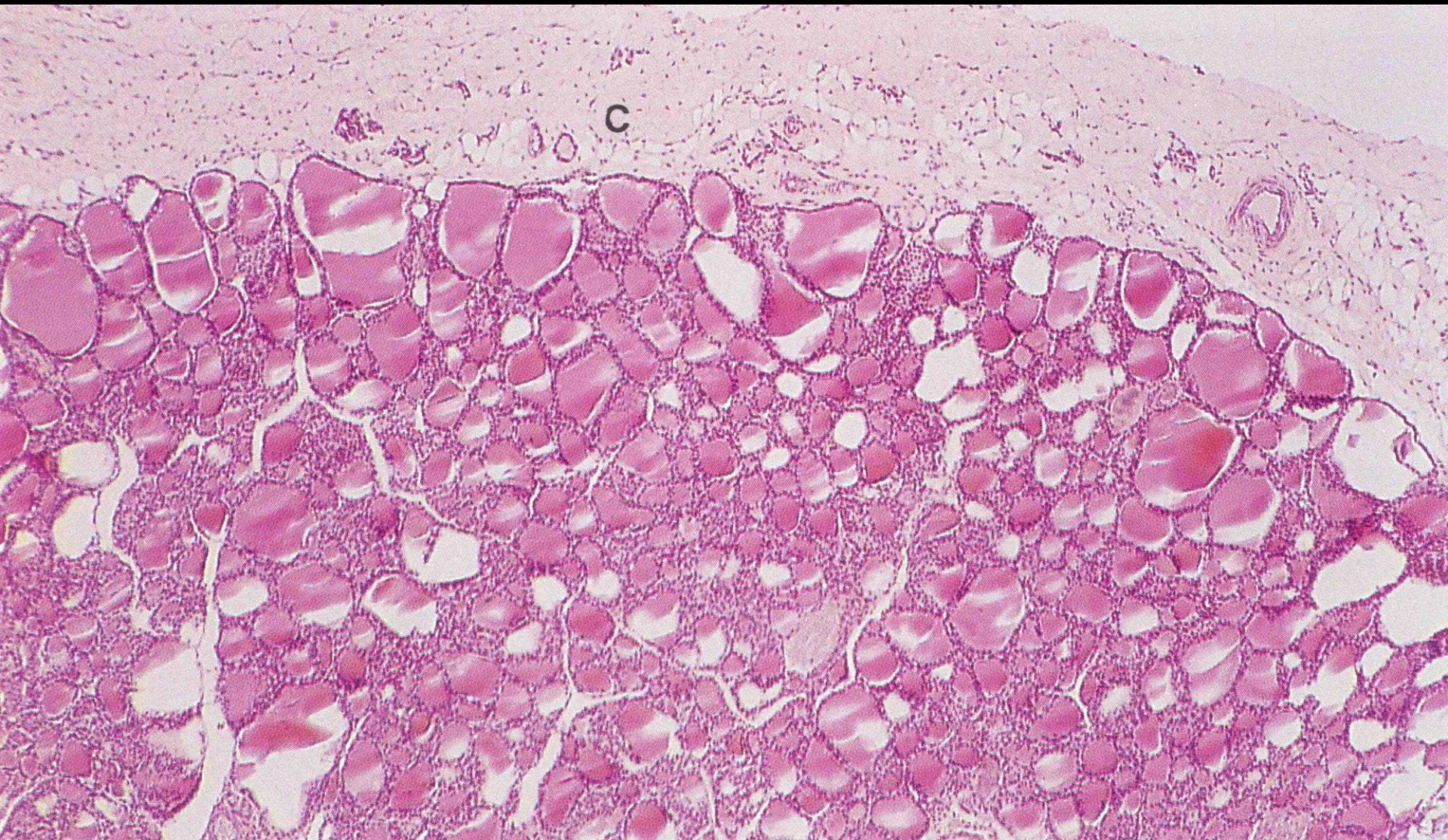
V ý v o j

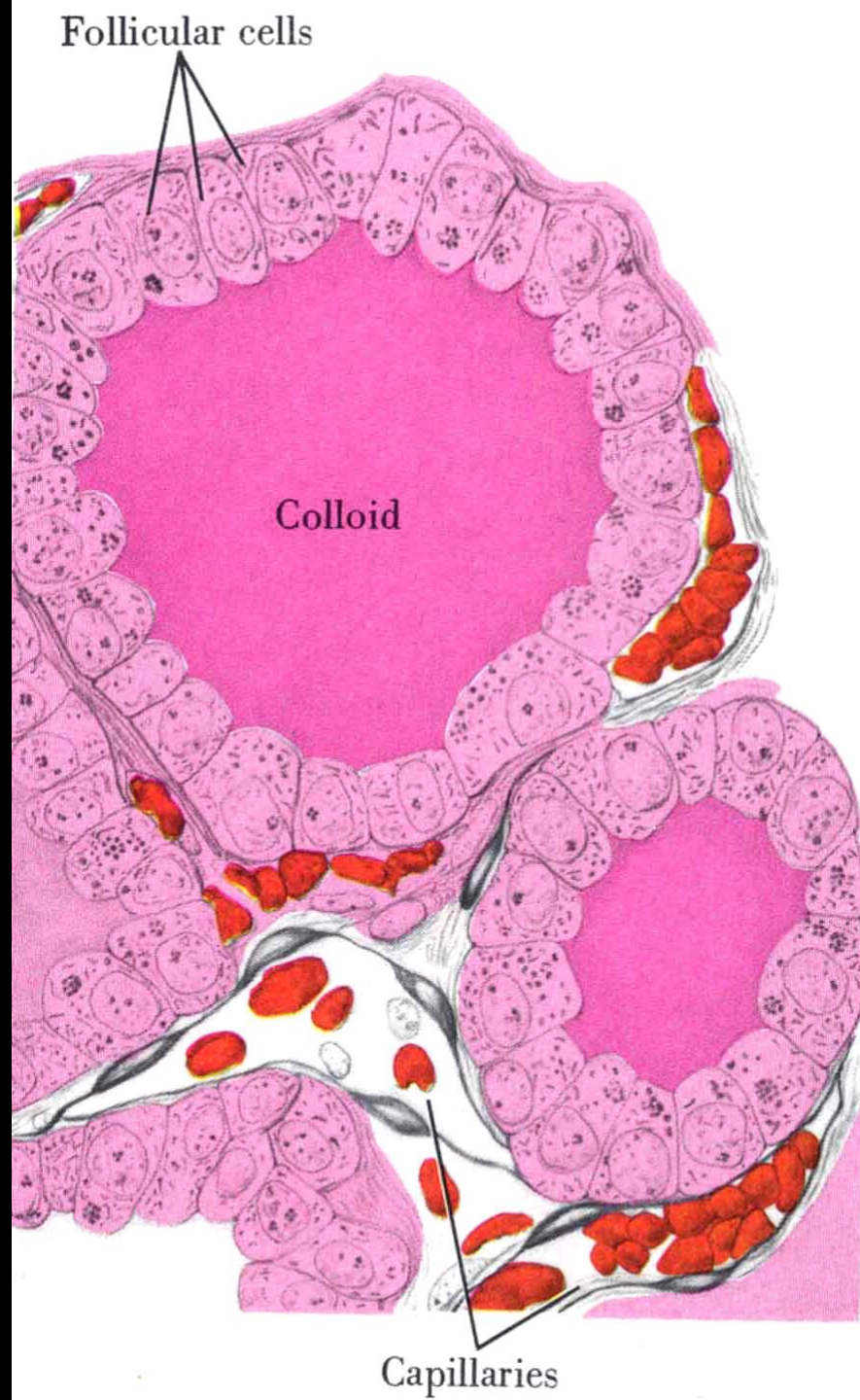




Štítná žláza – stavba

- pouzdro (*capsula fibrosa*)
- stróma
- septa (přepážky mezi lalůčky)
- lobus → lobulus → folliculus
- folikuly (50–900 μm) – kulovité útvary
 - jednovrstevný epitel folikulárních buněk
 - obsahuje *colloidum* (koloid) – tyroglobulin
- **folikulární buňky**
 - tyroglobulin, vyštěpení T_4 a T_3
- **parafolikulární buňky (C-buňky)**
 - derivát neurální lišty z ultimofaryngového tělíska
 - leží mezi folikuly (jednotlivě, skupinky)
 - tvorba a střádání **kalcitoninu**

