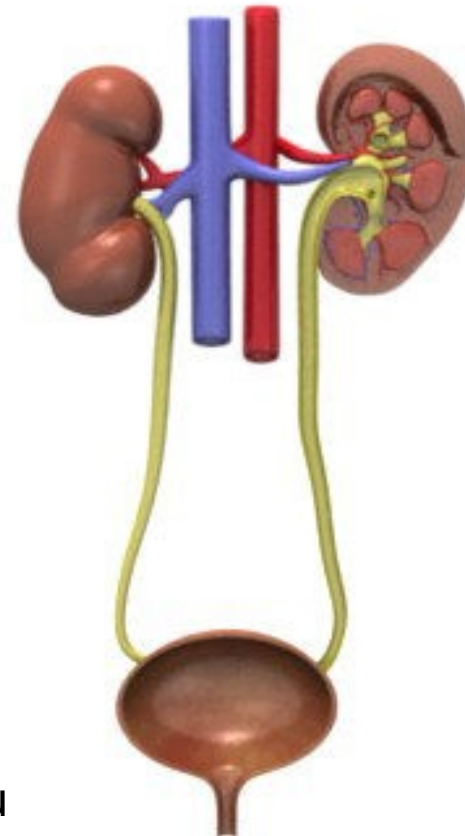


# Vylučovací systém

- **Ren (ledvina)**
- **Vývodní cesty**
  - *calyx renalis*
  - *pelvis renalis*
  - *ureter*
  - *vesica urinalis*
  - *urethra*

**Funkce:** vodní a iontová rovnováha, odstraňování odpadních látek, produkce reninu a erythropoetinu, hydroxylace vitamínu D, glukoneogeneze



# Ledvina (*ren, nephros*)

## Cortex:

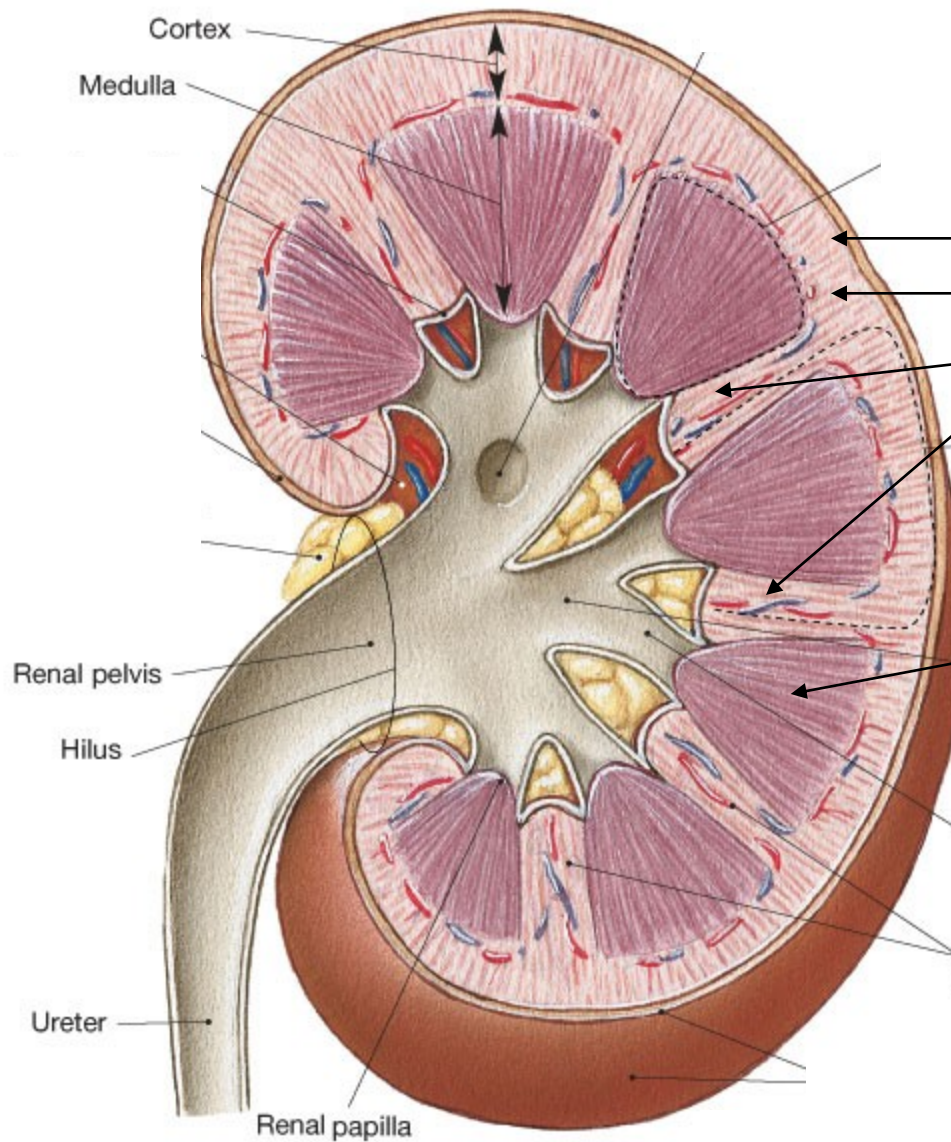
- *cortex corticis*
- *pars radiata corticis*
- *columnae renales (Bertini)*

## Medulla:

- *pyramides renales (10 – 18)*
- *papillae renales*
- *foramina papillaria na area cribrosa*

## Obal

- *Capsula fibrosa*
- *Capsula adiposa*



Ren (HE)