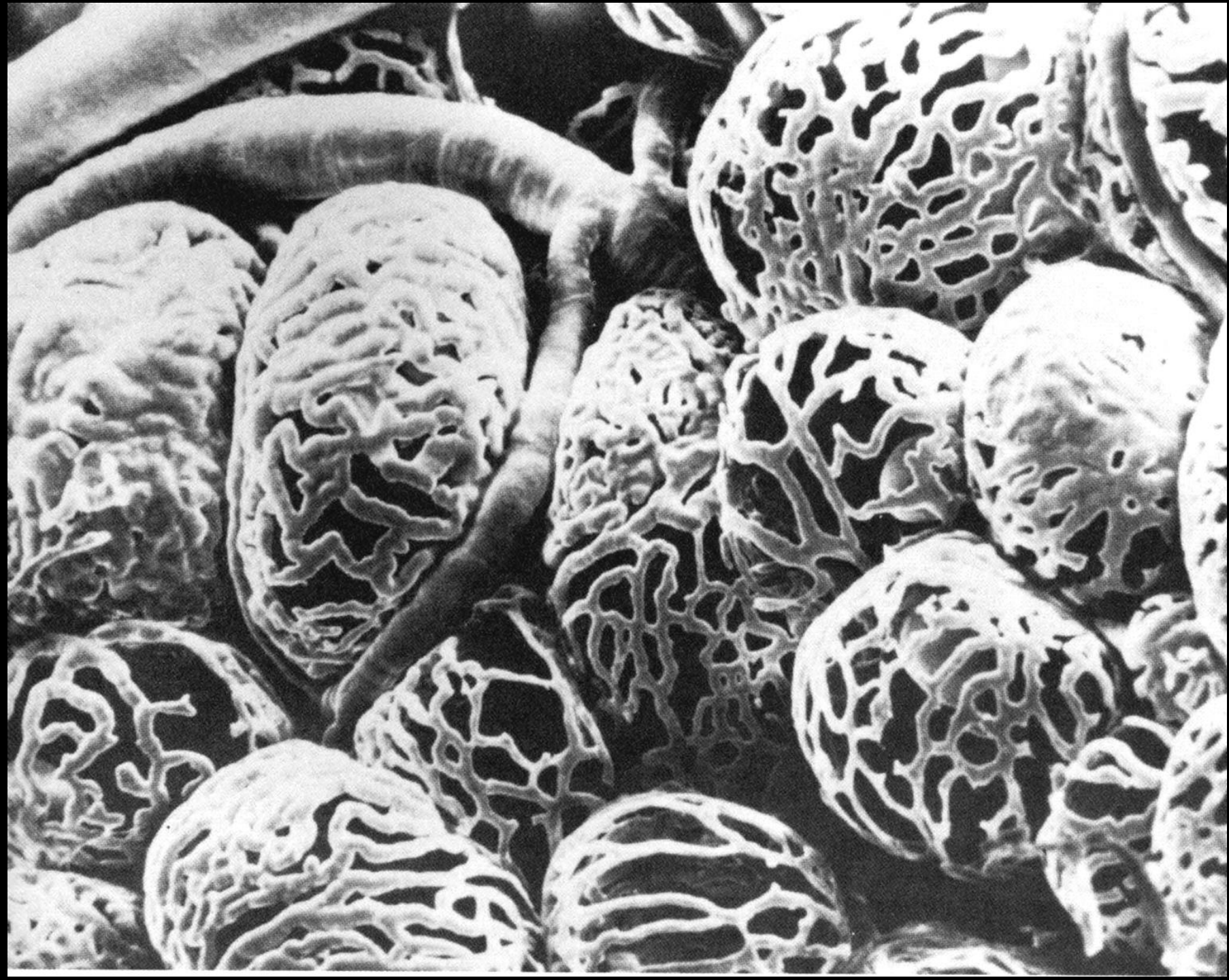


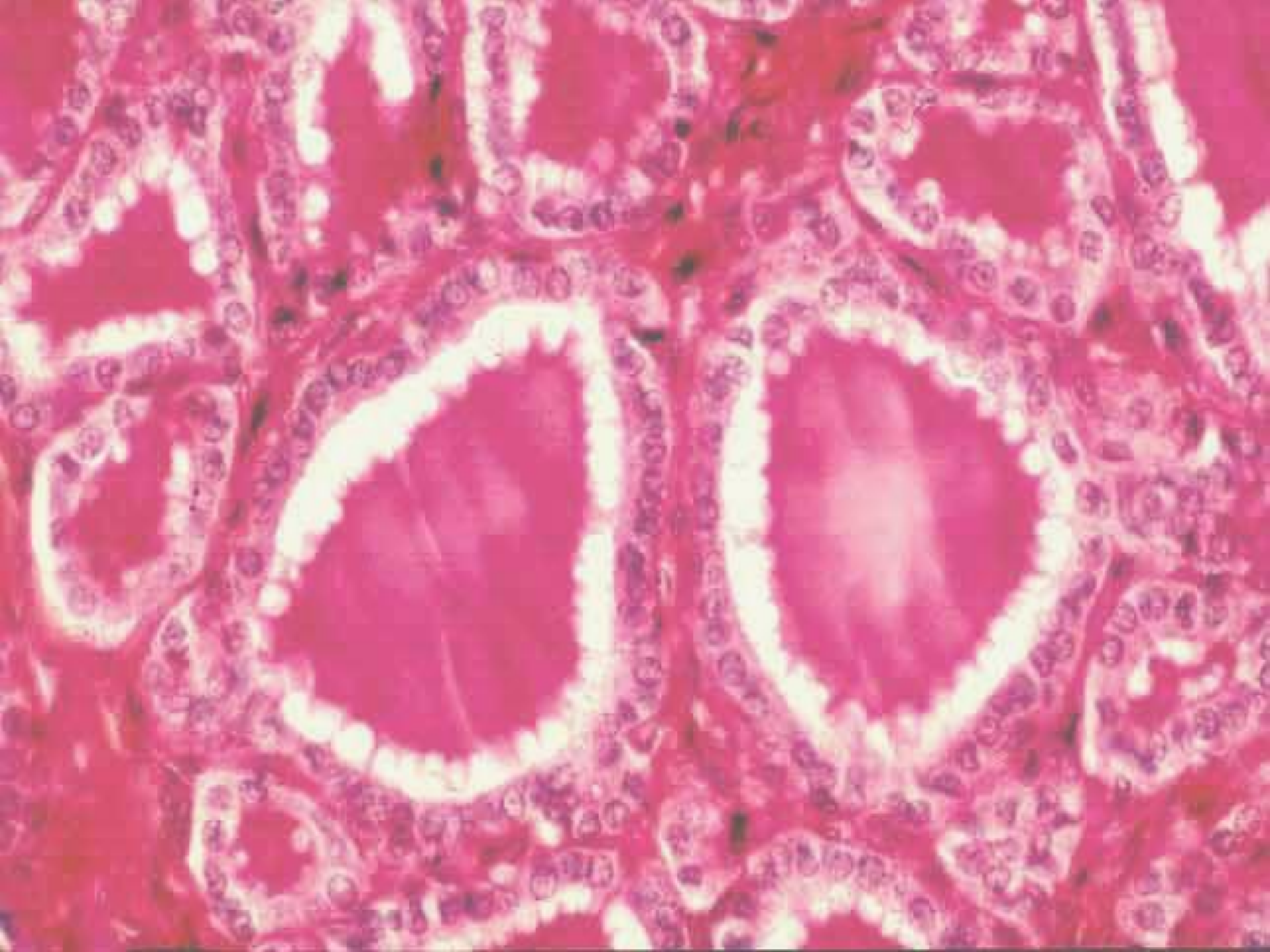


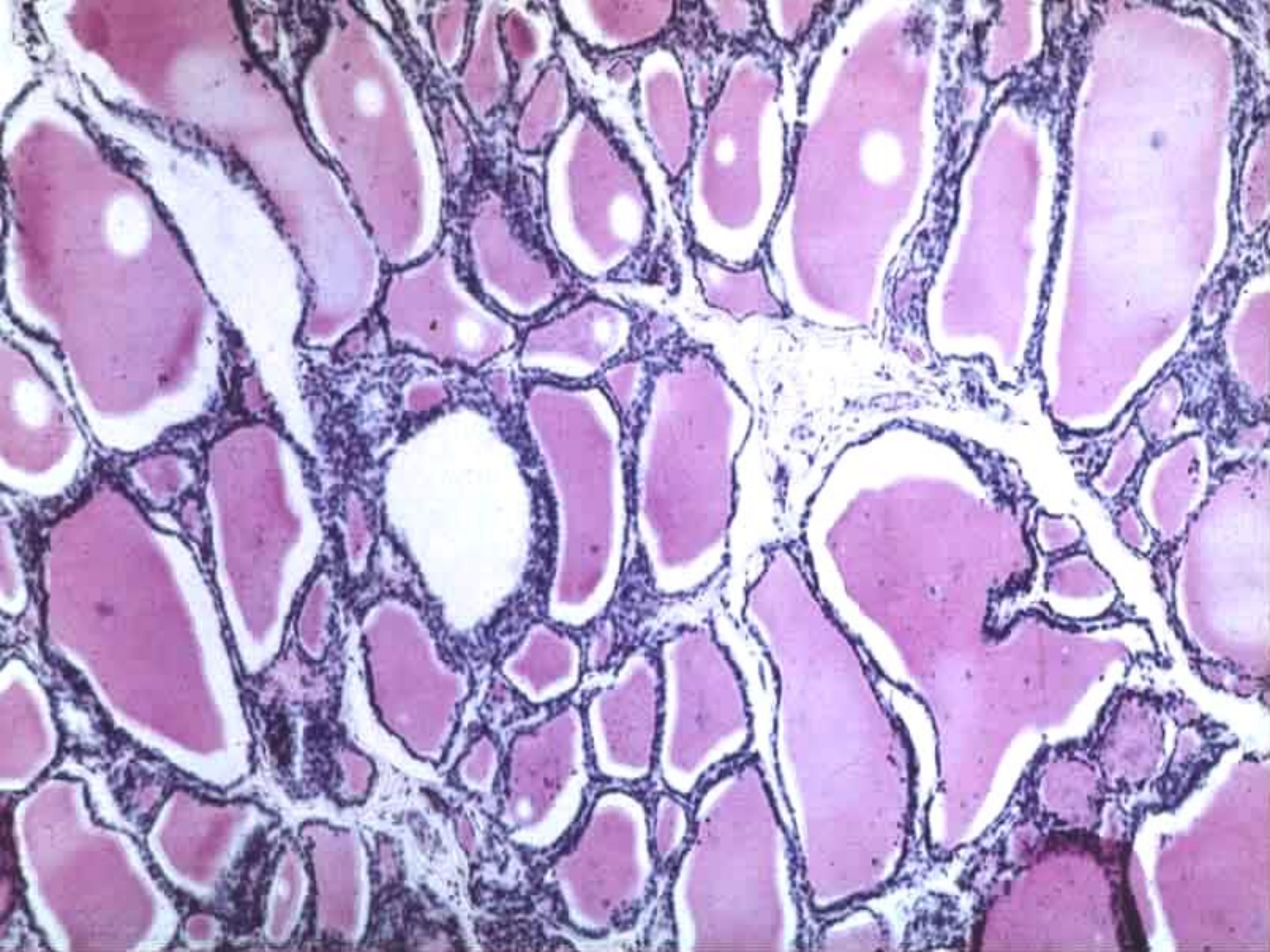
Follicular cells

Colloid

Capillaries

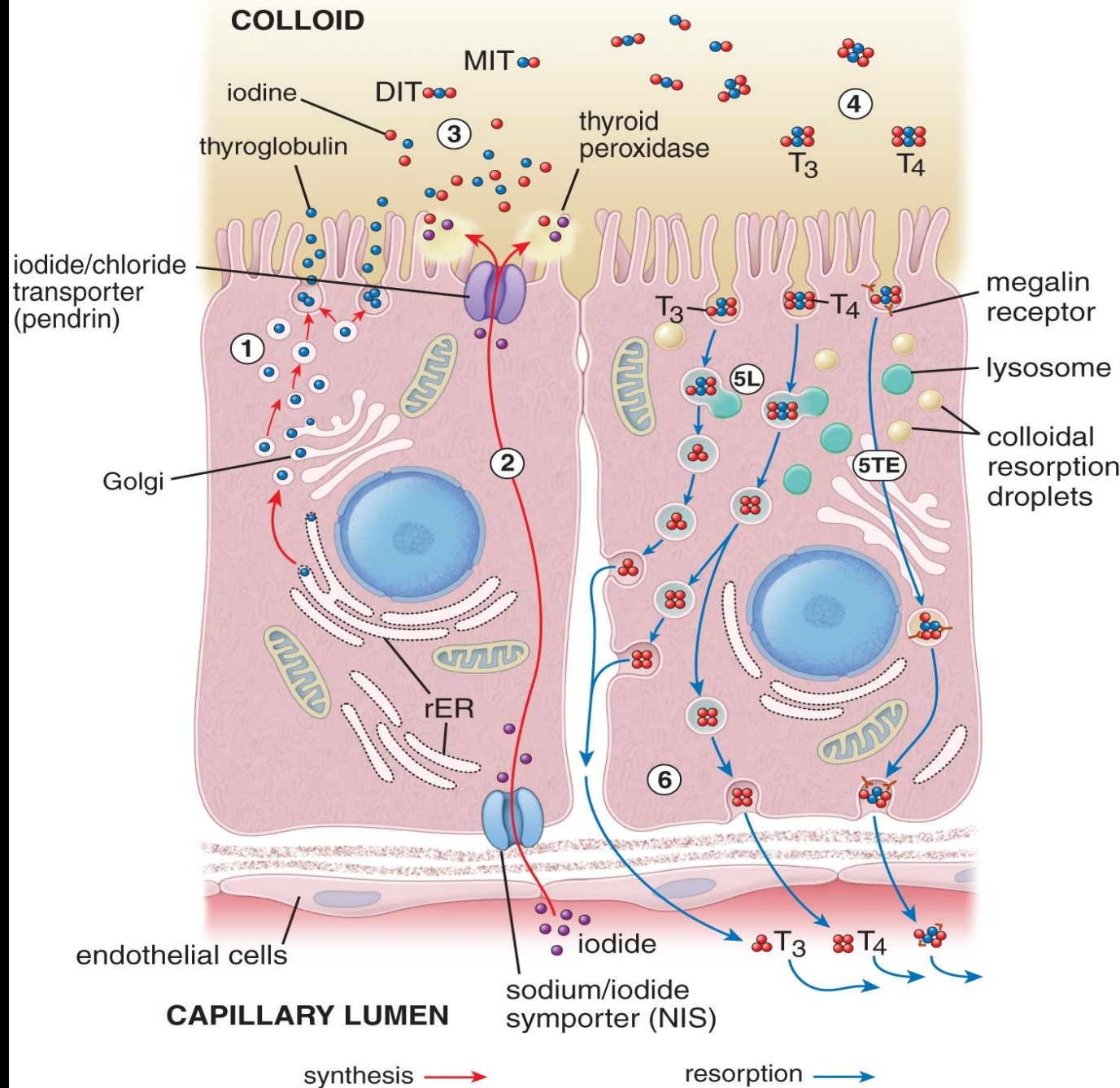




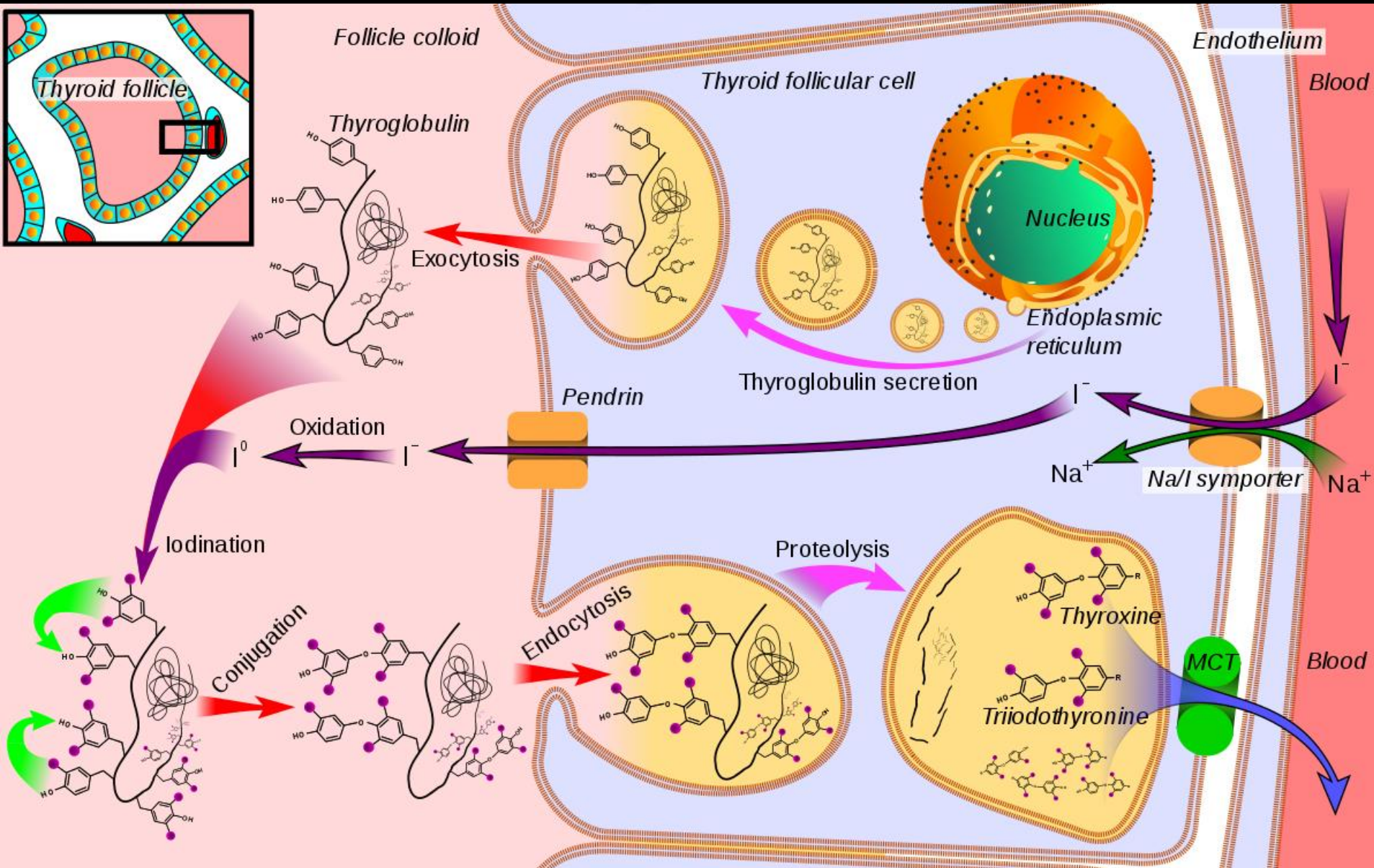


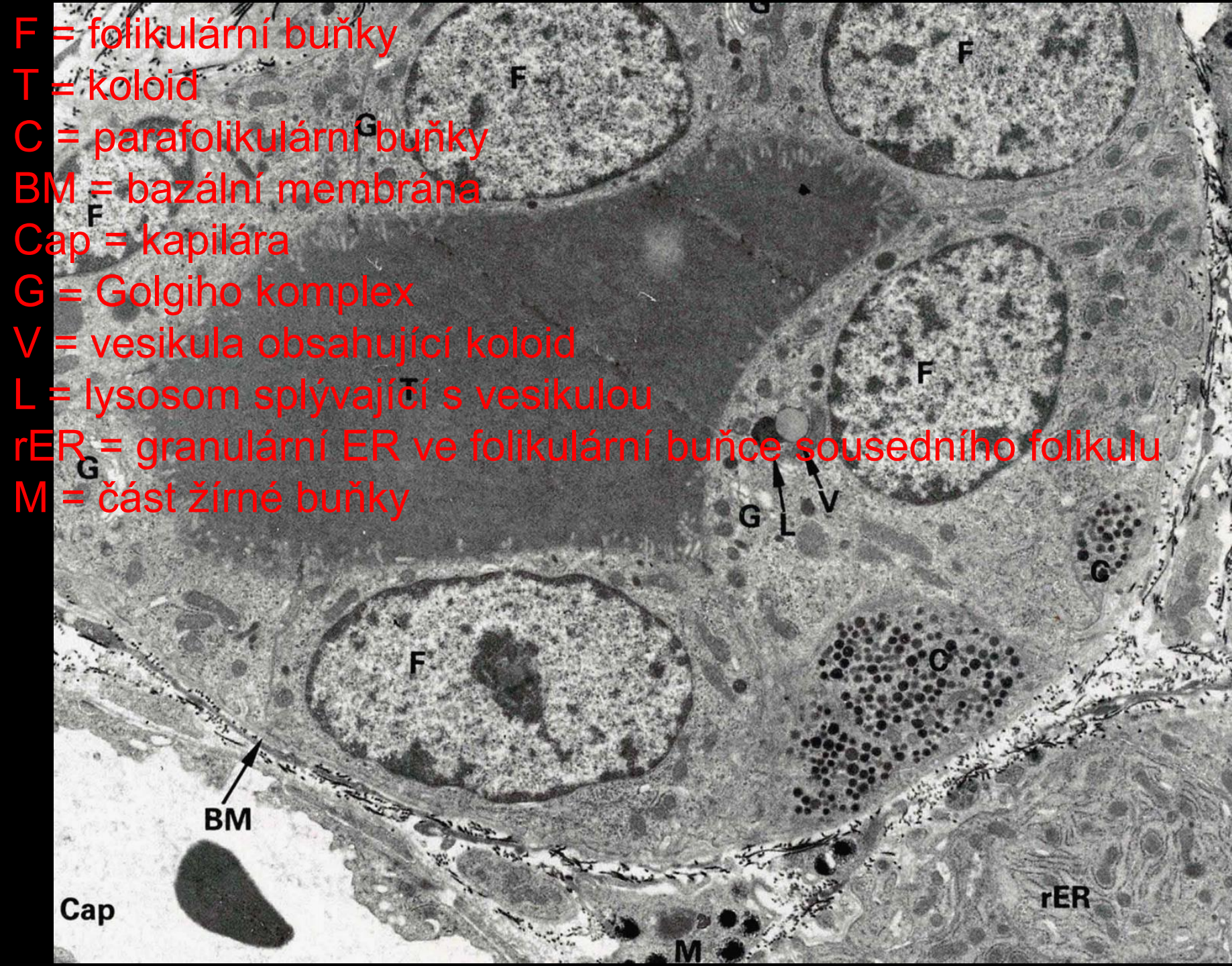
TE = epitel folikulu
BM = bazální membrána
TC = koloid
C = kapilára

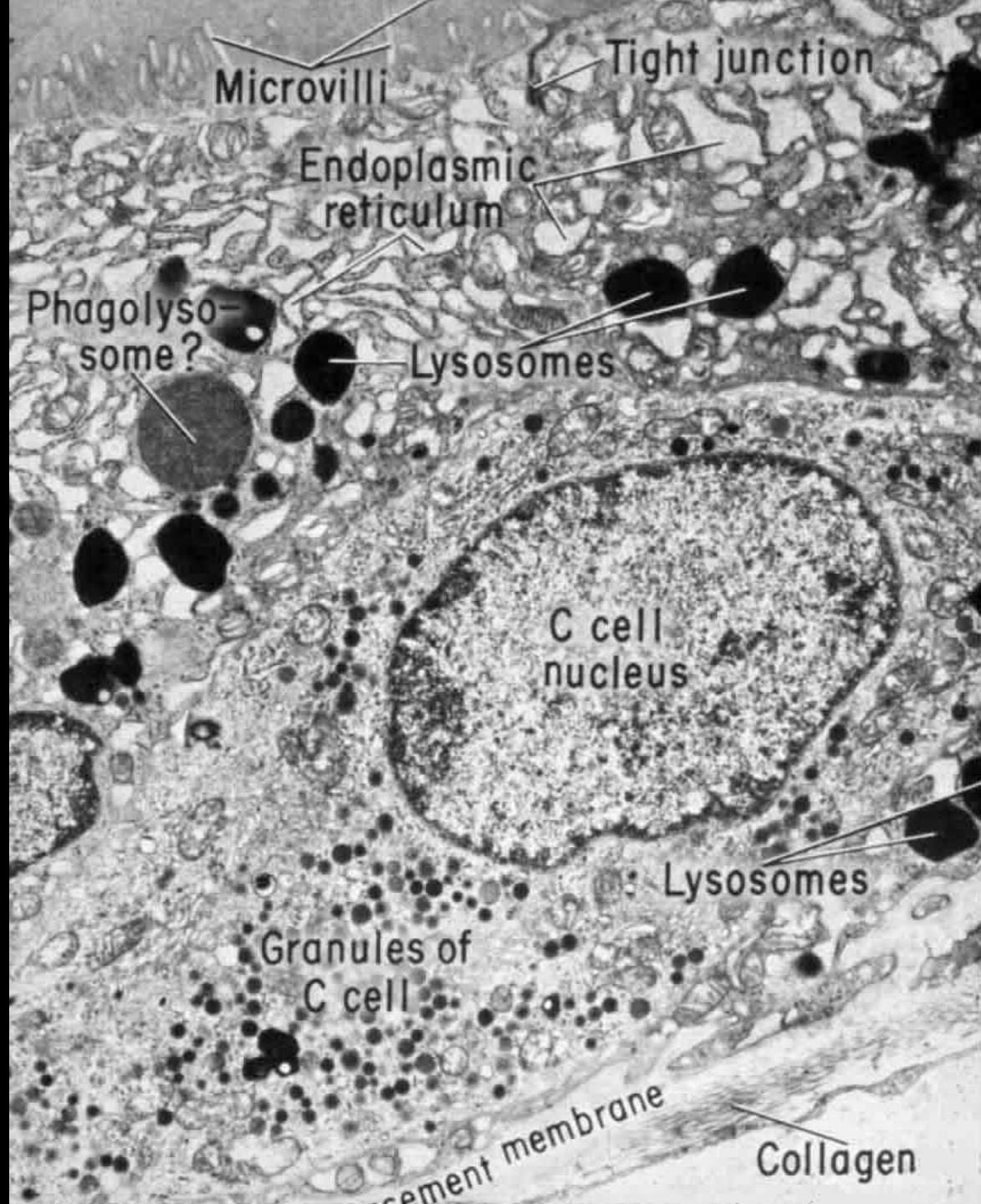




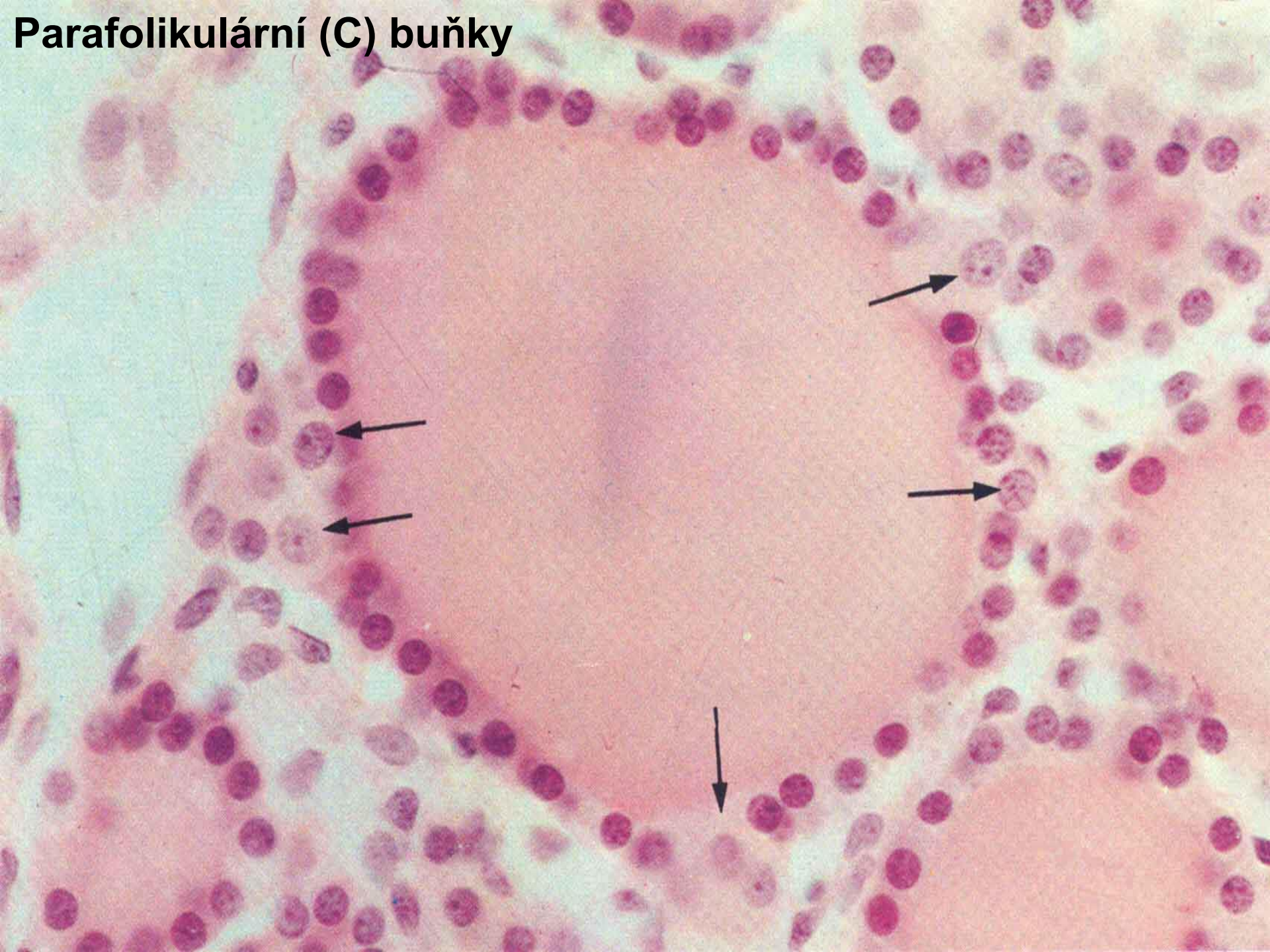
hormony:
T₃ (trijódthyronin)
T₄ (thyroxin)

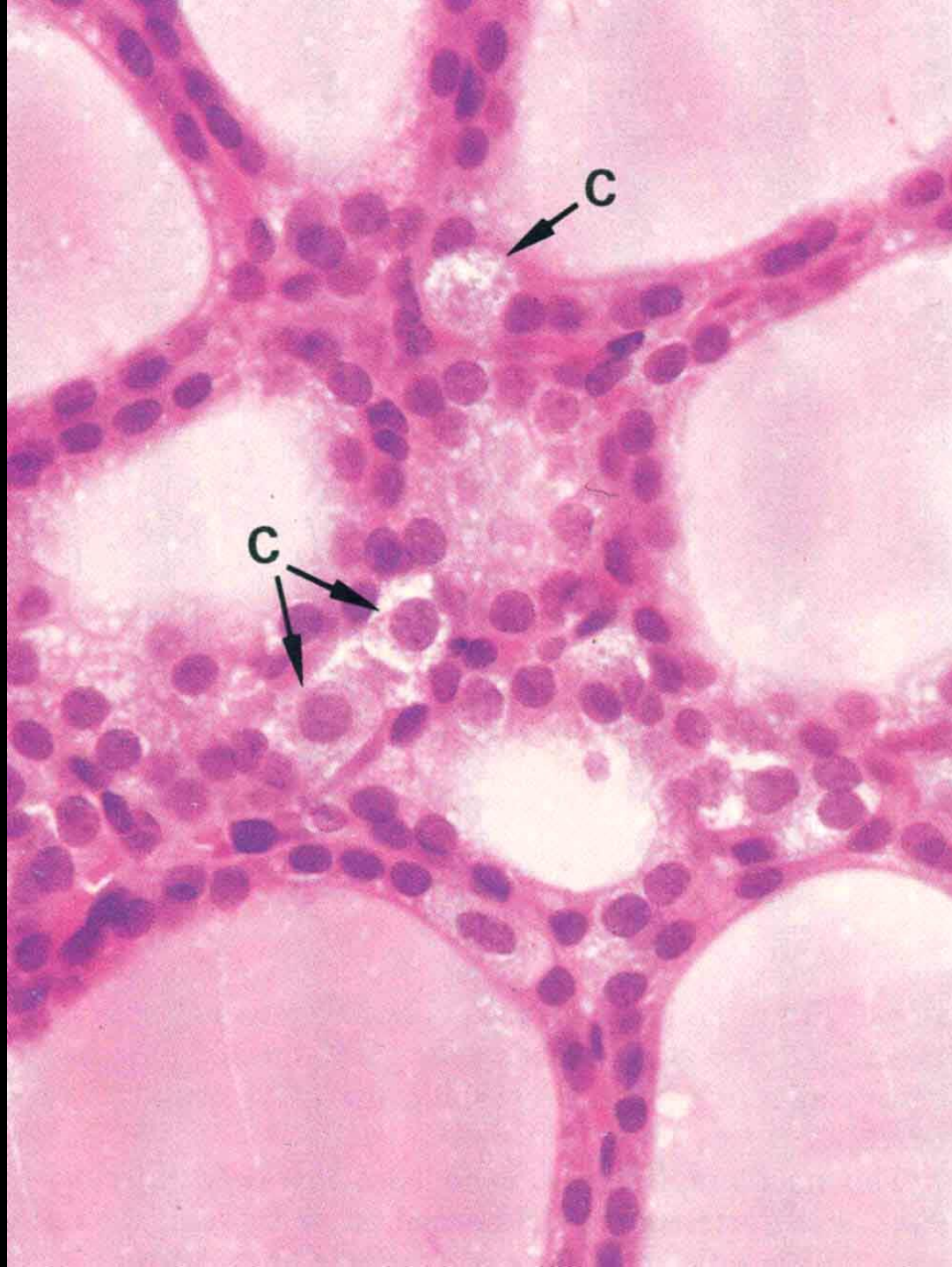


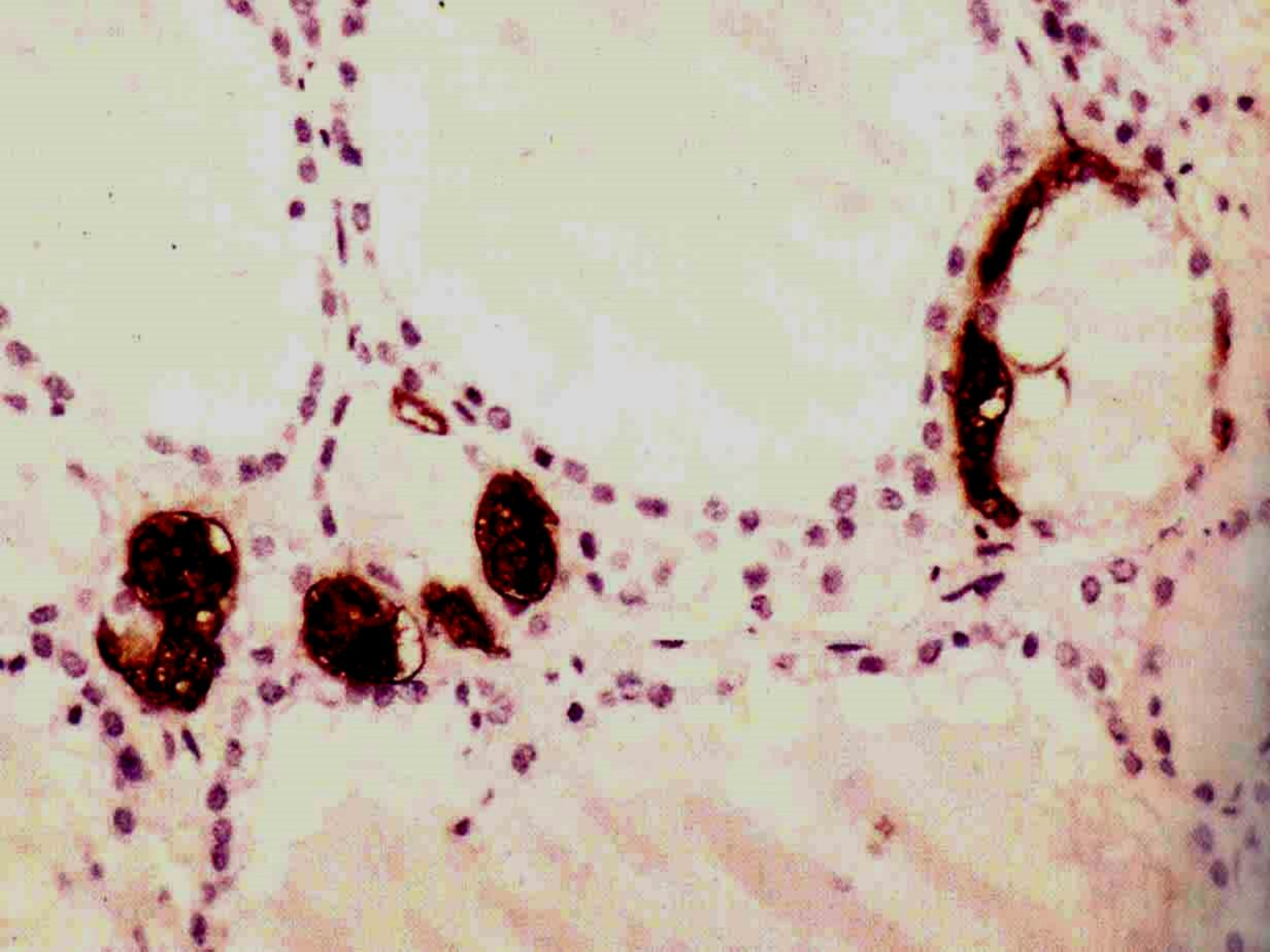




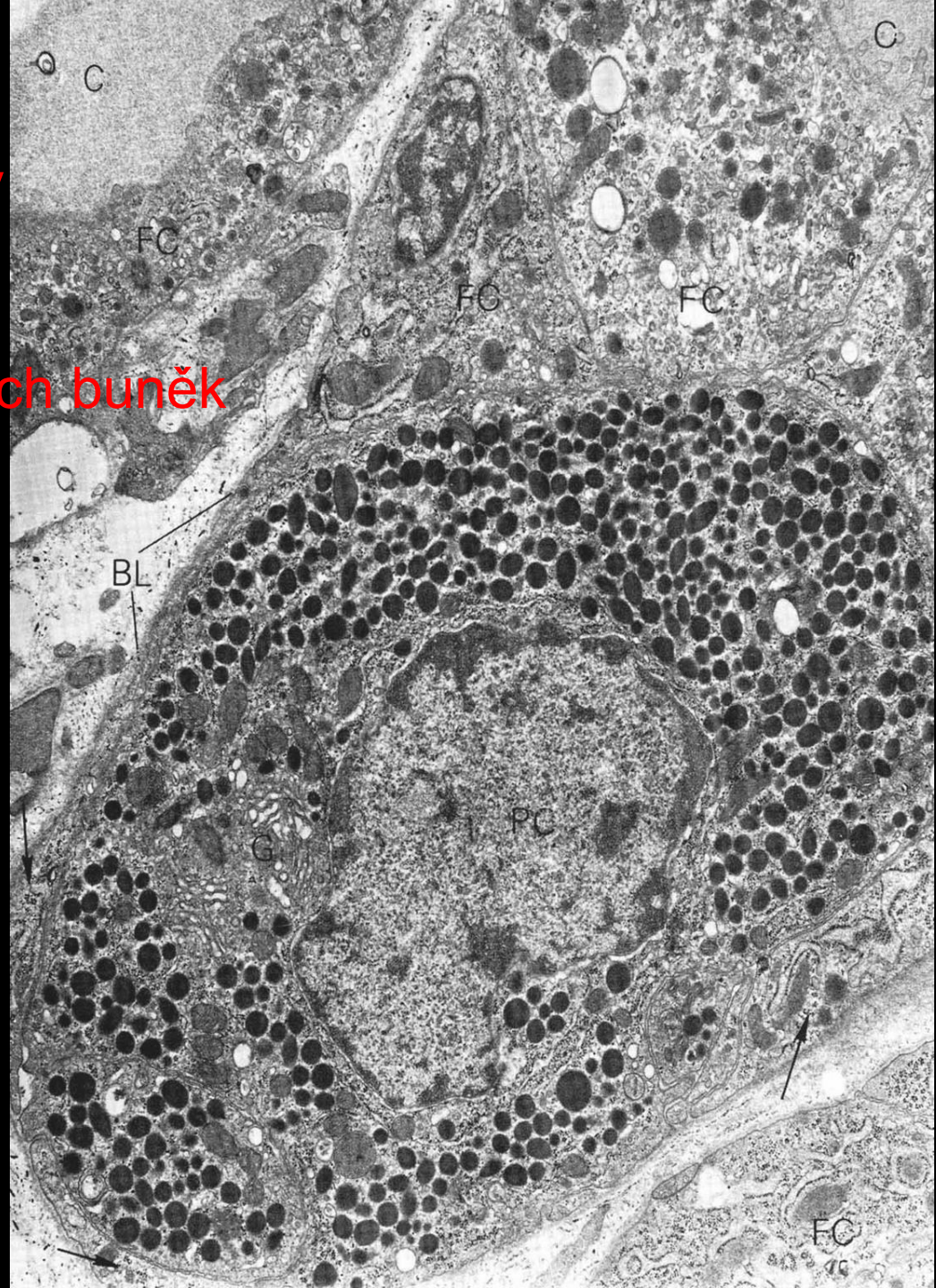
Parafolikulární (C) buňky



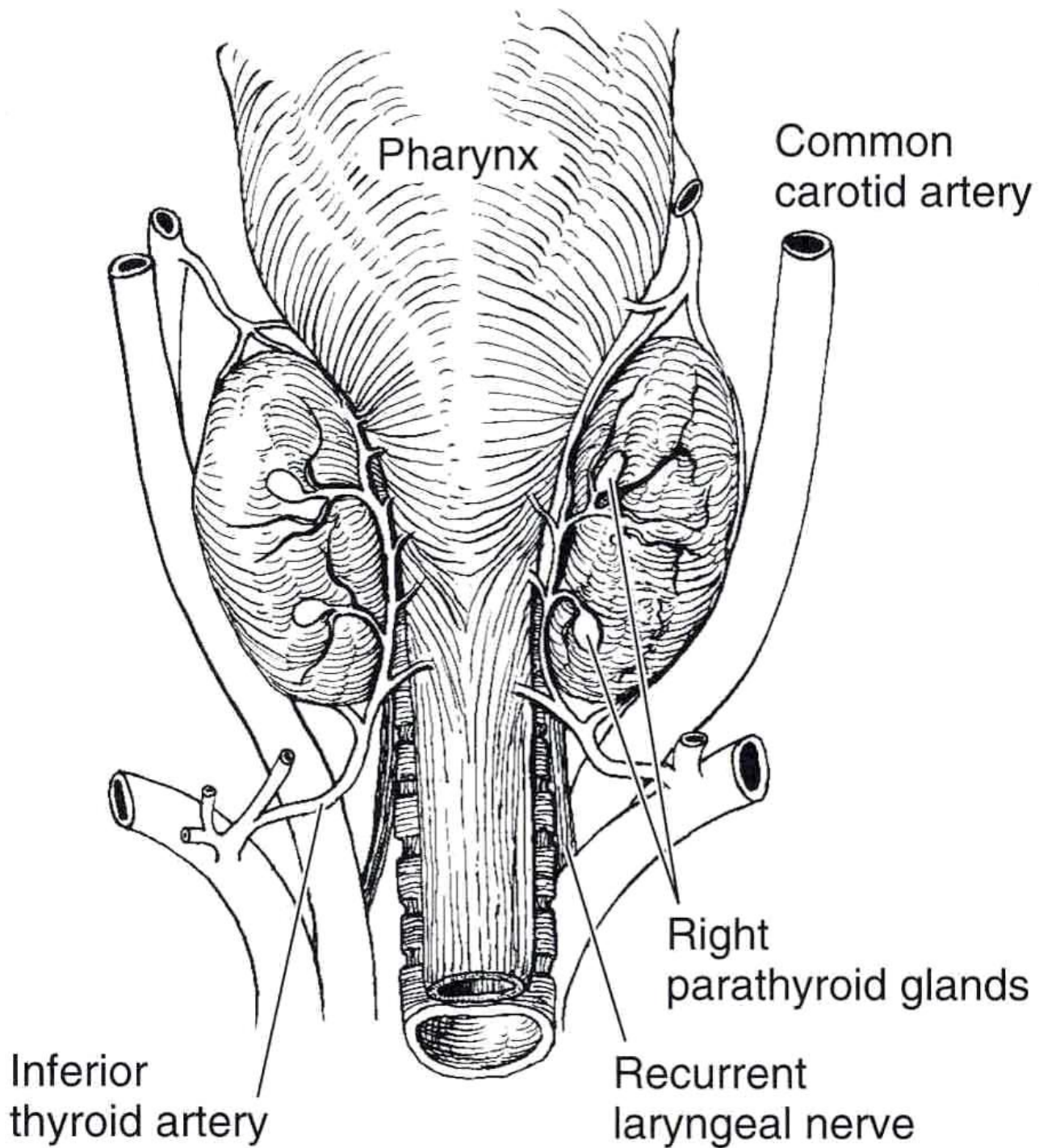


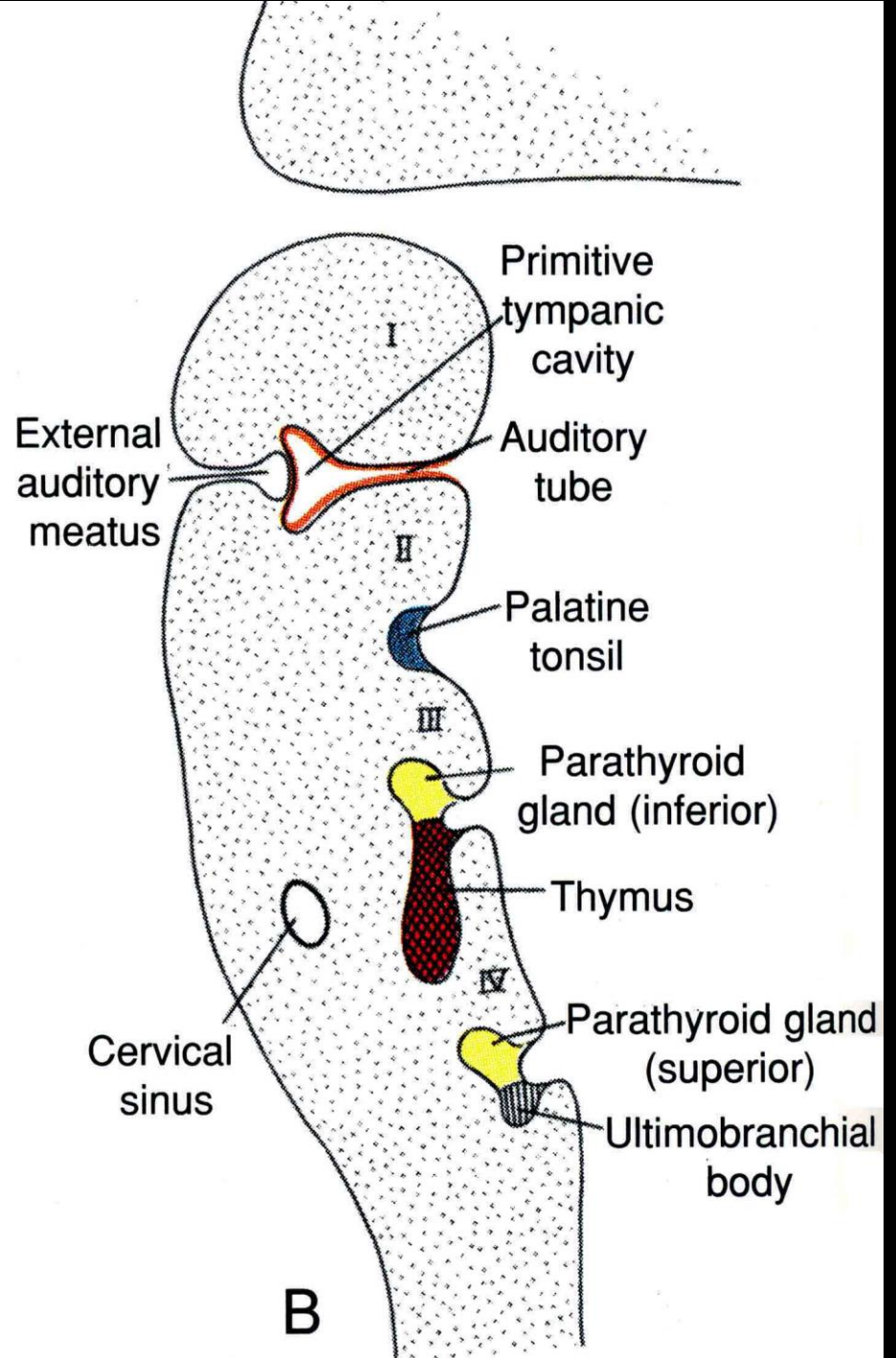
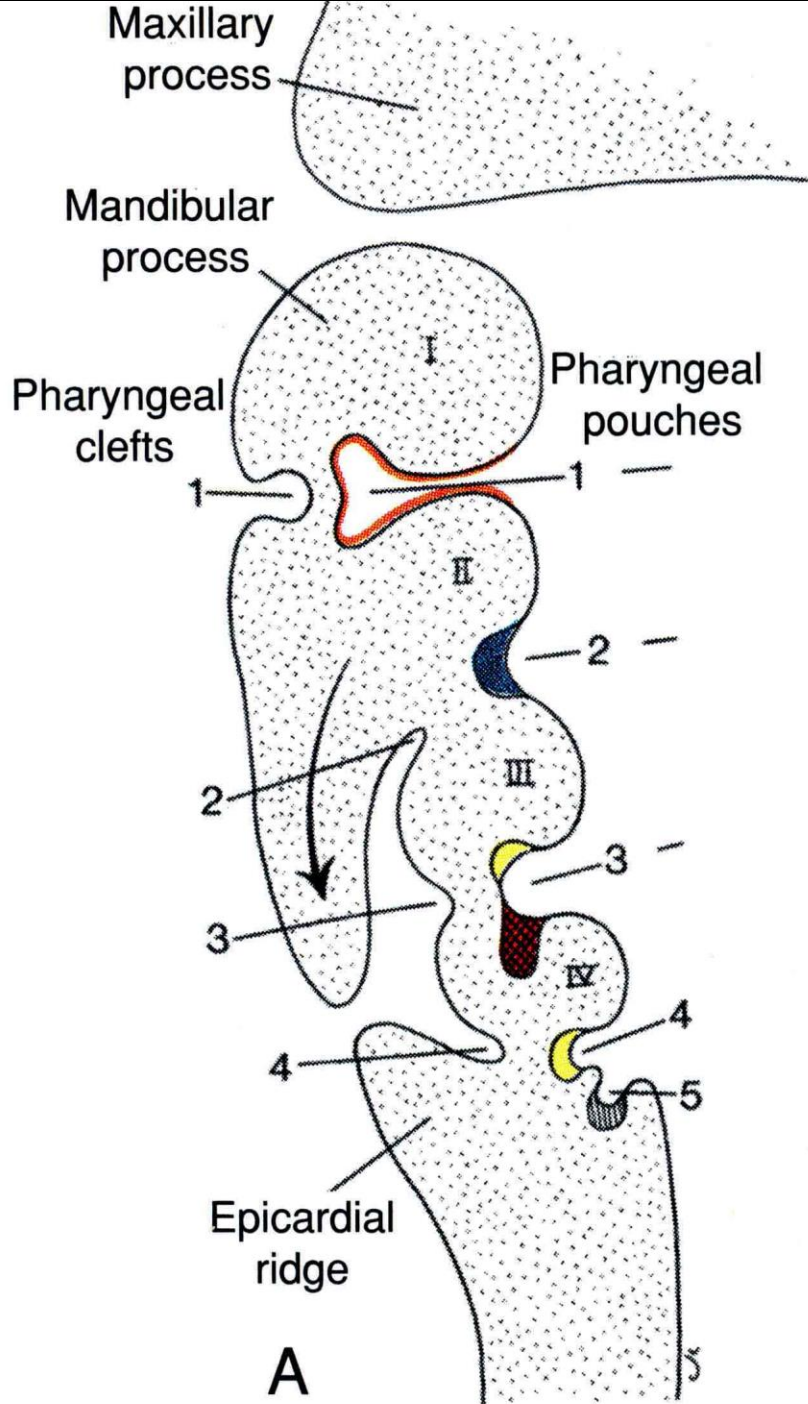


FC = folikulární buňky
C = koloid
PC = parafolikulární buňky
BL = bazální lamina
G = Golgiho komplex
šipky = výběžky folikulárních buněk



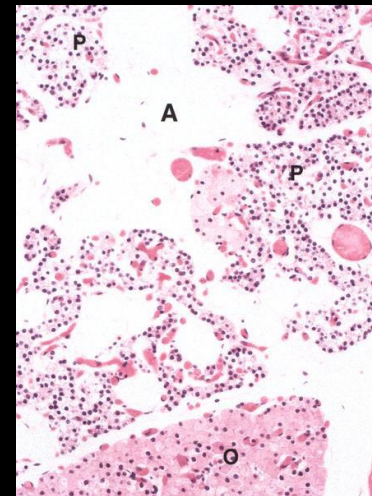
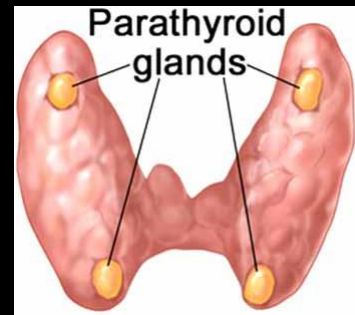
**Příštítné žlázy (příštítná tělíska,
glandulae parathyroideae)**

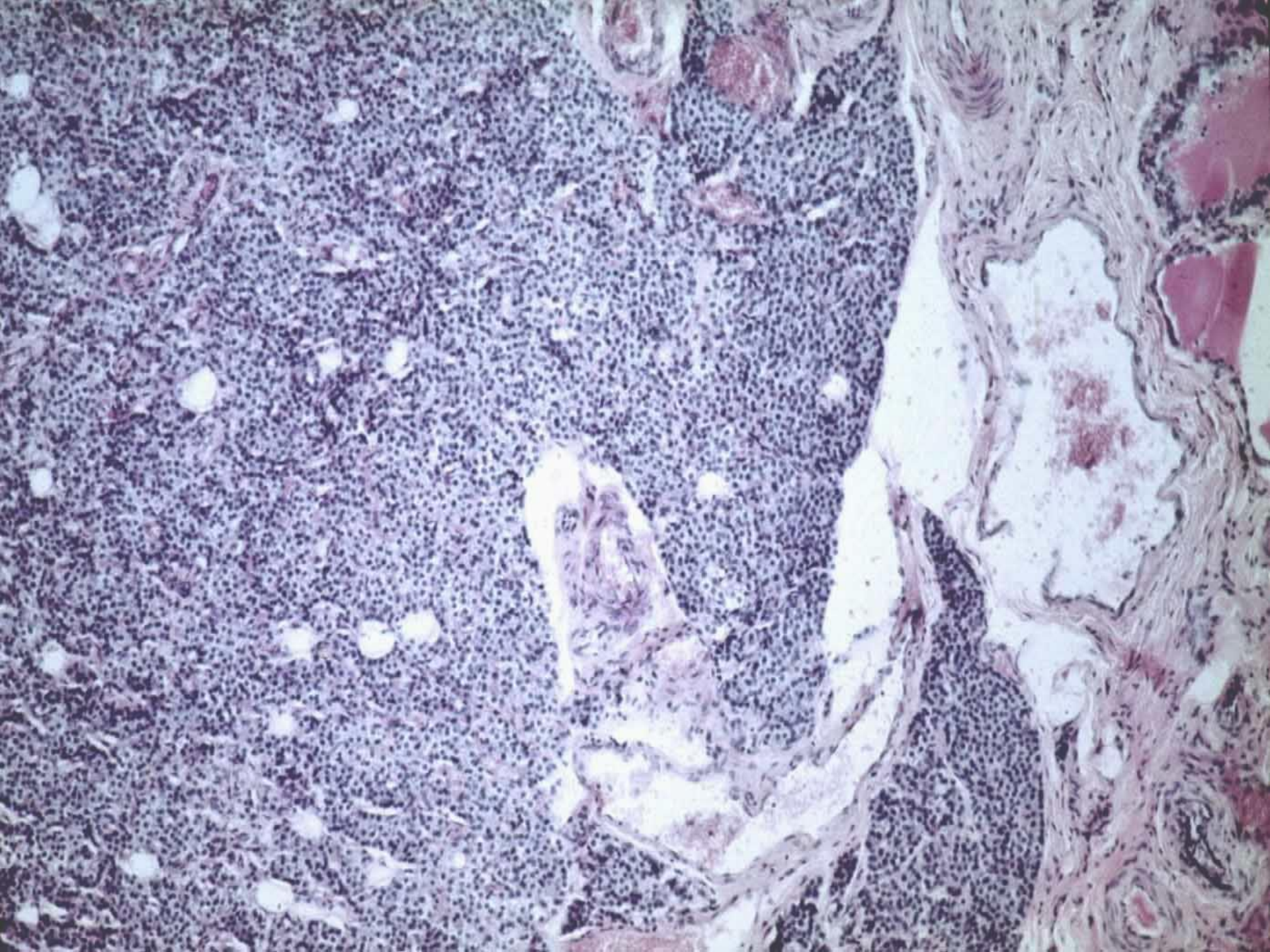


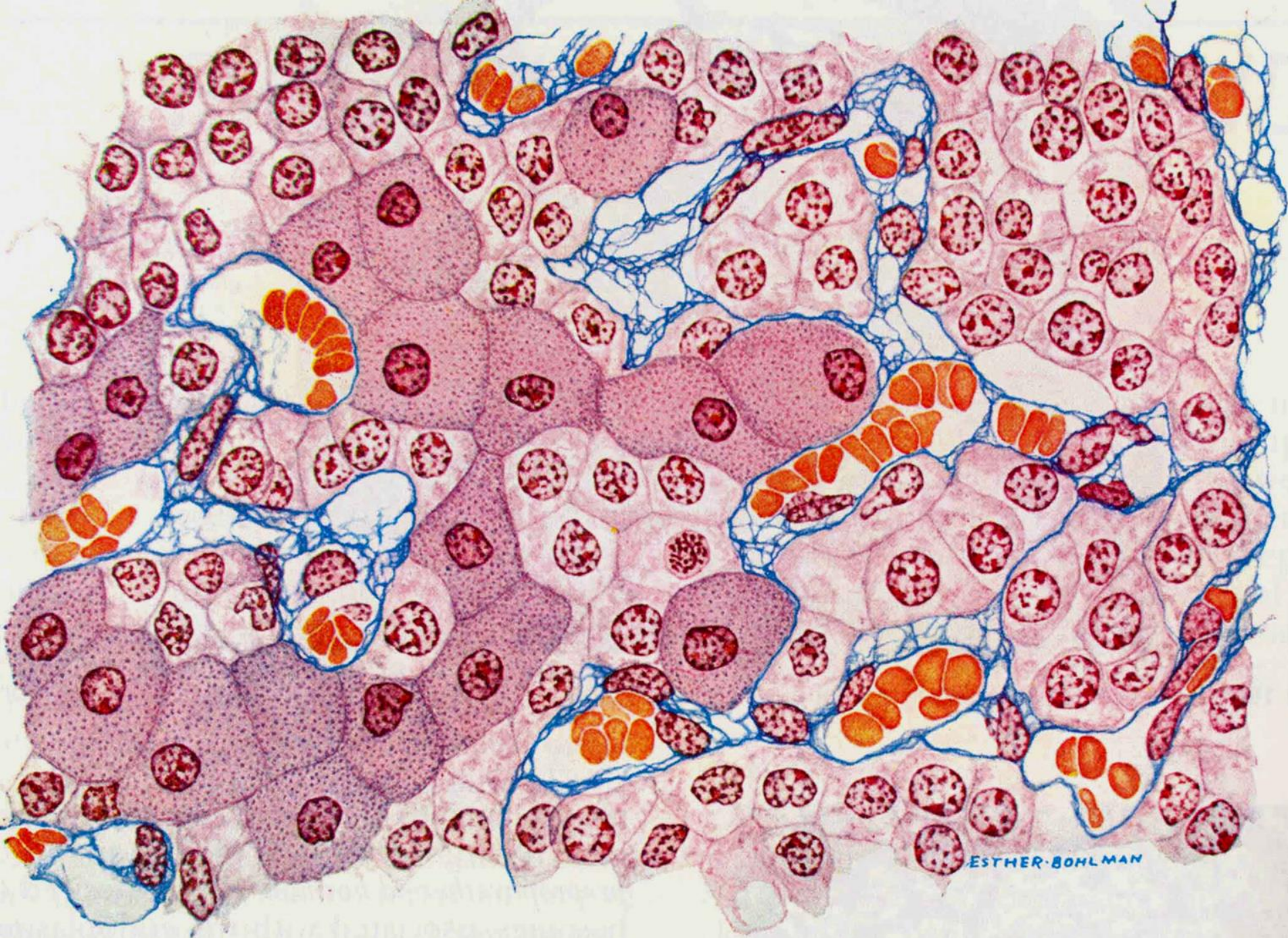


Příštítná tělíska

- *glandula parathyroidea superior et inferior*
- 2 páry drobných kulovitých útvarů na zadní straně laloků štítné žlázy
- samostatné větve z a. thyroidea inferior
- úloha v metabolismu kostí
- pouzdro + přepážky
- parenchym rozčleněn na trámce
- **hlavní buňky**
 - parathormon (PTH)
- **oxyfilní buňky**
 - silně acidofilní, vznik až v asi 7. roce života, glykogen

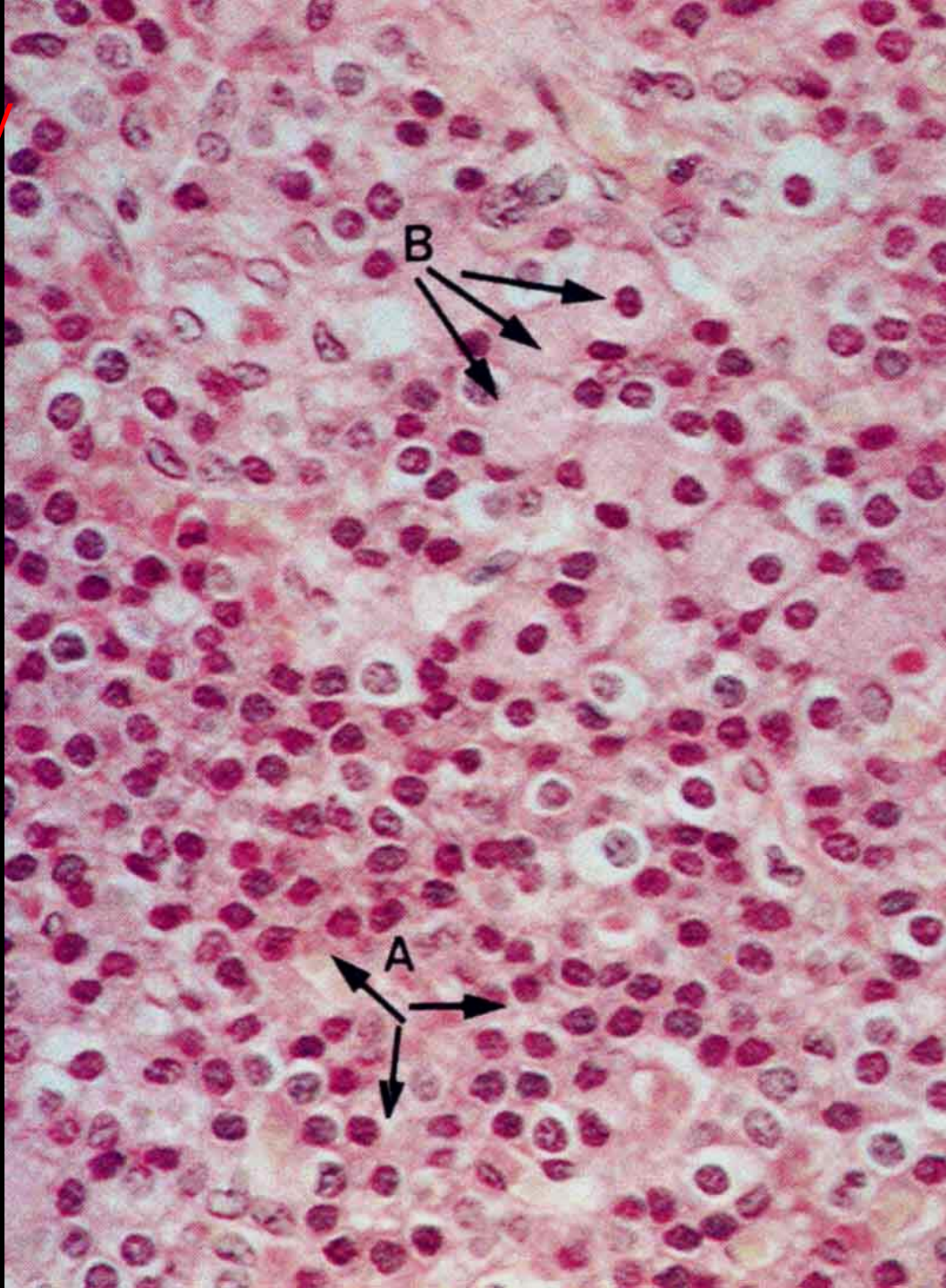




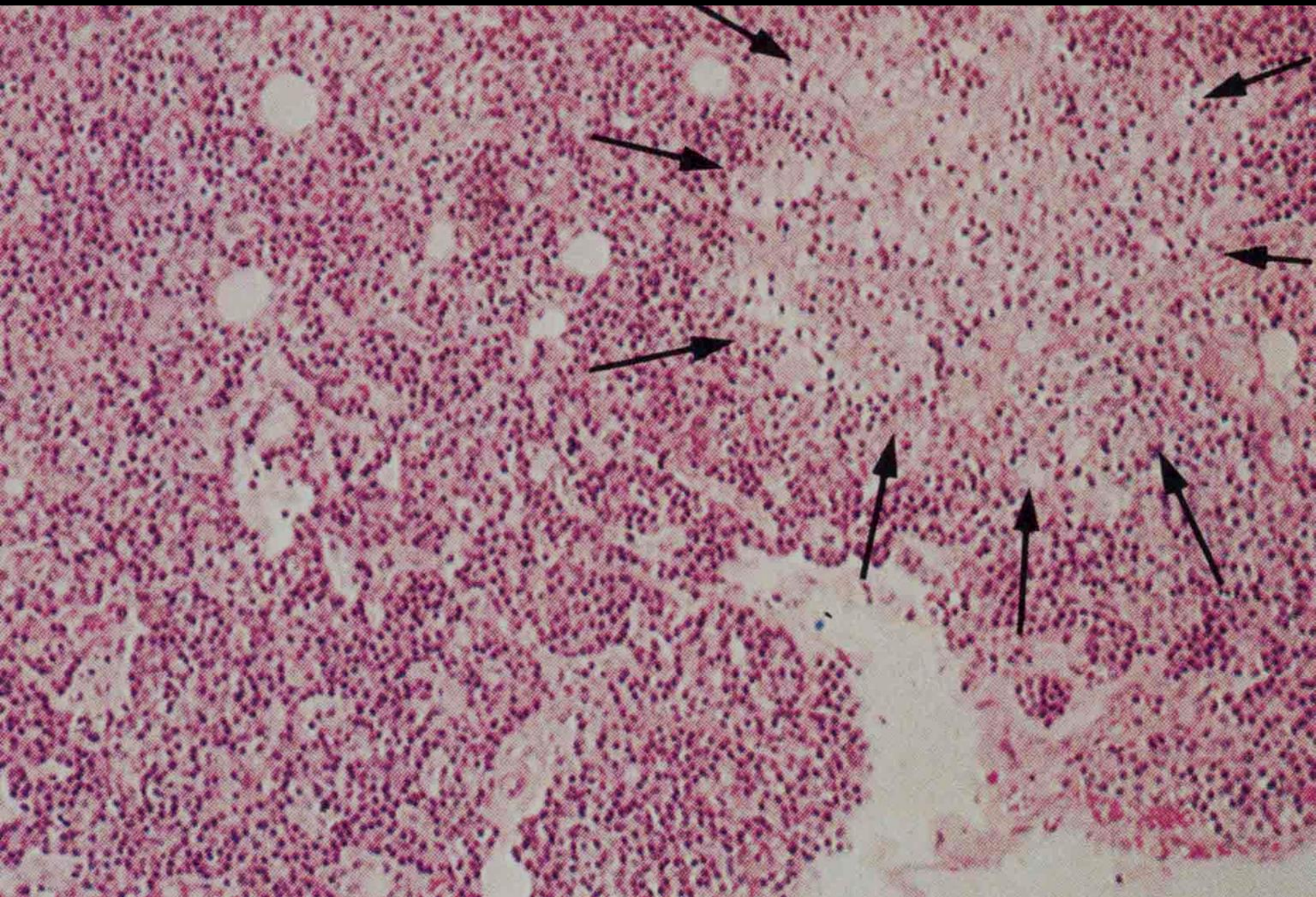


ESTHER BOHLMAN

A = hlavní buňky
B = oxyfilní buňky

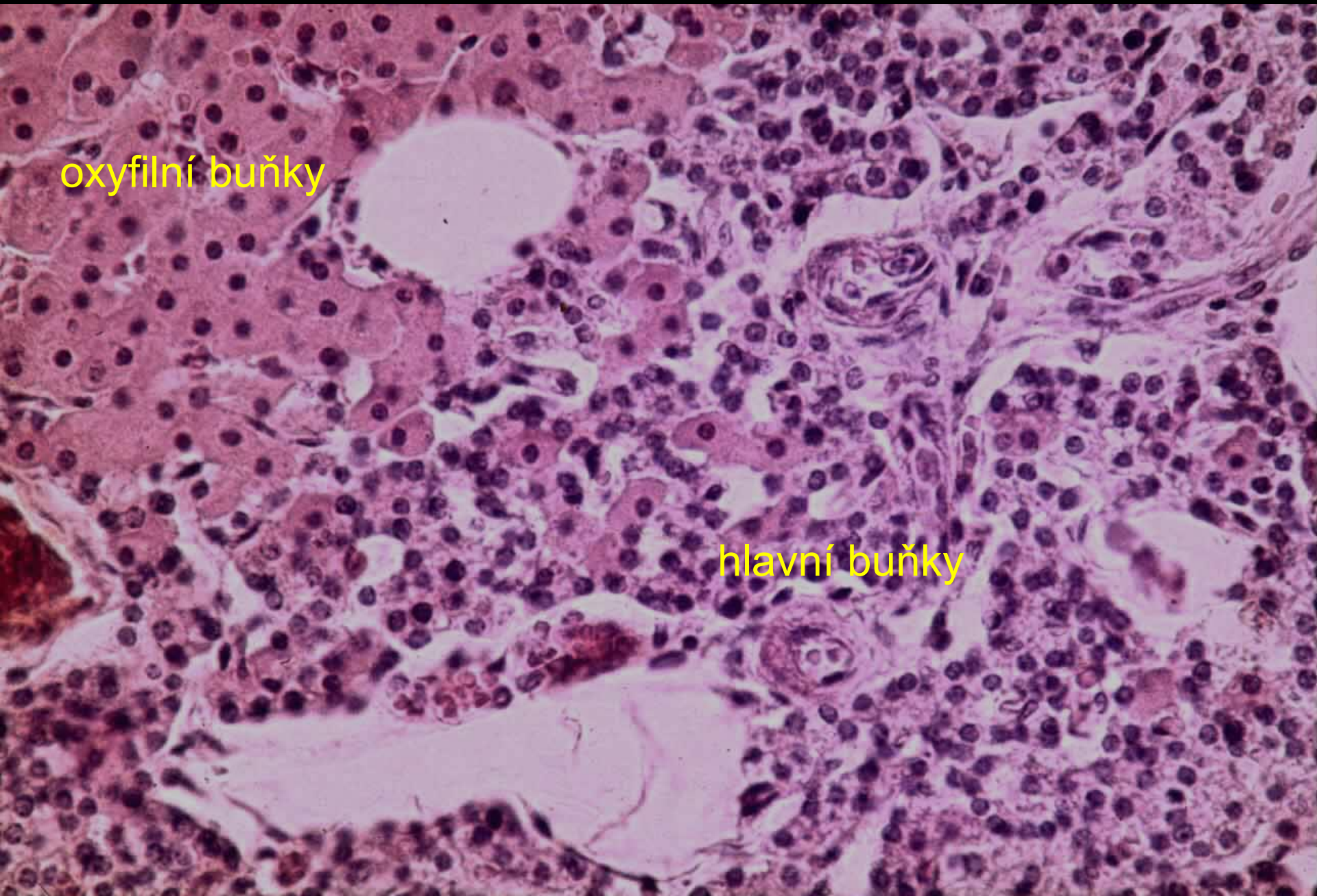


šipky = ostrůvek oxyfilních buněk

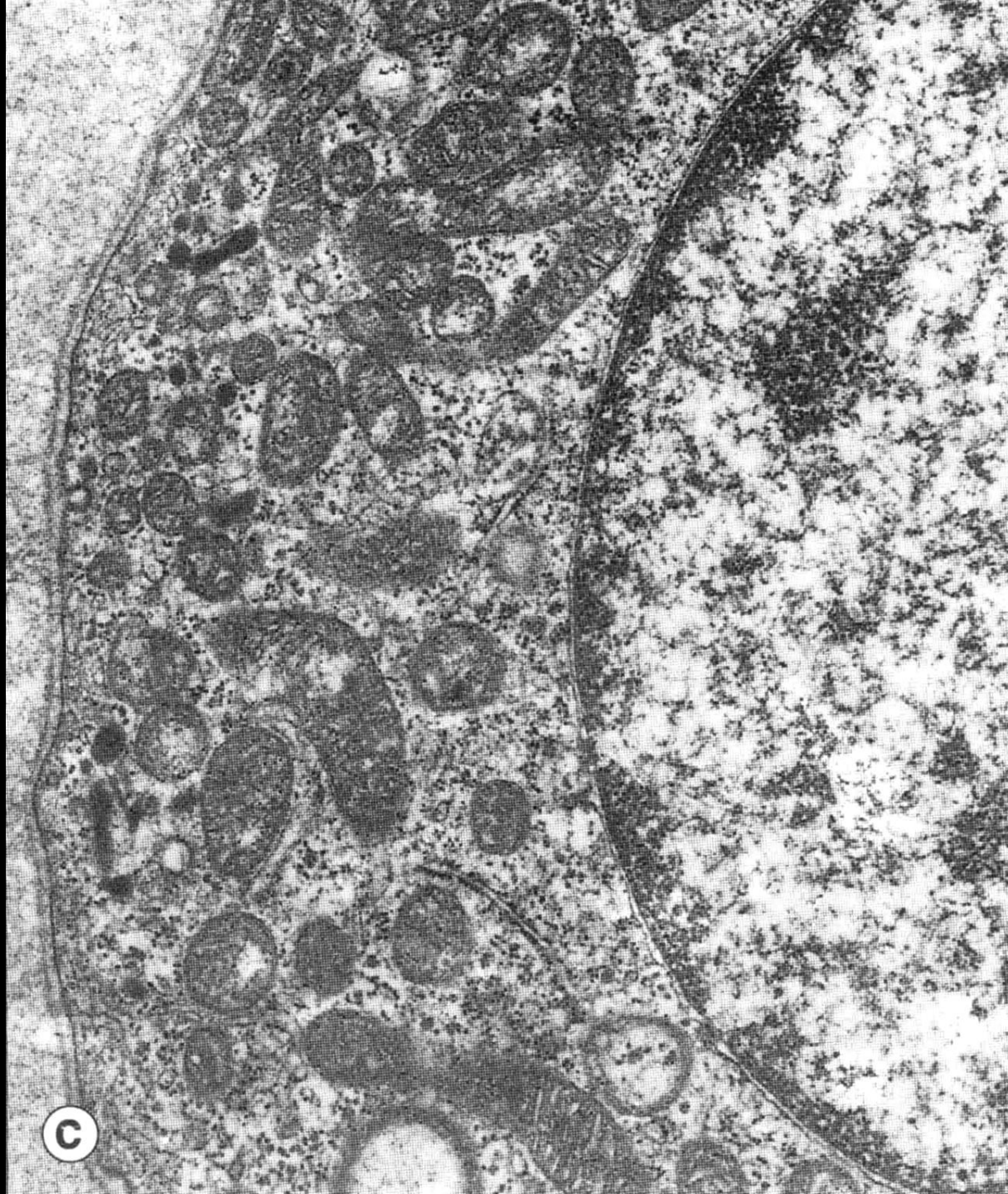


oxyfilní buňky

hlavní buňky



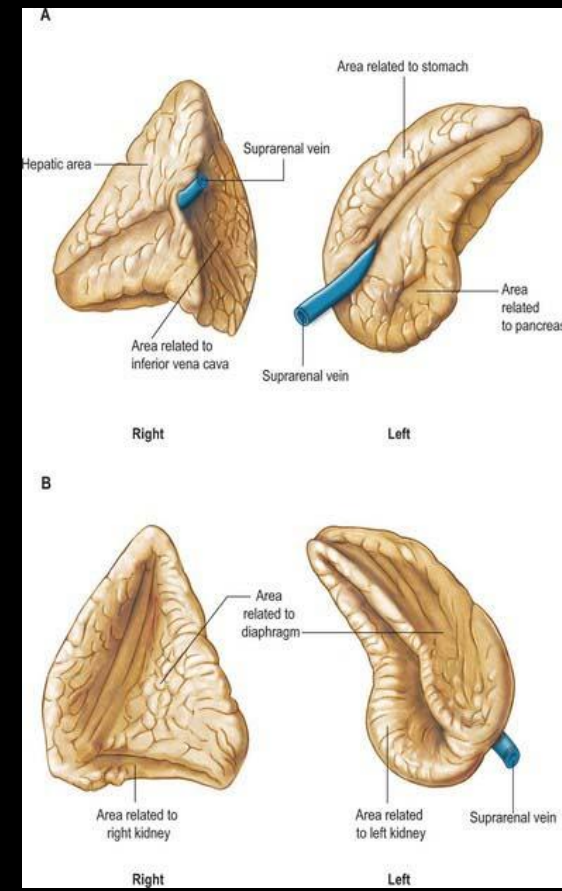
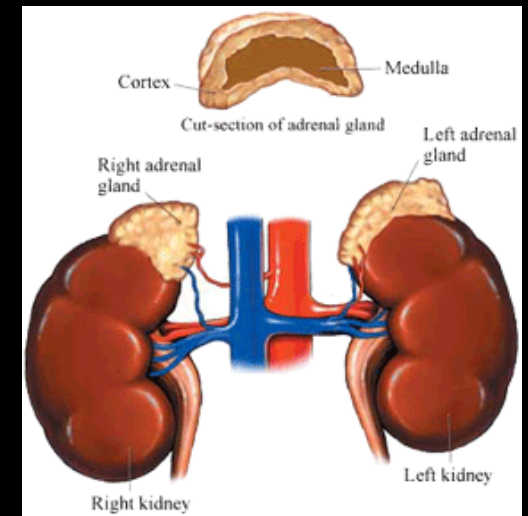
Oxyfilní
buňka



**Nadledviny (glandulae
suprarenales)**

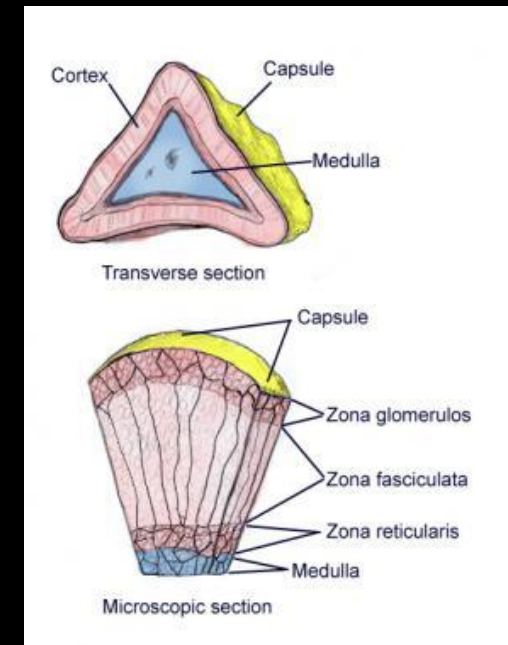
Nadledviny – anatomie

- retroperitoneálně
- výše T11-T12
- *facies anterior + posterior + renalis*
- *margo superior + medialis*
- *hilum*
 - na *facies anterior* – výstup v. suprarenalis
- *capsula* (vlastní)
- společné *corpus adiposum perirenale + fascia renalis* s ledvinou



Nadledvina (*Glandula suprarenalis*)

„dvojitá žláza“



- dvě rozdílné tkáně: kůra a dřeň
- kůra nadledvin (*cortex*)
 - mineralokortikoidy – aldosteron
 - glukokortikoidy – kortizol, kortikosteron
 - androgeny – DEAS=dihydroepiandrosteron
- dřeň nadledvin (*medulla*)
 - katecholaminy – adrenalin, noradrenalin

Nadledvina – vývoj

- kůra

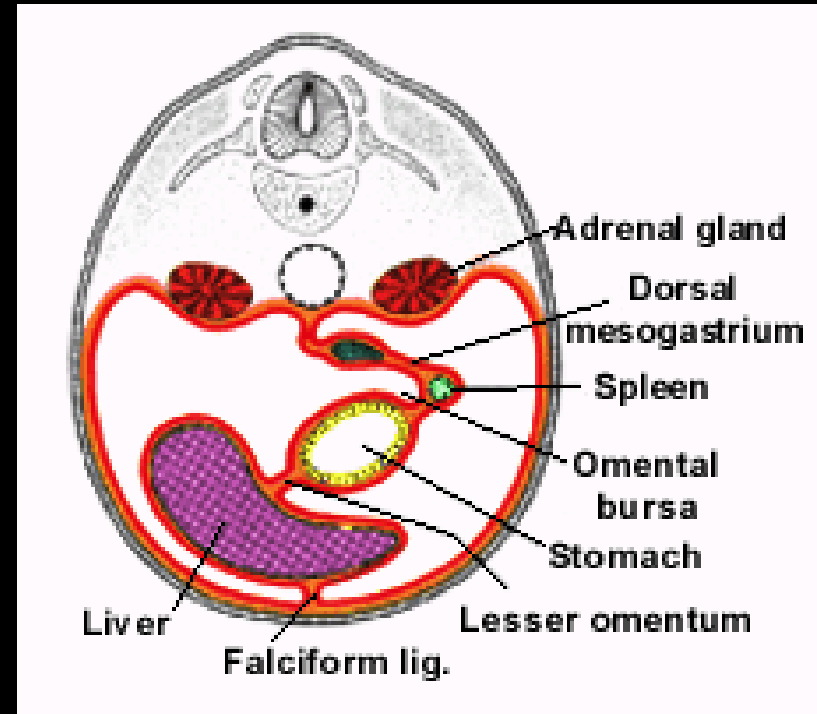
- z **coelomového epitelu** po stranách mezenteria
- proliferace, vcestovávání směrem k aortě
- sekundární proliferace kůry → vznik definitivní kůry

- dřeň

- původ z **neurální lišty**
- ze základu ganglion coeliacum
- sympatikoblasty
- vcestují do základu kůry

Nadledvina

vývoj



Fetal cortex

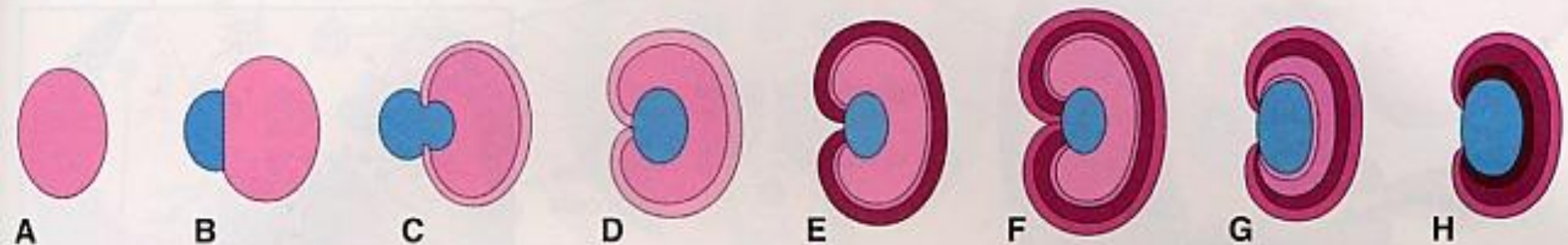
Medulla

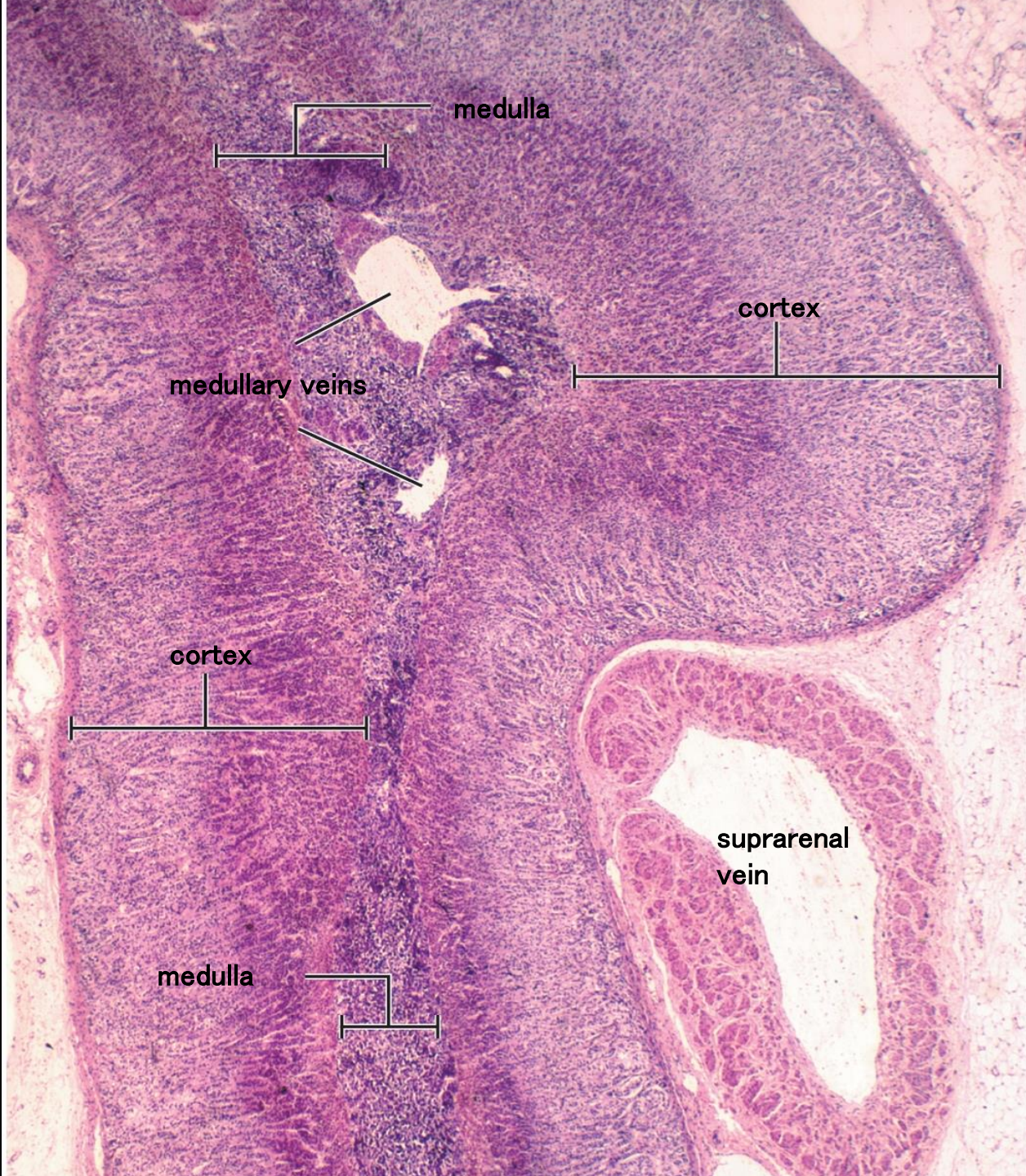
Primordium of permanent cortex

Zona fasciculata

Zona glomerulosa

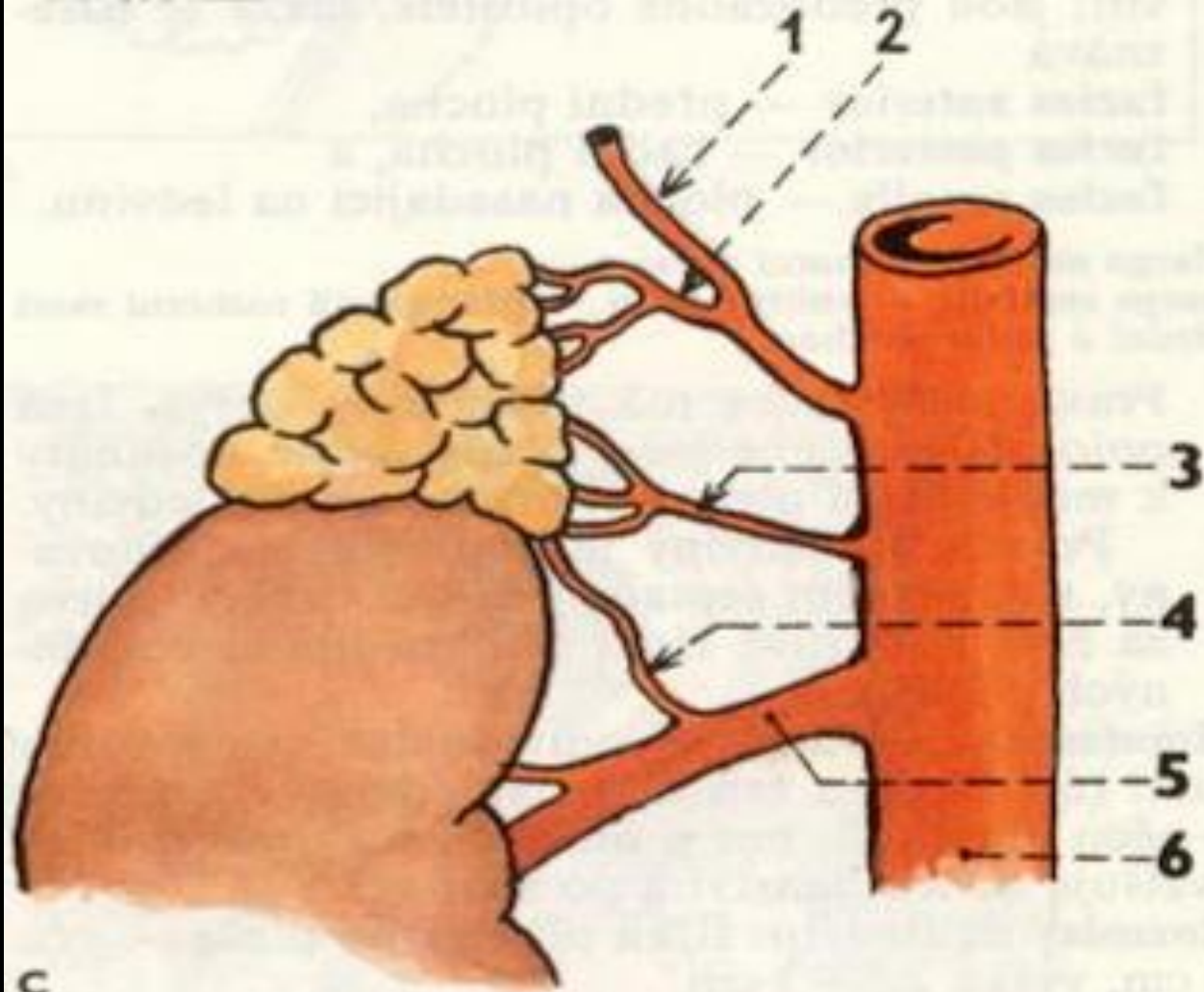
Zona reticularis





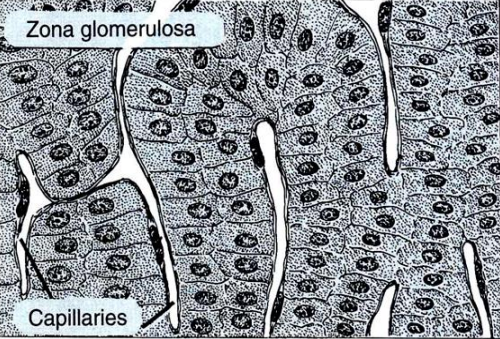
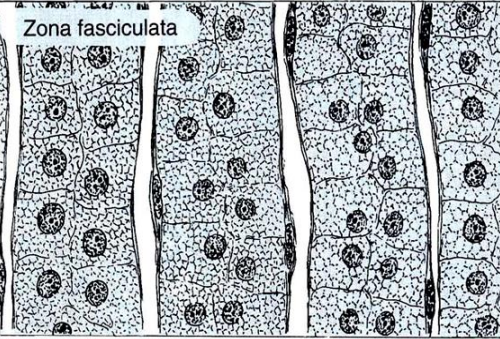
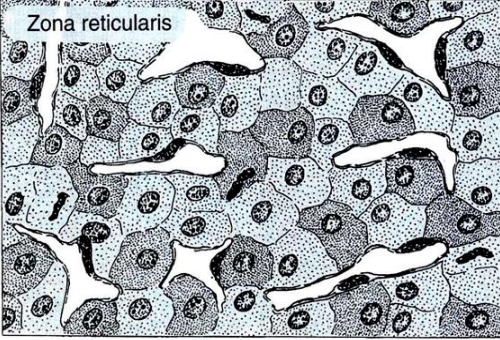
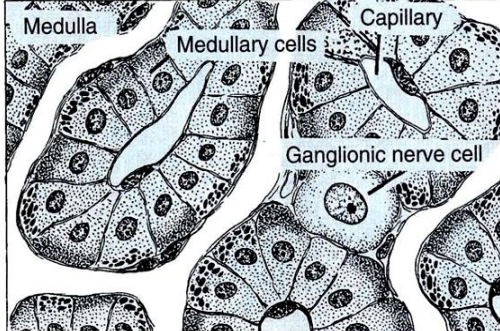
Nadledviny – krevní cévy

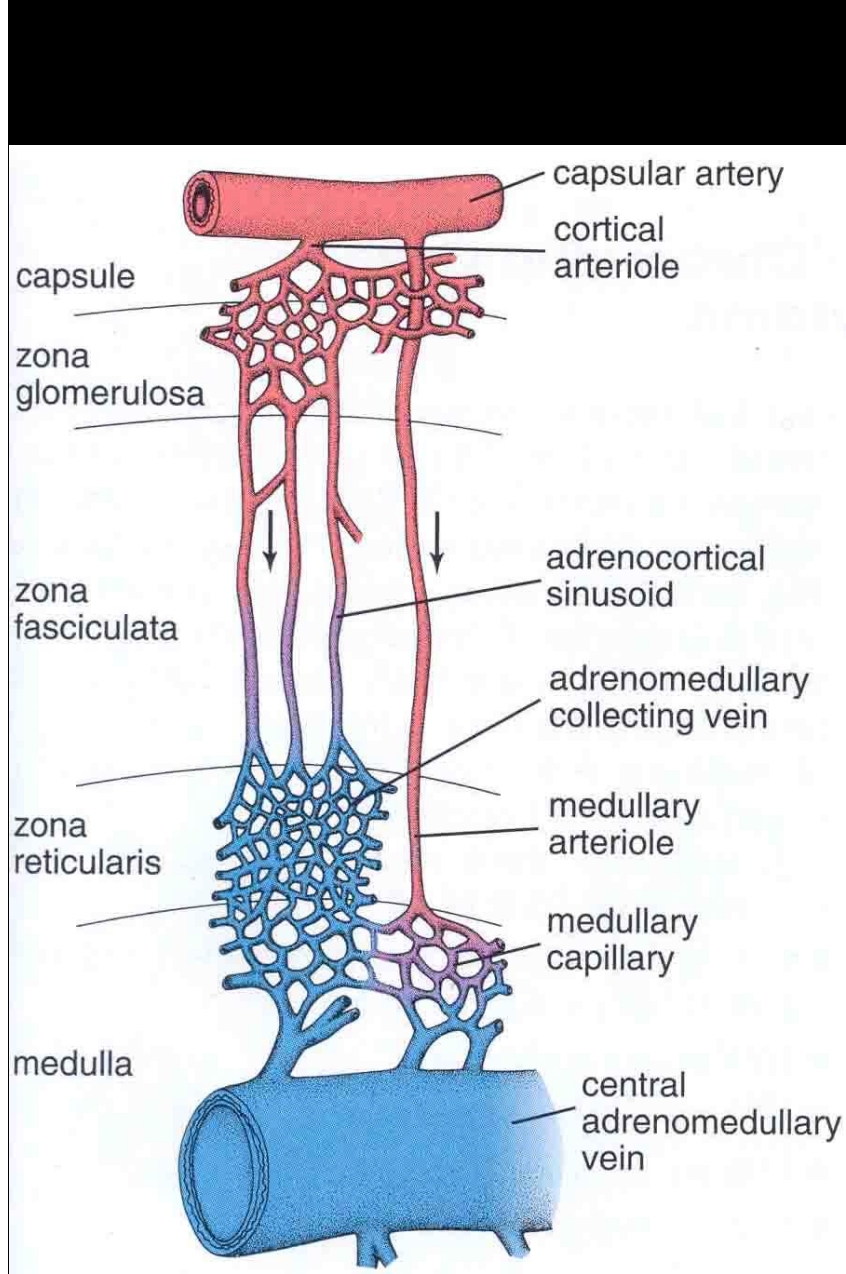
- a. suprarenalis superior (← a. phrenica inferior)
 - a. suprarenalis media (← aorty abdominalis)
 - a. suprarenalis inferior (← a. renalis)
- subkapsulární pleteň, kapiláry a sinusoidy skrz kůru →
- žíly ze dřene do v. centralis → v. suprarenalis → v. renalis sinistra / v. cava inferior vpravo



C. CĚVY NADLEDVINY (pravé strany)

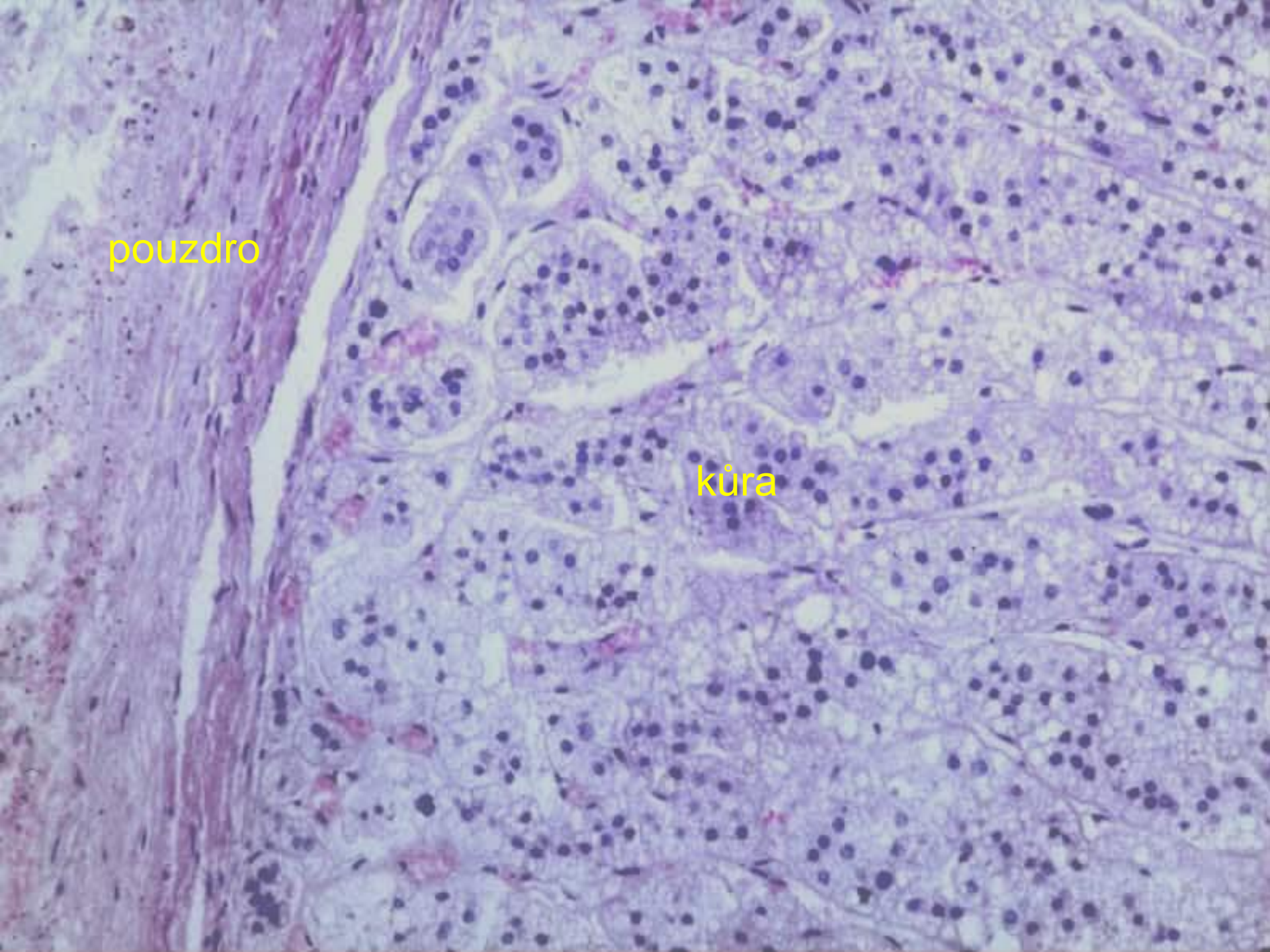
- 1 / a. phrenica inferior (dextra)
- 2 / a. suprarenalis superior (dextra)
- 3 / a. suprarenalis media (dextra)
- 4 / a. suprarenalis inferior (dextra)
- 5 / a. renalis (dextra)
- 6 / aorta abdominalis

Factors acting on the gland			Hormones secreted
Adrenal cortex	Angiotensin and corticotropin (ACTH)	 <p>Zona glomerulosa</p> <p>Capillaries</p>	Mineralocorticoids (aldosterone)
	Corticotropin	 <p>Zona fasciculata</p>	Glucocorticoids (cortisol and corticosterone) Androgens (dihydroepiandrosterone; androstenedione)
	Corticotropin	 <p>Zona reticularis</p>	Glucocorticoids Androgens
Adrenal medulla	Preganglionic fibers	 <p>Medulla</p> <p>Medullary cells</p> <p>Capillary</p> <p>Ganglionic nerve cell</p>	Epinephrine Norepinephrine



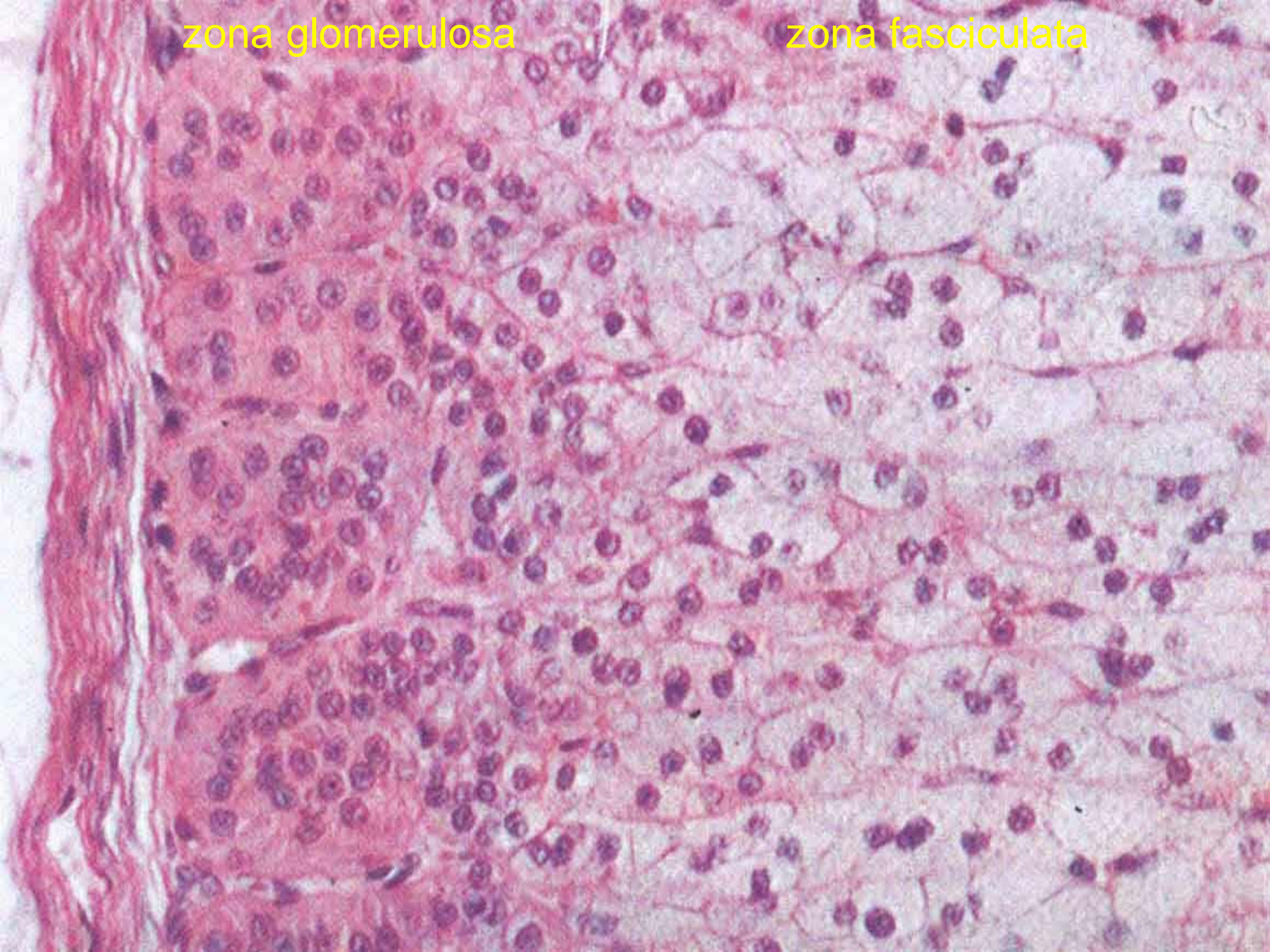
pouzdro

kůra



zona glomerulosa

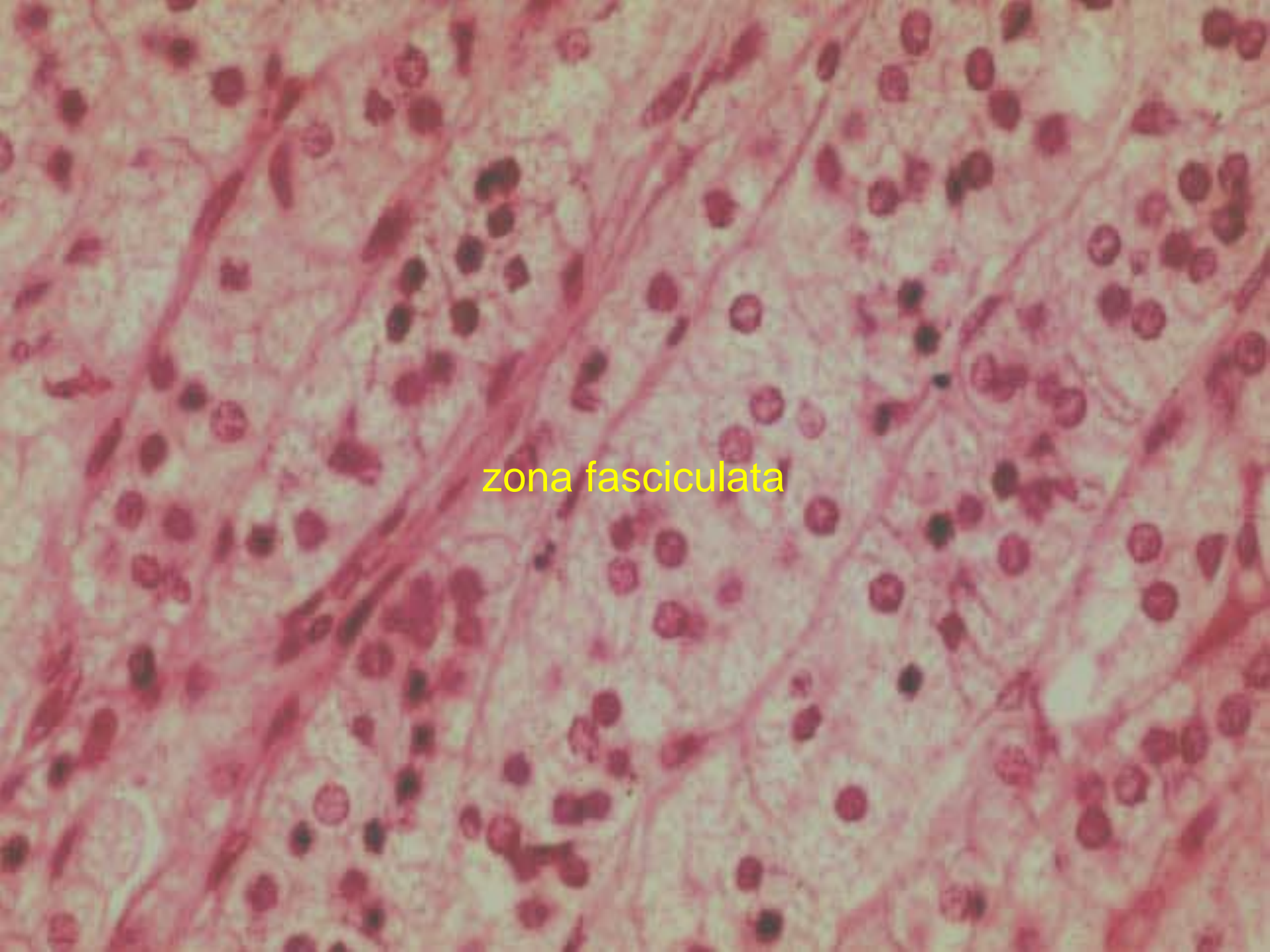
zona fasciculata





zona fasciculata

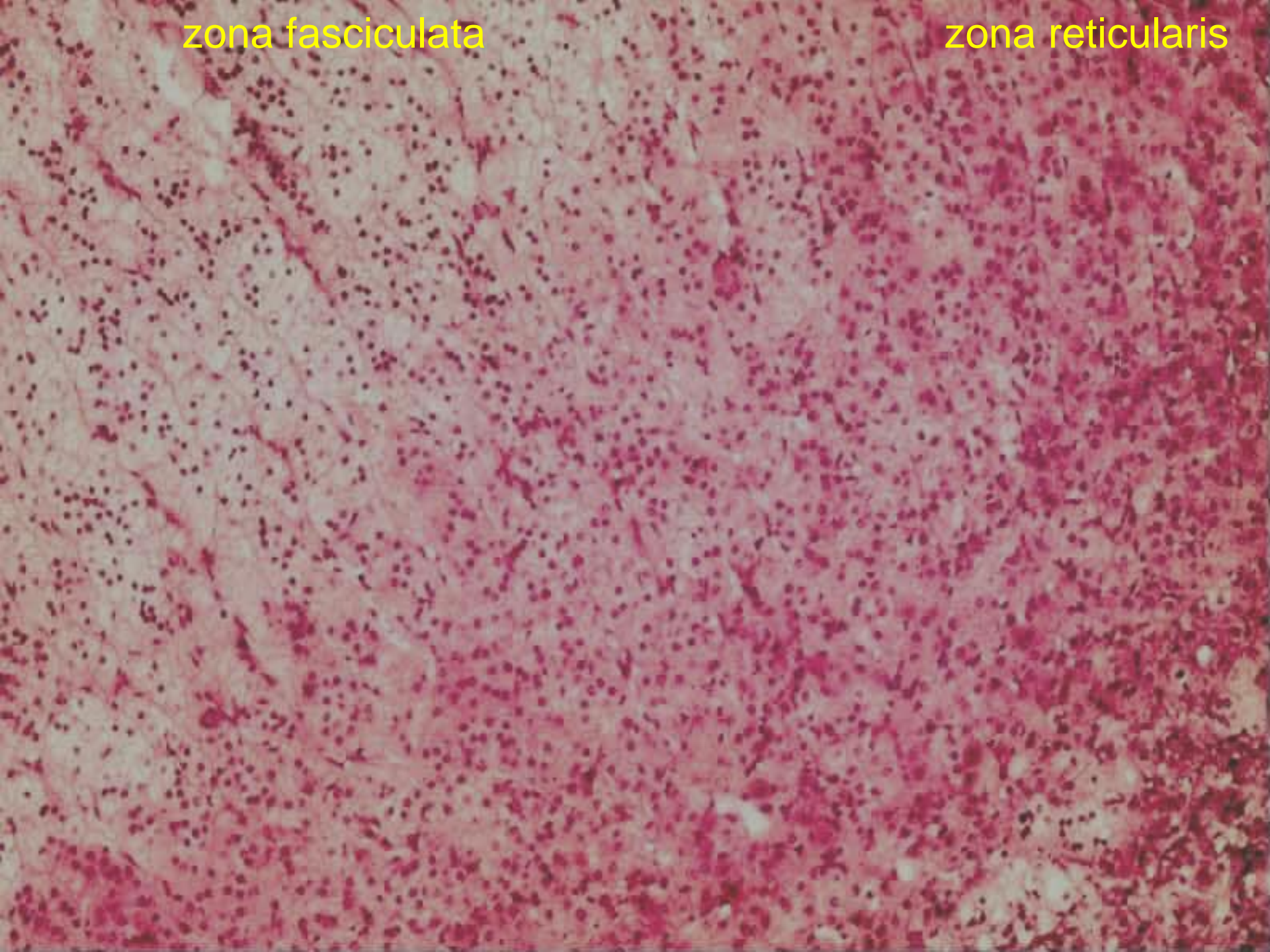
This histological image displays the zona fasciculata of the adrenal cortex. The tissue is composed of several layers of cells arranged in radial cords. Each cell is large and polygonal, with a prominent, centrally located nucleus and a foamy or vacuolated cytoplasm, characteristic of steroid-producing cells. The cords are separated by thin layers of connective tissue. The overall appearance is that of a highly organized, multi-layered epithelial structure.

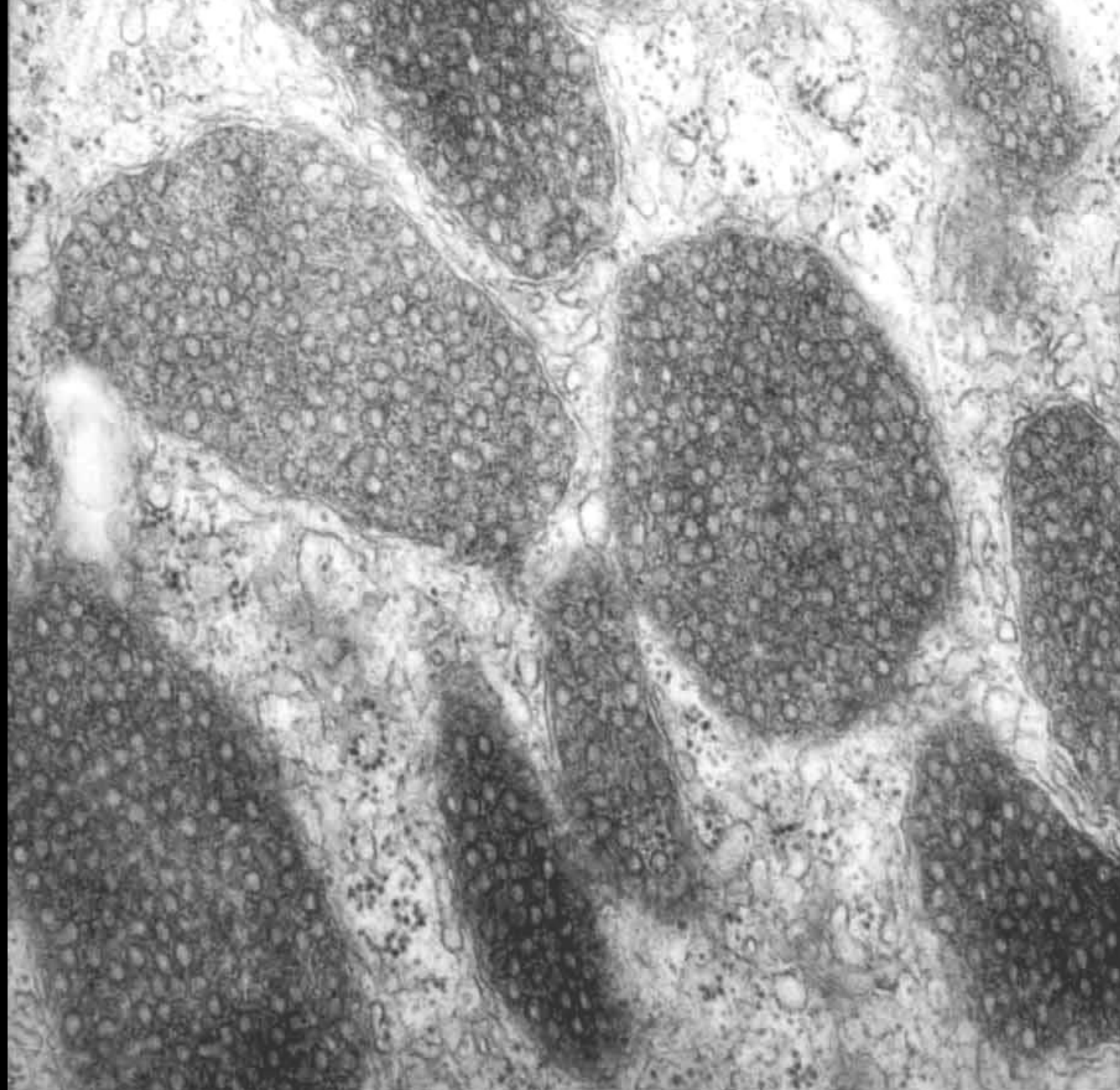


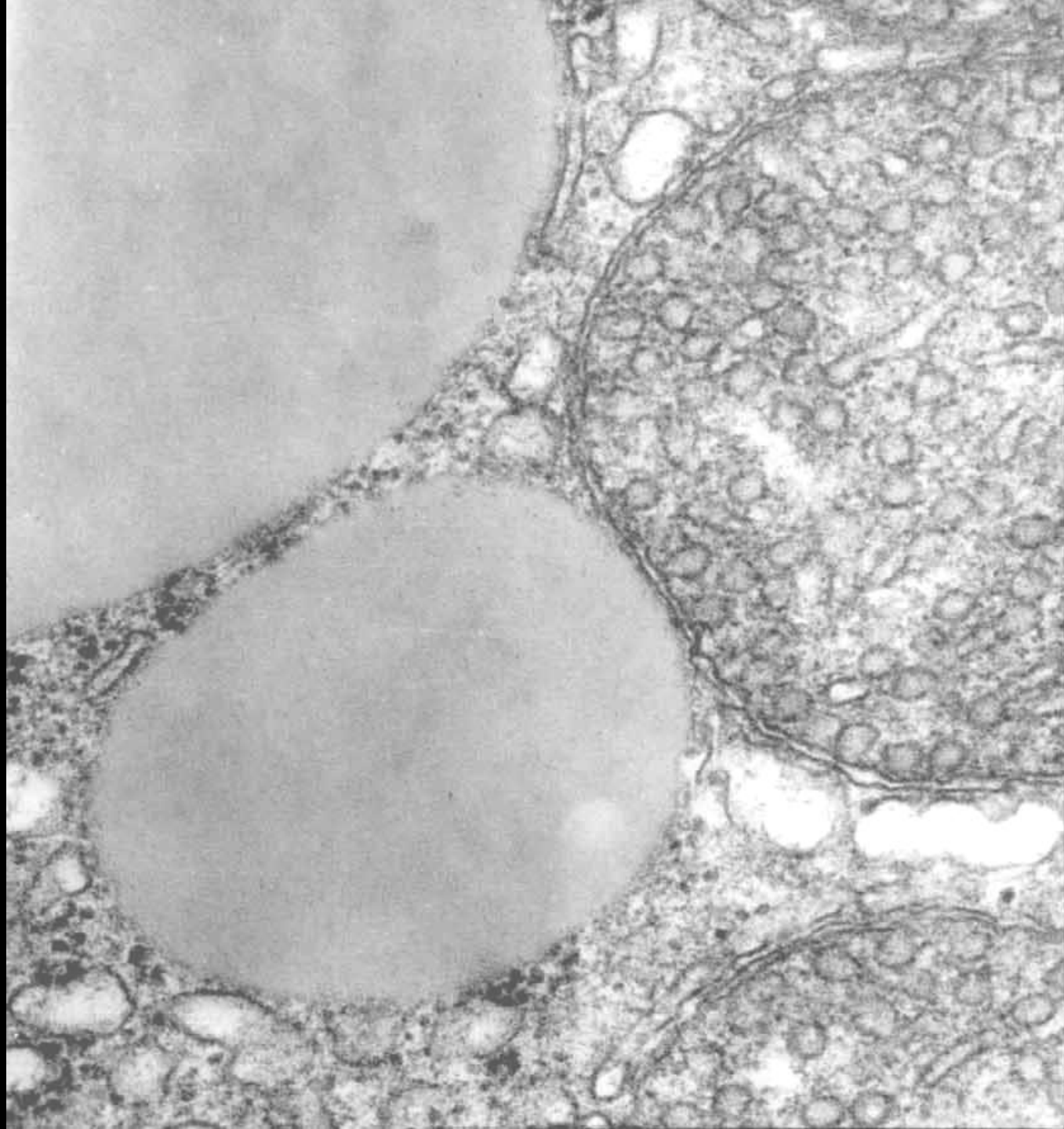
zona fasciculata

zona fasciculata

zona reticularis







This electron micrograph shows a cross-section of a fenestrated capillary in the brain. The capillary is characterized by its thin, fenestrated endothelium, which is visible as a dark, elongated structure with several small openings (fenestrations) along its length. The surrounding tissue consists of various cellular components, including what is identified as a cell of the pia mater. The overall appearance is that of a highly specialized blood vessel designed for the exchange of small molecules and ions between the blood and the brain tissue.

buňka kůry

fenestrovaná kapilára

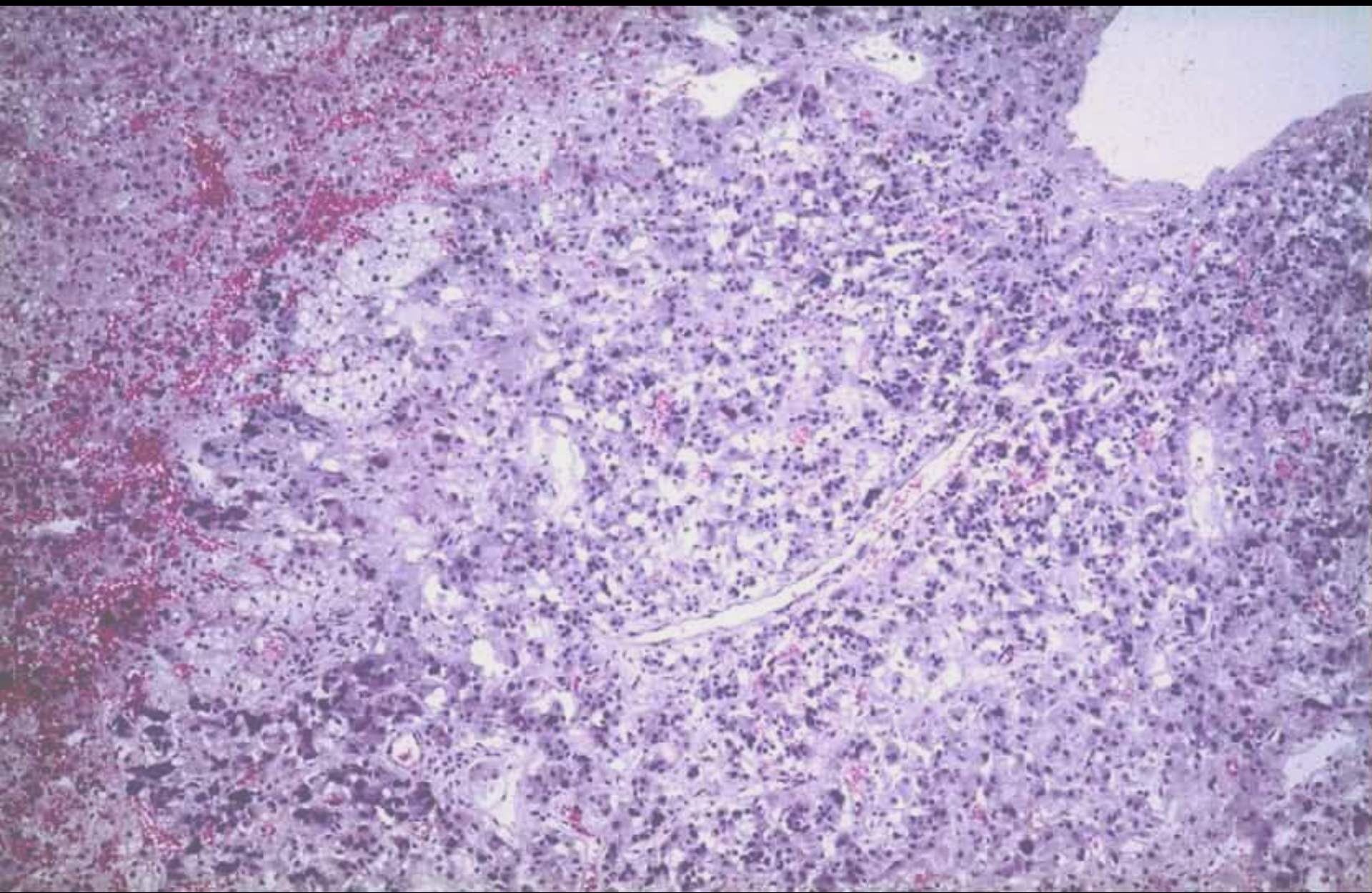


autofagosom

buňka zona reticularis

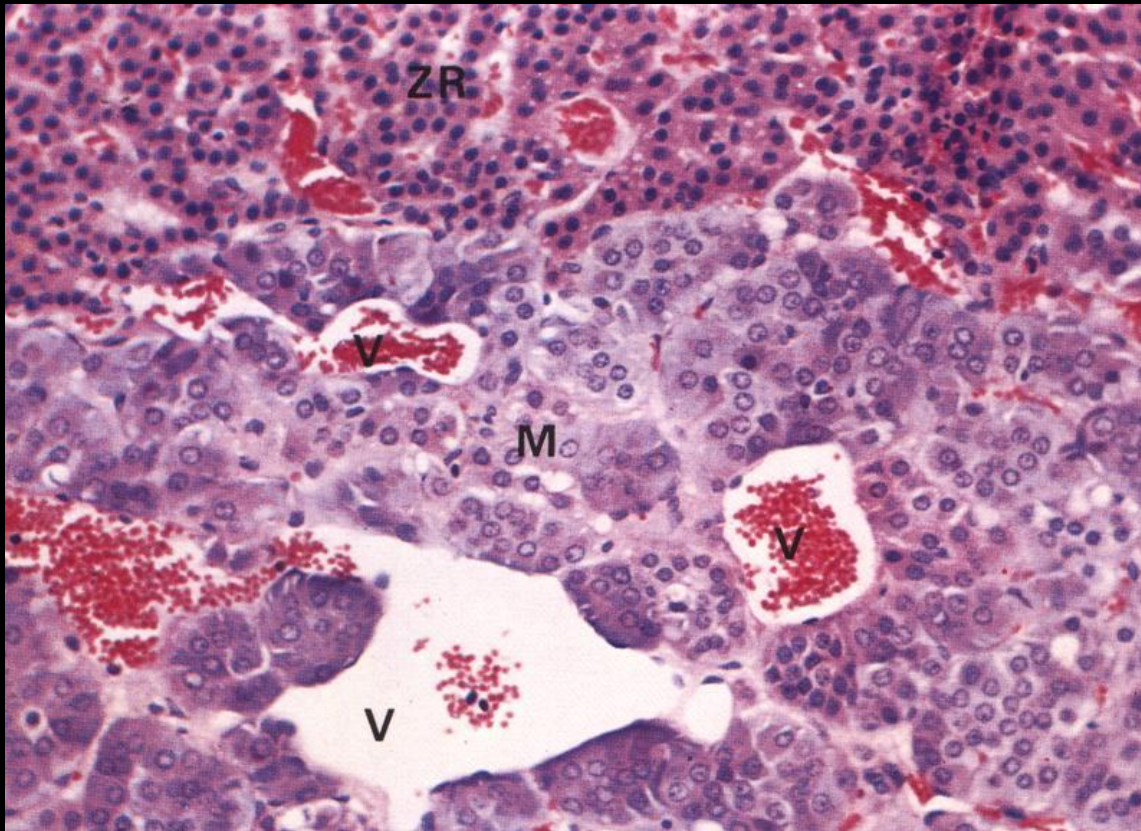
A high-magnification histological micrograph of the adrenal cortex, specifically the zona reticularis. The image shows a dense population of cells with prominent, dark-staining nuclei and a pinkish cytoplasm. The cells are arranged in a somewhat disorganized, trabecular pattern. The overall appearance is that of a highly cellular, endocrine tissue. The text 'zona reticularis' is overlaid in yellow in the center of the image.

zona reticularis



Nadledvina – dřeň

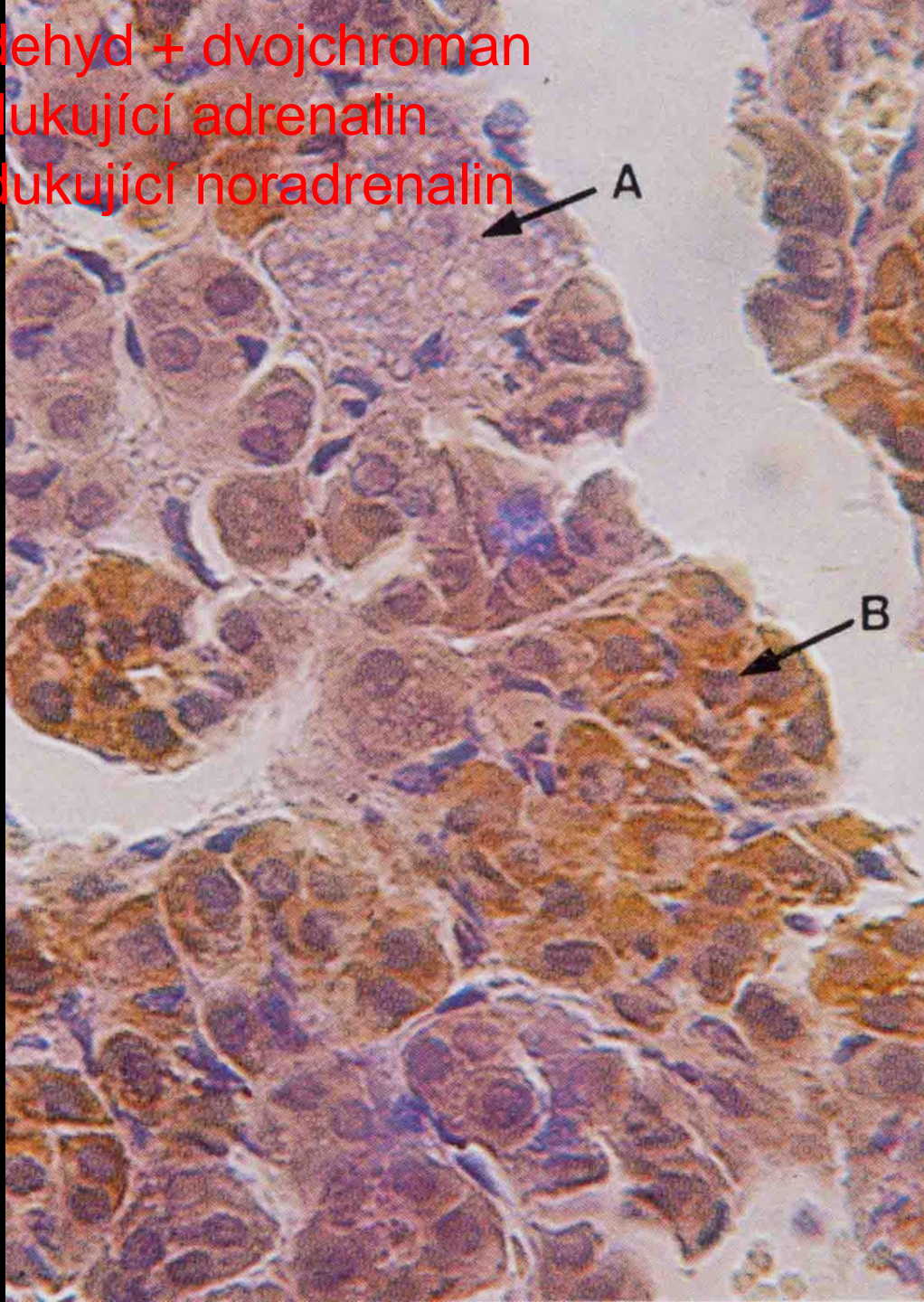
- anastomózující trámce polyedrických buněk
– adrenalin, noradrenalin



fixace glutaraldehyd + dvojchroman

A = buňky produkující adrenalin

B = buňky produkující noradrenalin

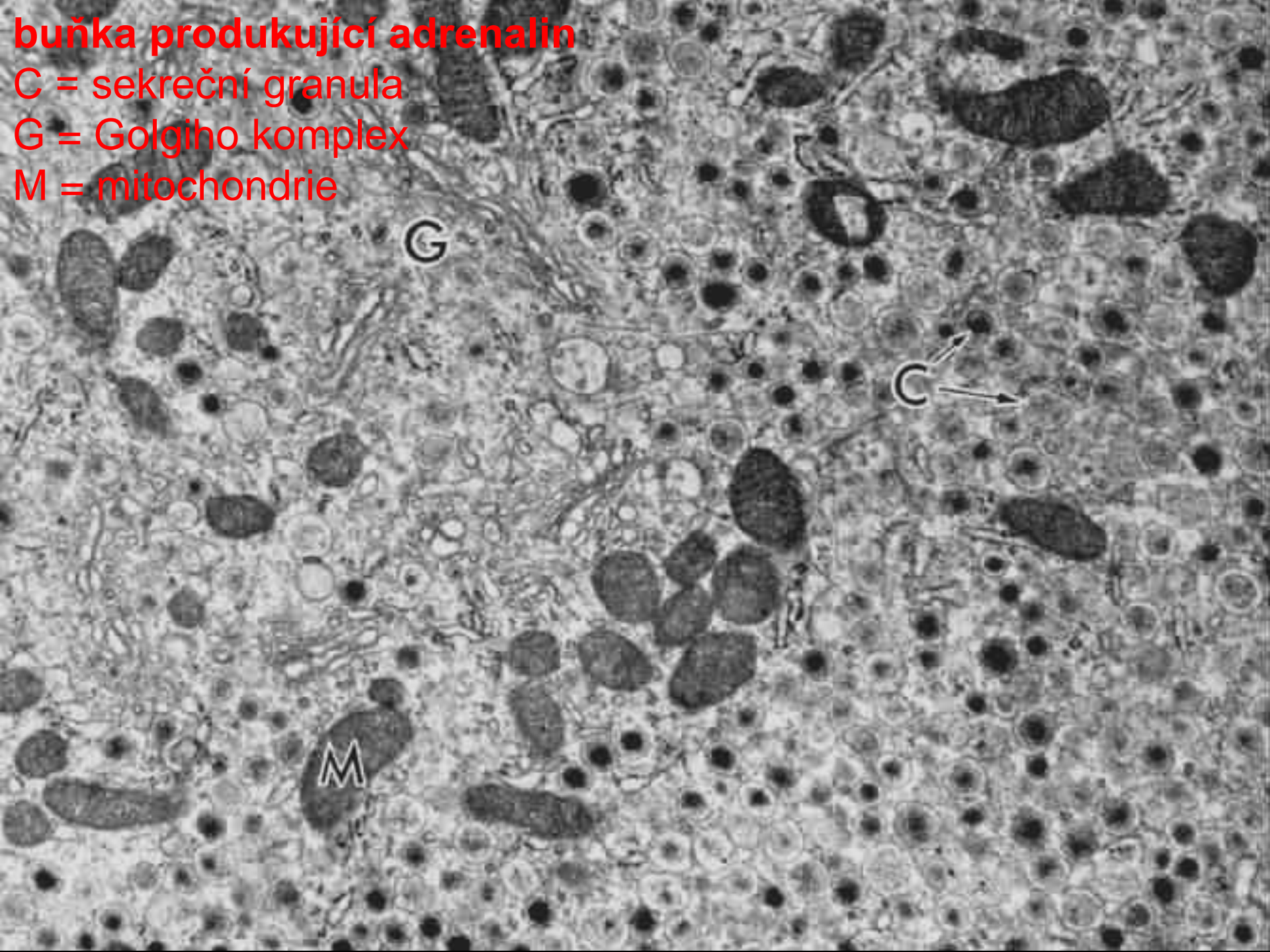


buňka produkující adrenalin

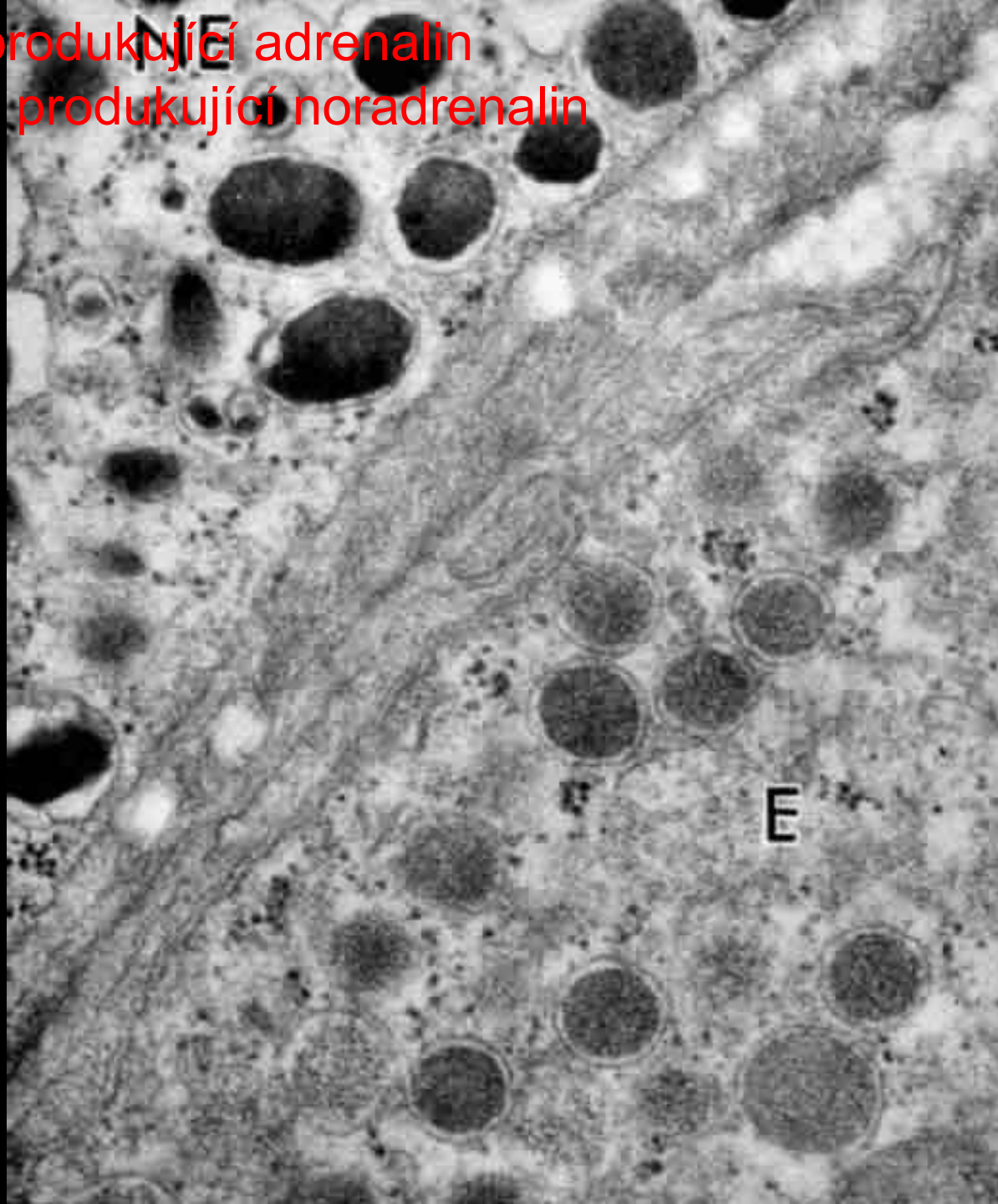
C = sekreční granula

G = Golgiho komplex

M = mitochondrie



E = buňka produkující adrenalin
NE = buňka produkující noradrenalin



Pankreas – endokrinní část

Slinivkové (Langerhansovy) ostrůvky

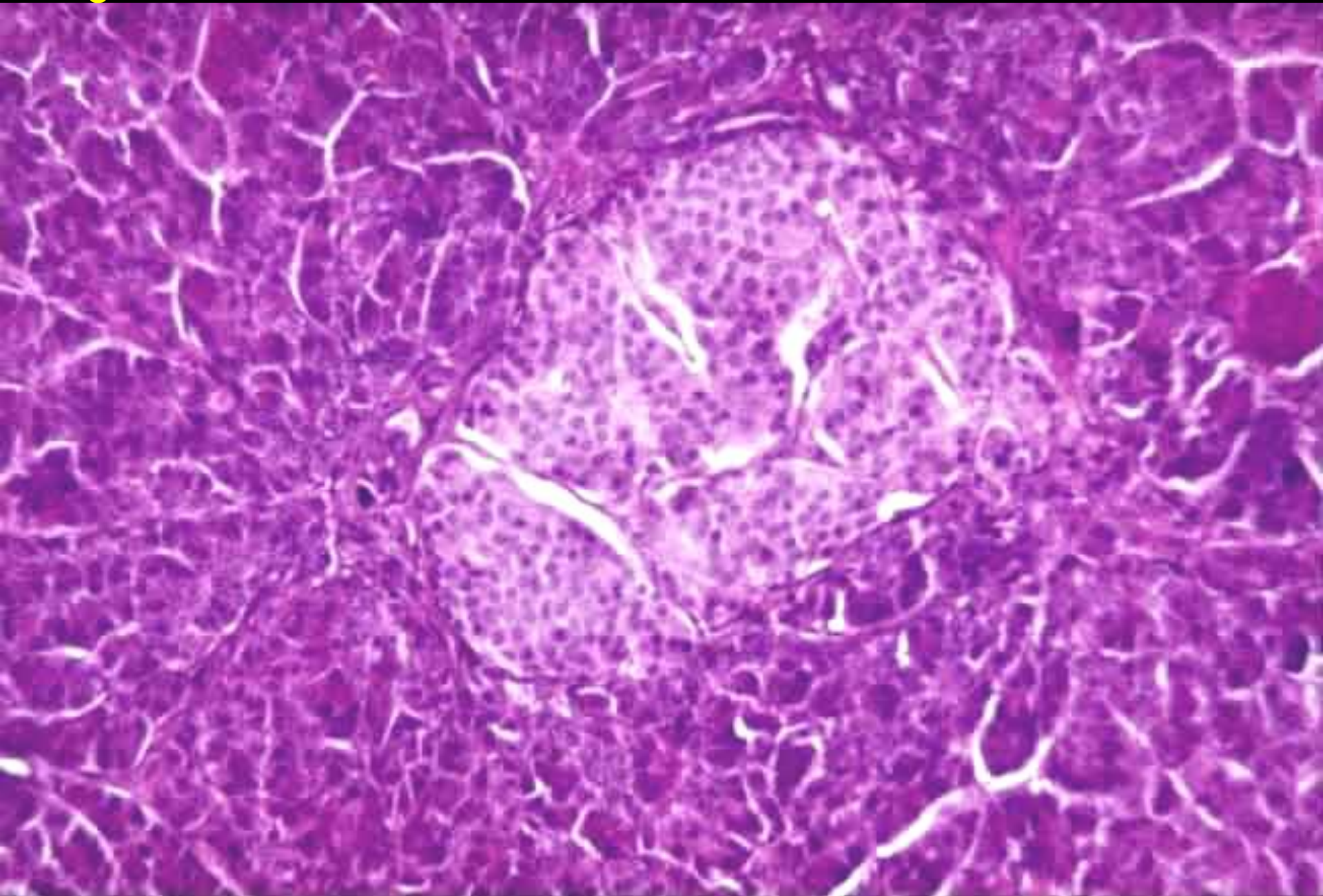
Insulae pancreaticae

historie

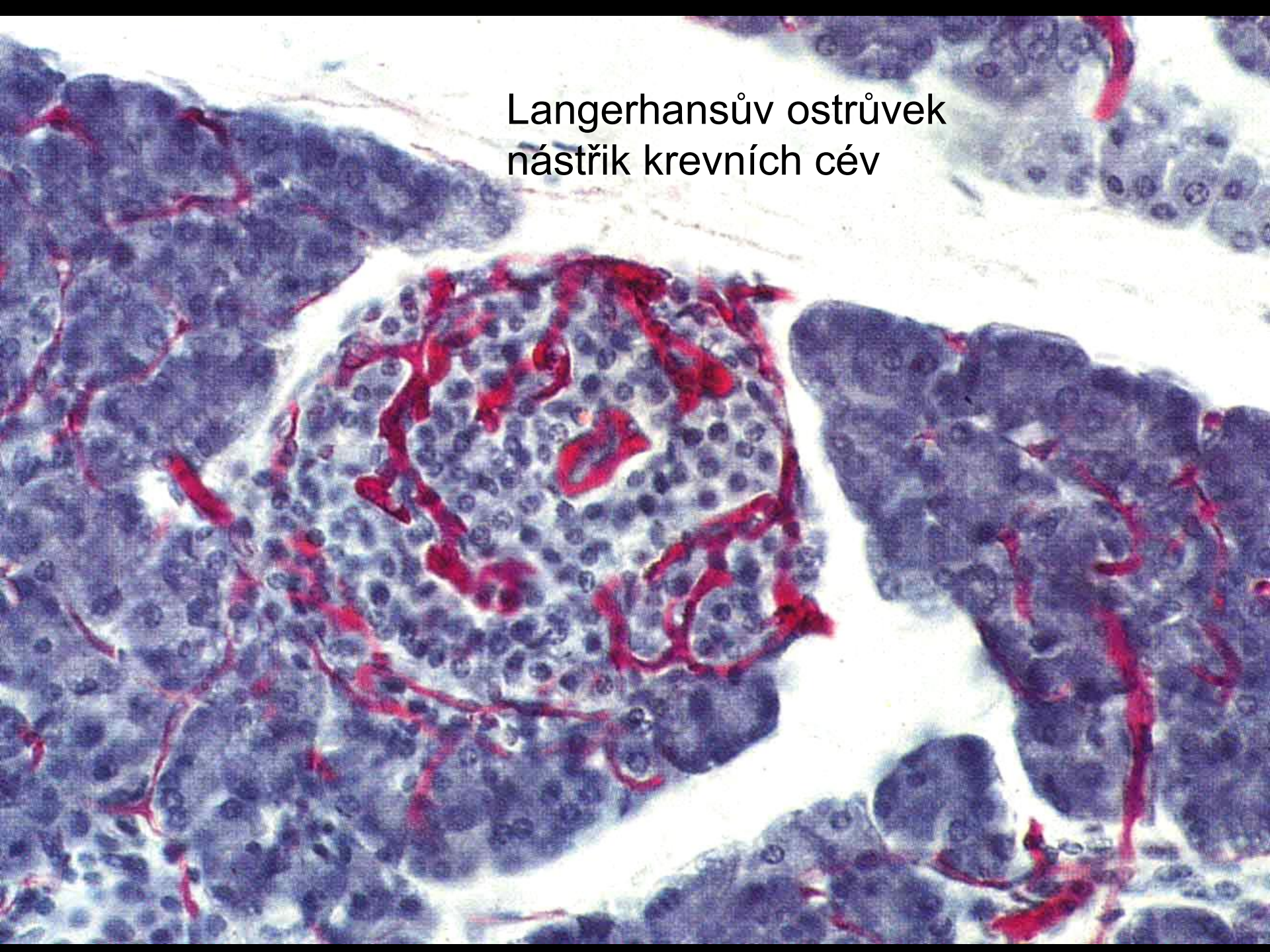
- Areteus z Kappadokie – diabetes = protékat
- Avicenna – sladká moč – diabetes mellitus(mel – med)
- *Langerhans* (1869) – objevil ostrůvky ve slinivce
- Minkowski a Mering (1889) – vyvolání cukrovky
- Sharpey-Schäfer – objevil inzulin
- Banting a Best (1921)
 - extrakt ze psích slinivek – léčili psí diabetiky
 - léčba pacienta
 - 1929 – Nobelova cena (Banting a Macleod)



Langerhansův ostrůvek

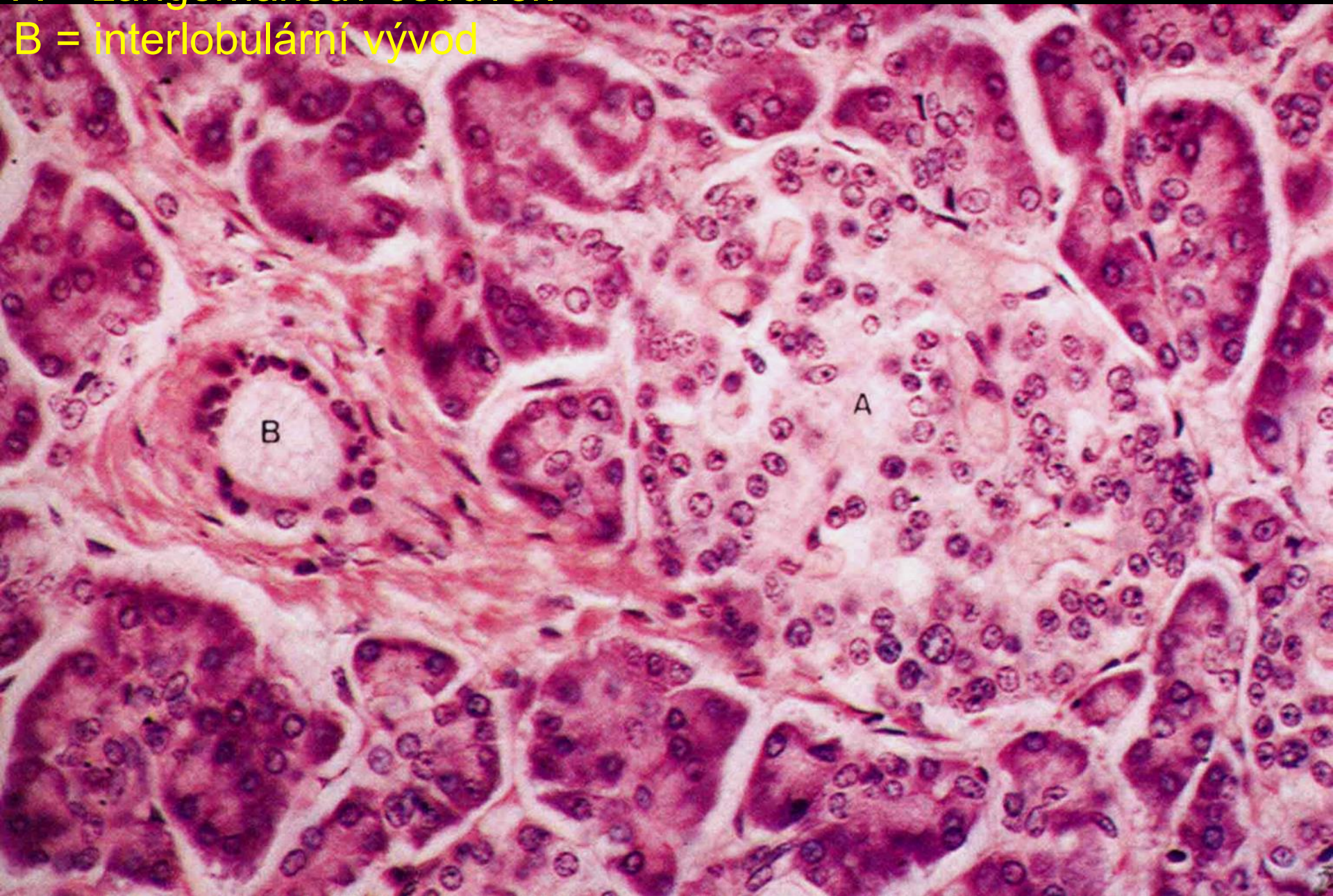


Langerhansův ostrůvek
nástřík krevních cév

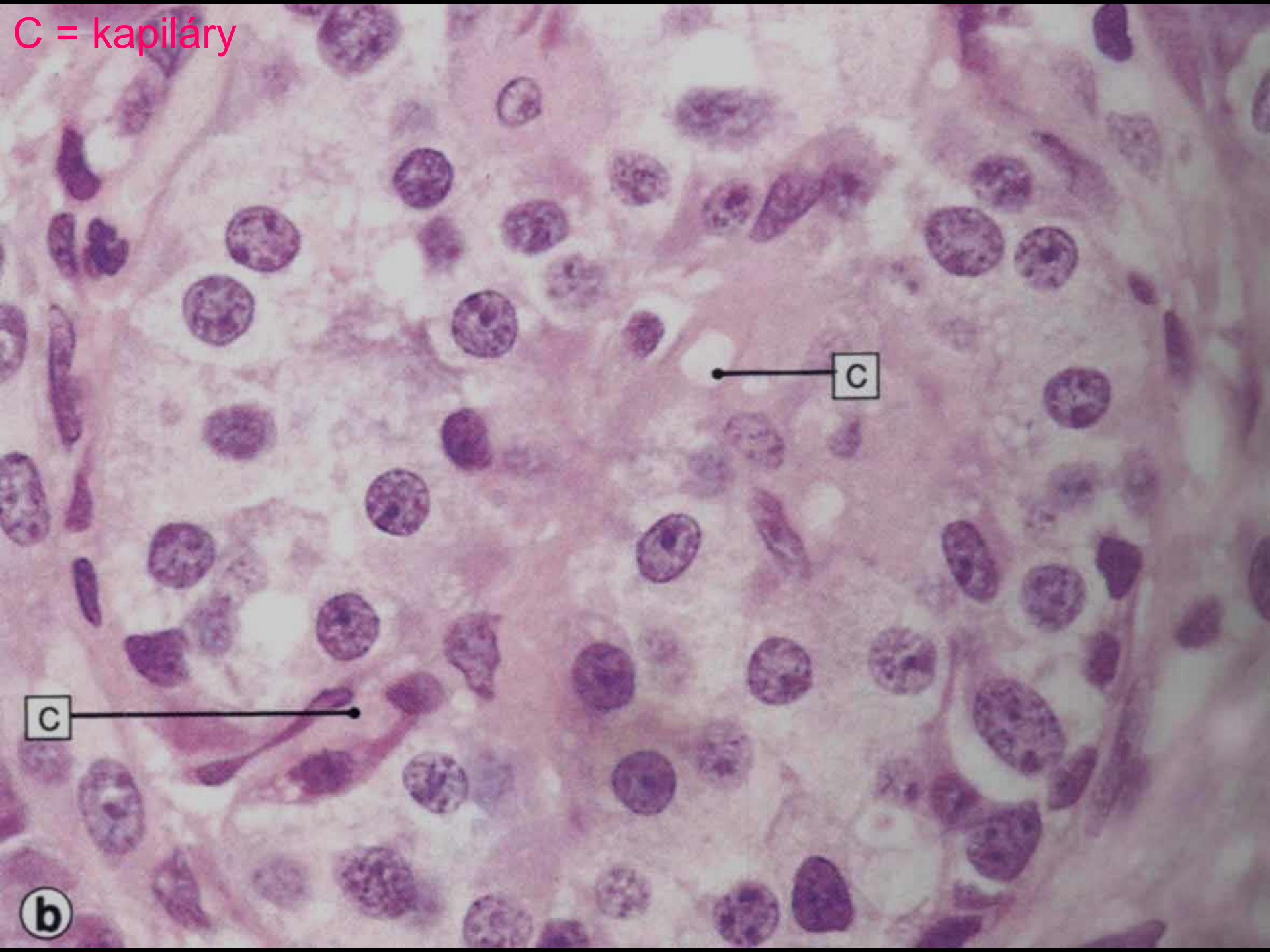


A = Langerhansův ostrůvek

B = interlobulární vývod



C = kapiláry



C

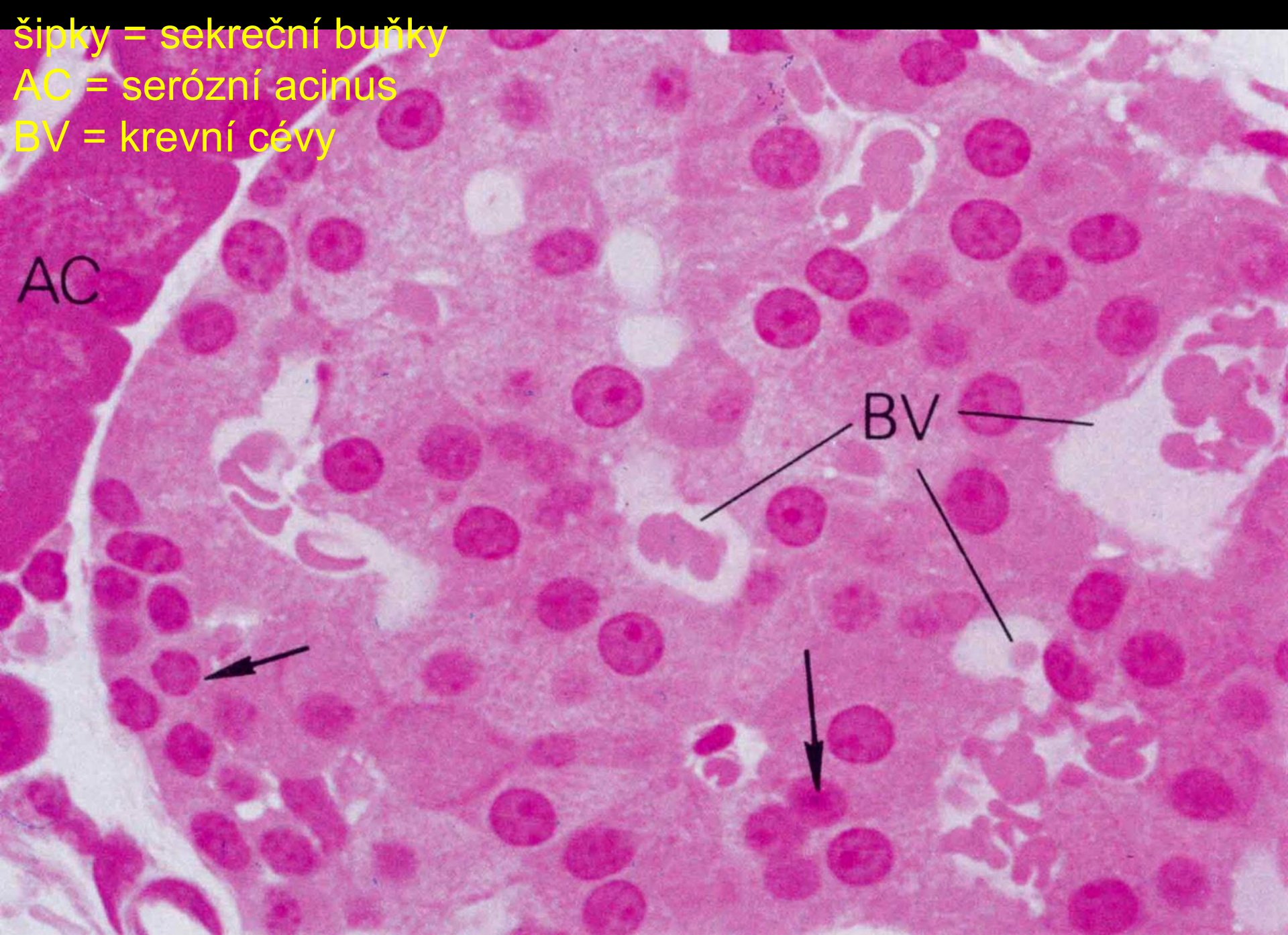
C

b

šipky = sekreční buňky
AC = serózní acinus
BV = krevní cévy

AC

BV



Slinivkové (Langerhansovy) ostrůvky

typy buněk

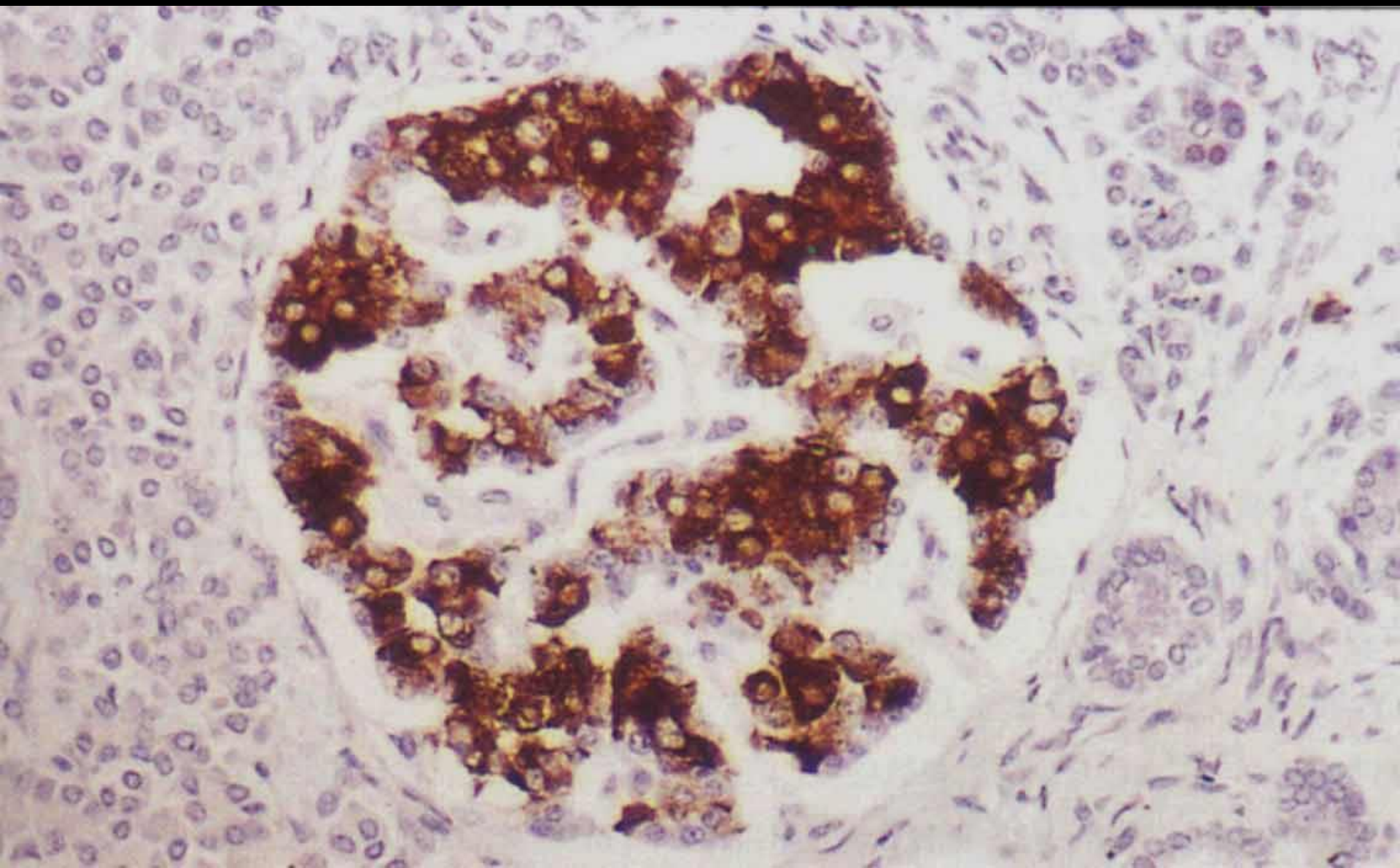
- A-buňky
 - glukagon – hyperglykemicko-glykogenolytický faktor
- B-buňky
 - inzulín – hypoglykemický faktor
- D-buňky
 - jeden dlouhý výběžek buněk → parakrinní sekrece
 - somatostatin
- PP-buňky
 - pankreatický polypeptid → řízení exokrinní části slinivky

Slinivkové (Langerhansovy) ostrůvky

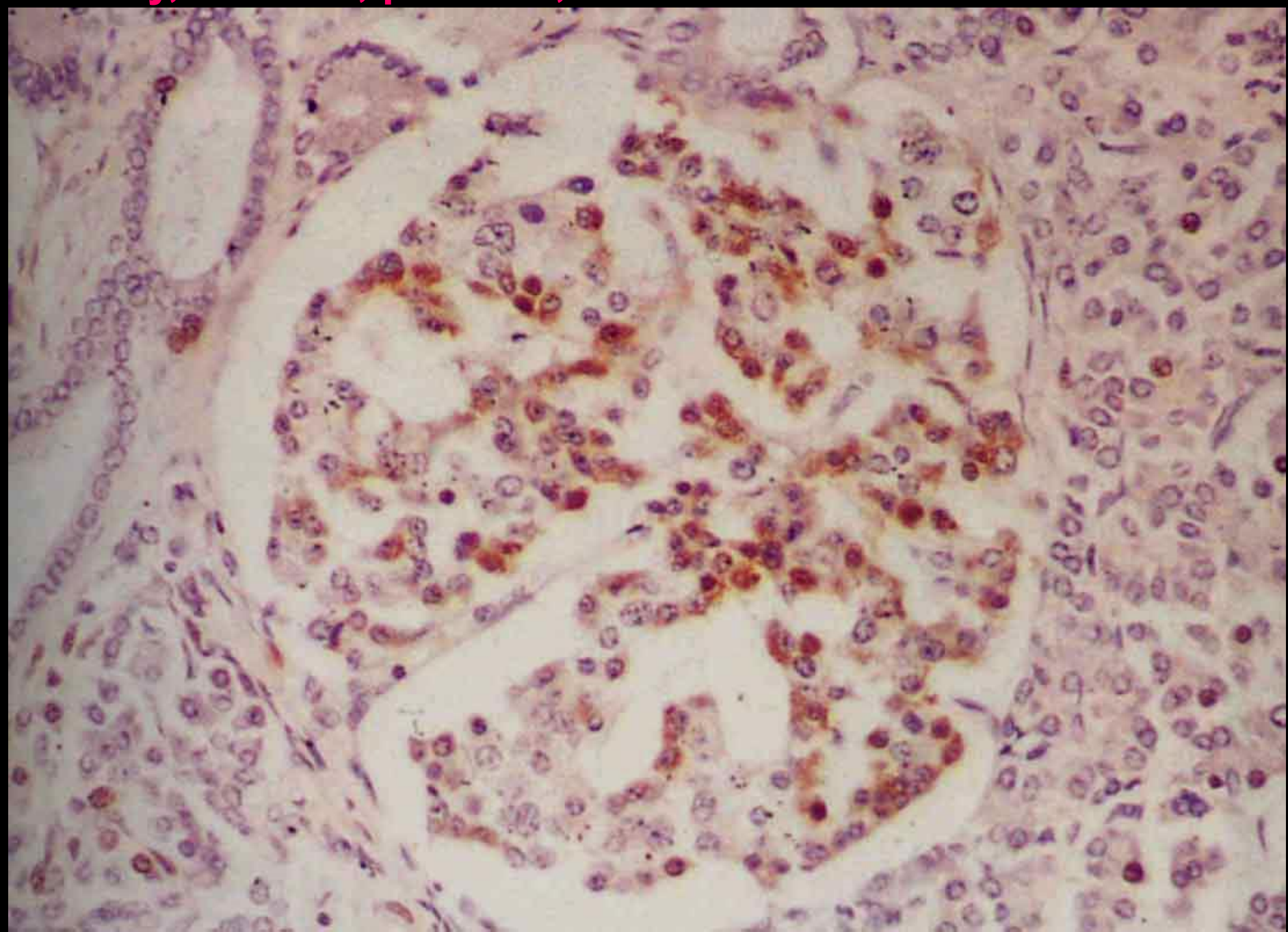
typy buněk

- D – buňky
 - δ -granula – kulovitá (250 nm), zcela vyplněná
 - jeden dlouhý výběžek buněk → parakrinní sekrece
 - **somatostatin**
- PP – buňky
 - granula – 180 nm, nejsvětlejší
 - **pankreatický polypeptid** → řízení exokrinní části slinivky
- (G - buňky)
 - tvorba **gastrinu**
- (další)
 - buňky tvořící ghrelin, PYY, D1, EC)

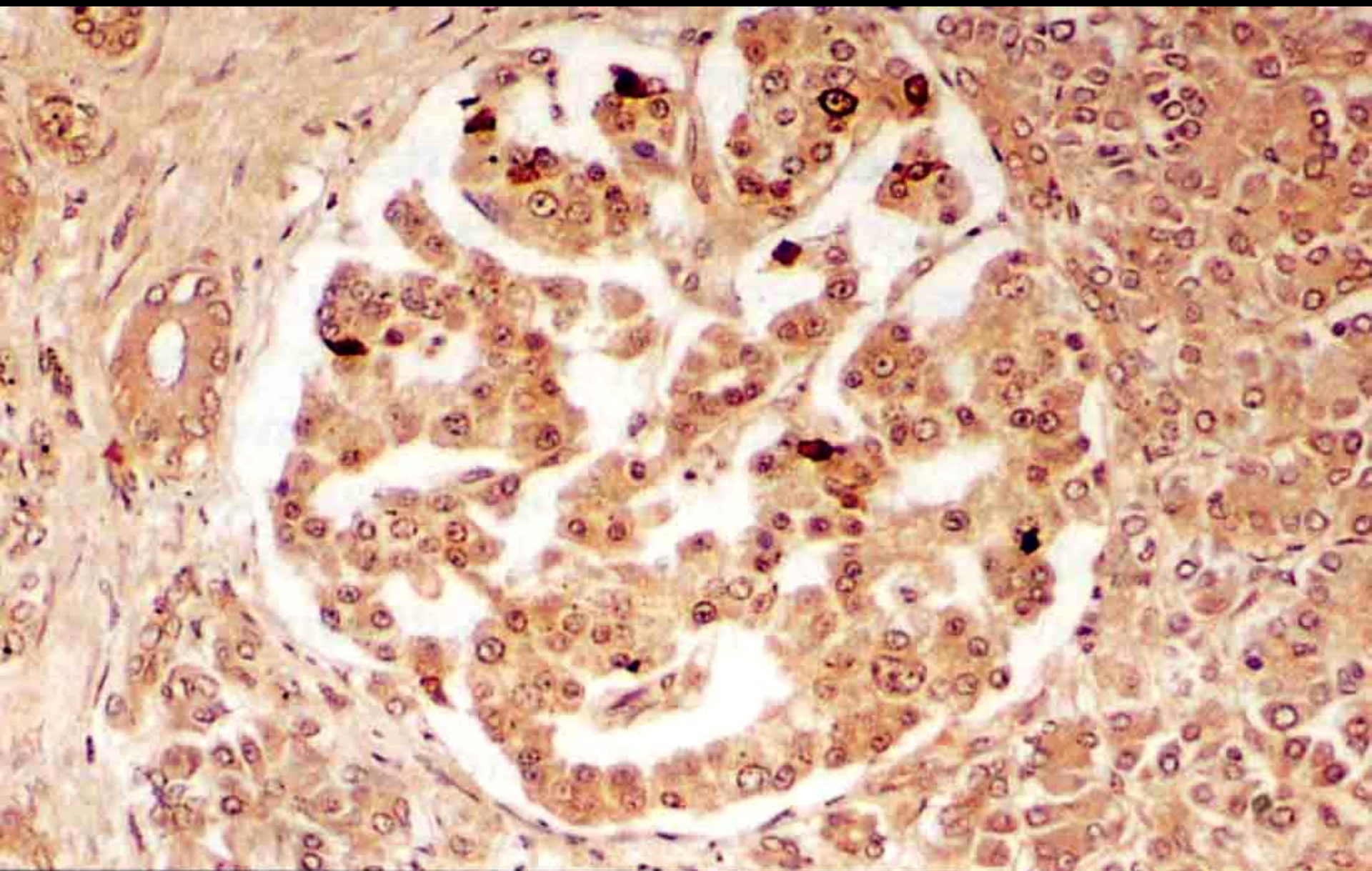
B buňky, asi 70 %, centrum, shluky



A buňky, do 20 %, periferie, ve vrstvách



D buňky, do 5 %, roztroušeně



LANGERHANSOVY OSTRŮVKY

typ
buněk

struktura
granul

hormon

A



glukagon

B



insulin

D



somatostatin

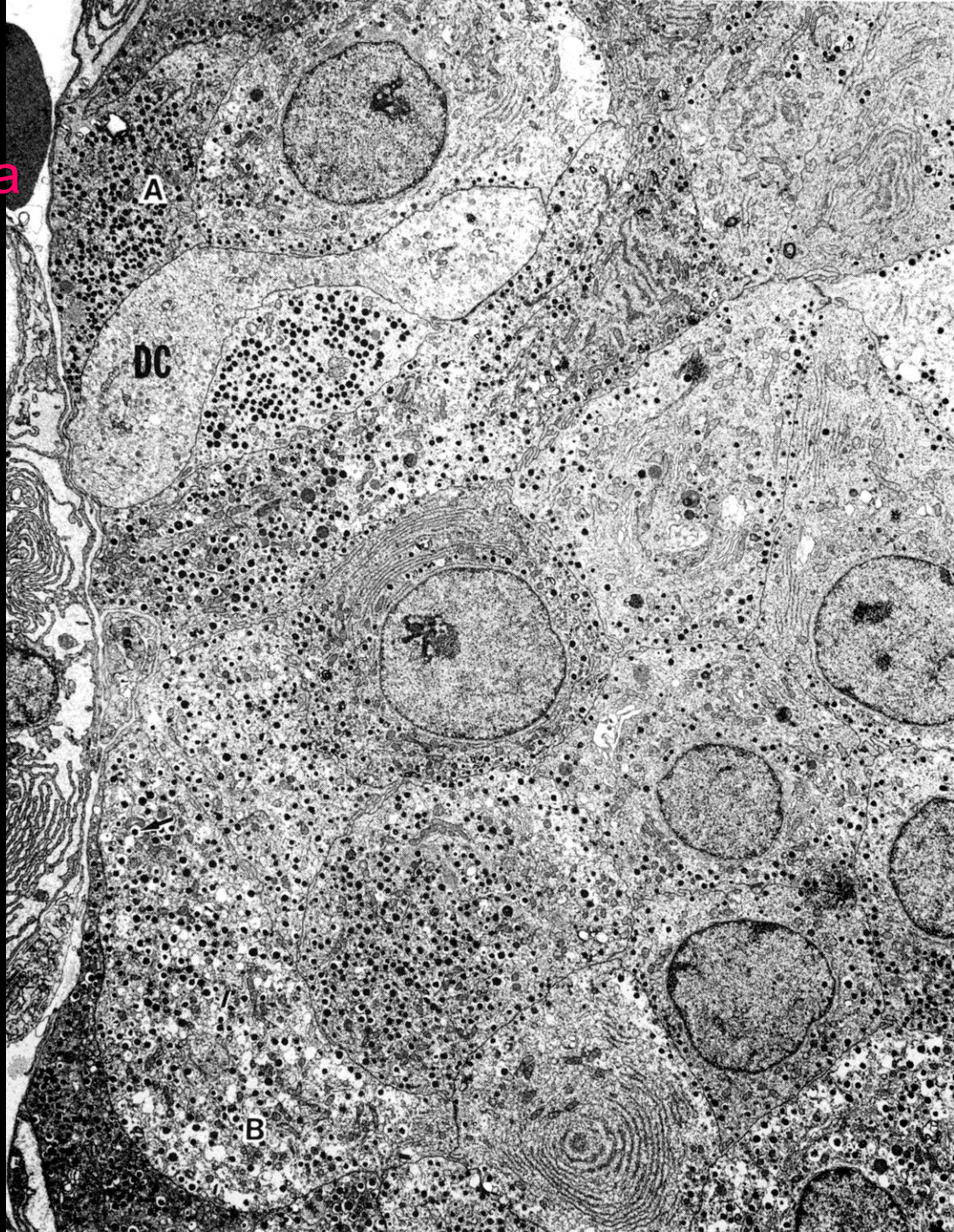
F



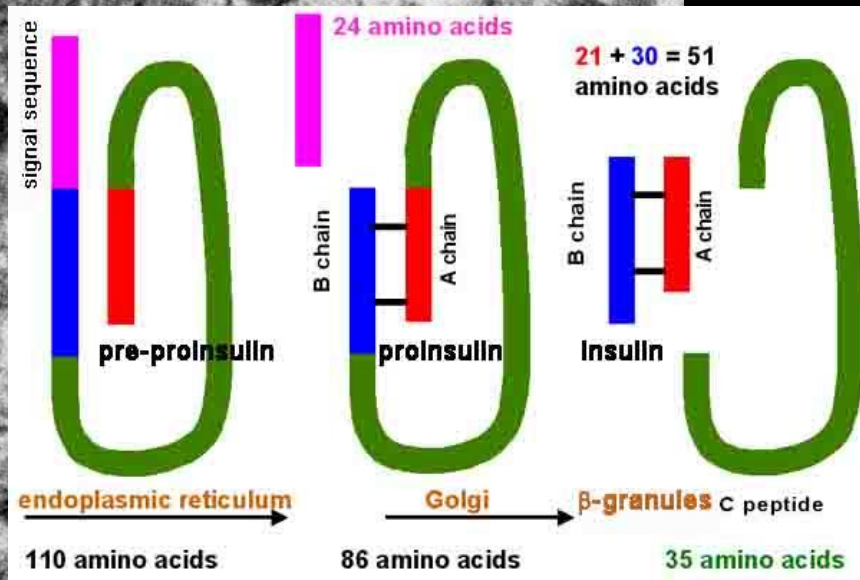
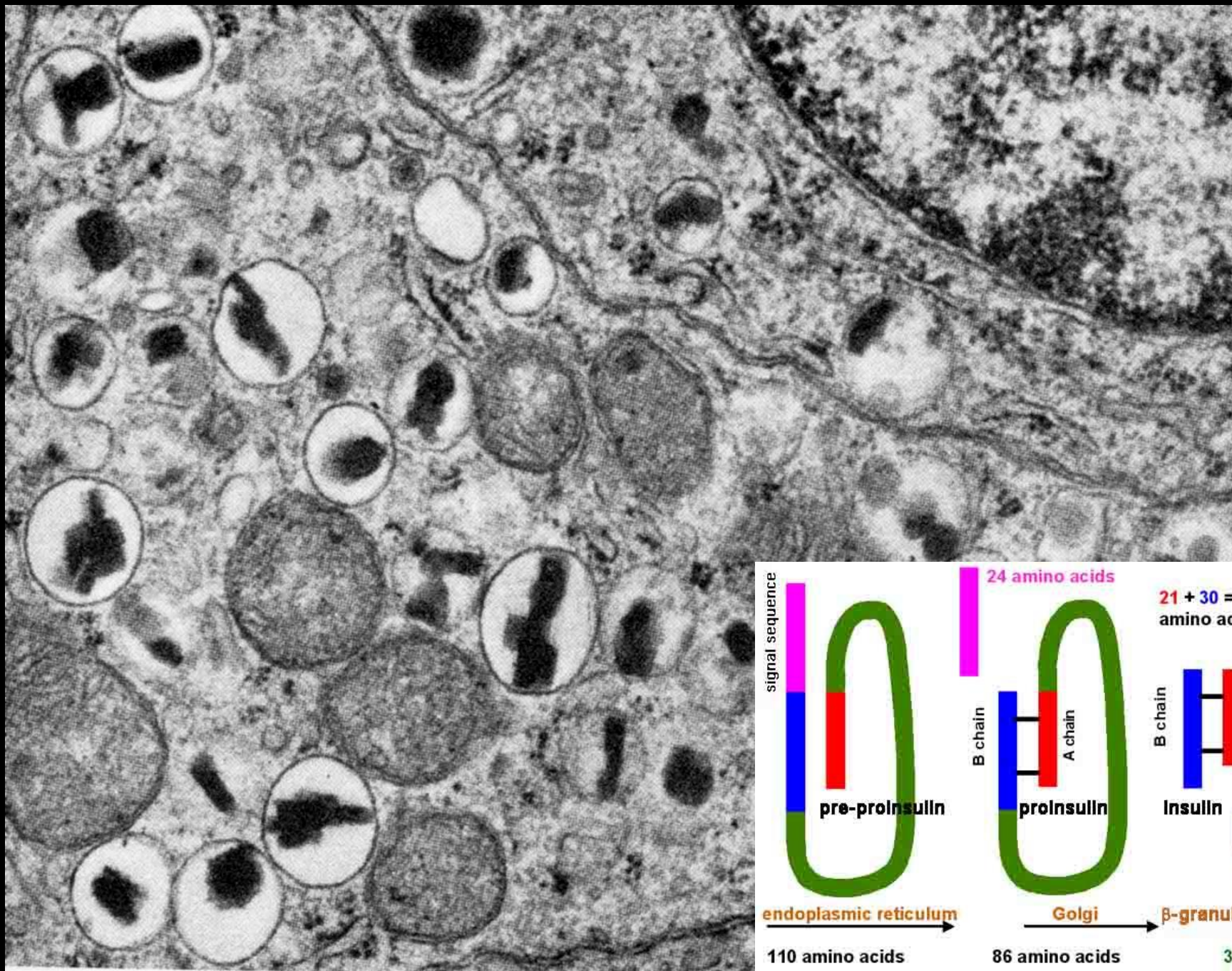
pankreatický
polypeptid

E (ghrelin), EC (substance P), D₁ (VIP)

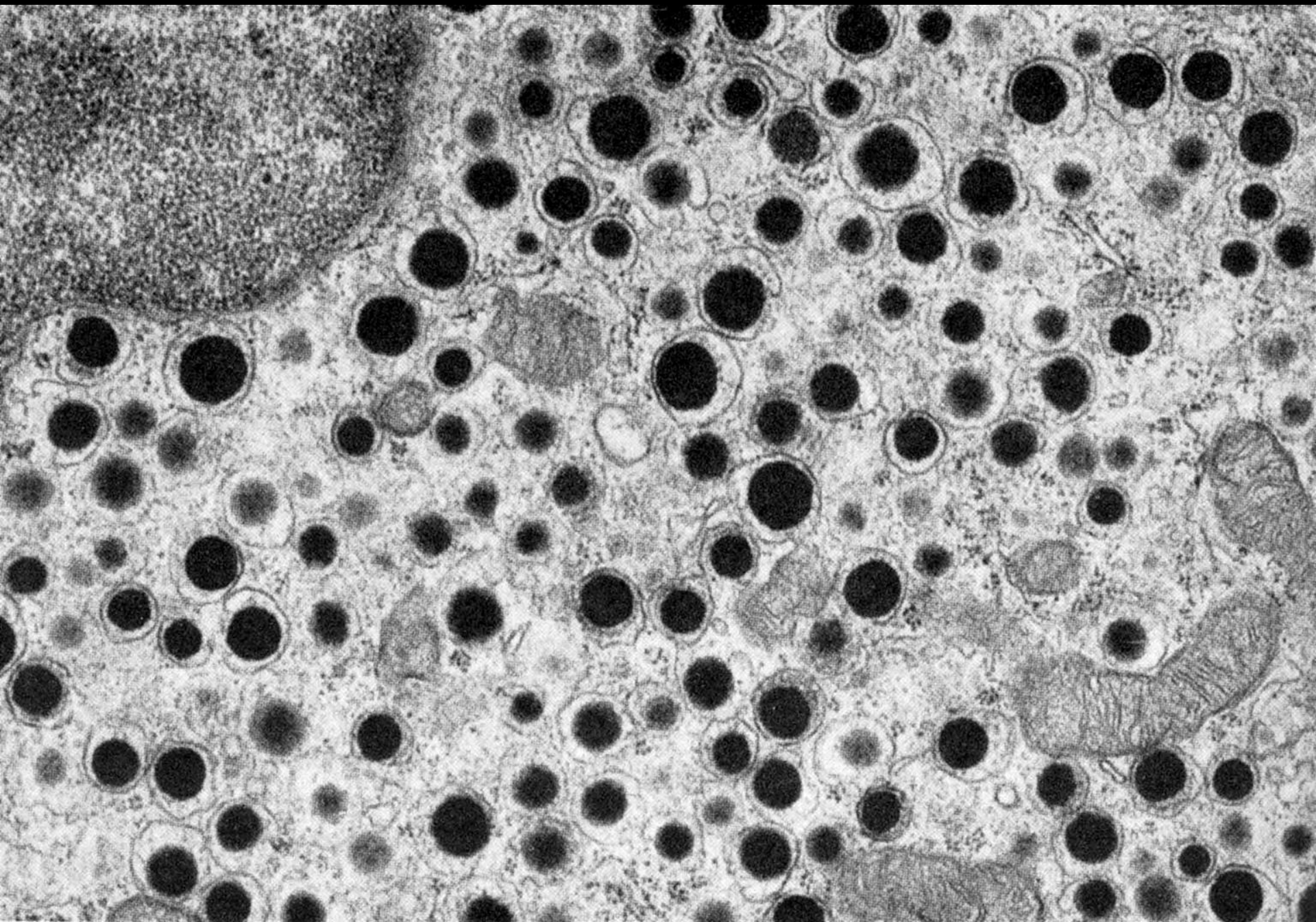
A = A buňka
B = B buňka
DC = D buňka



B buňka



A buňka



D buňka

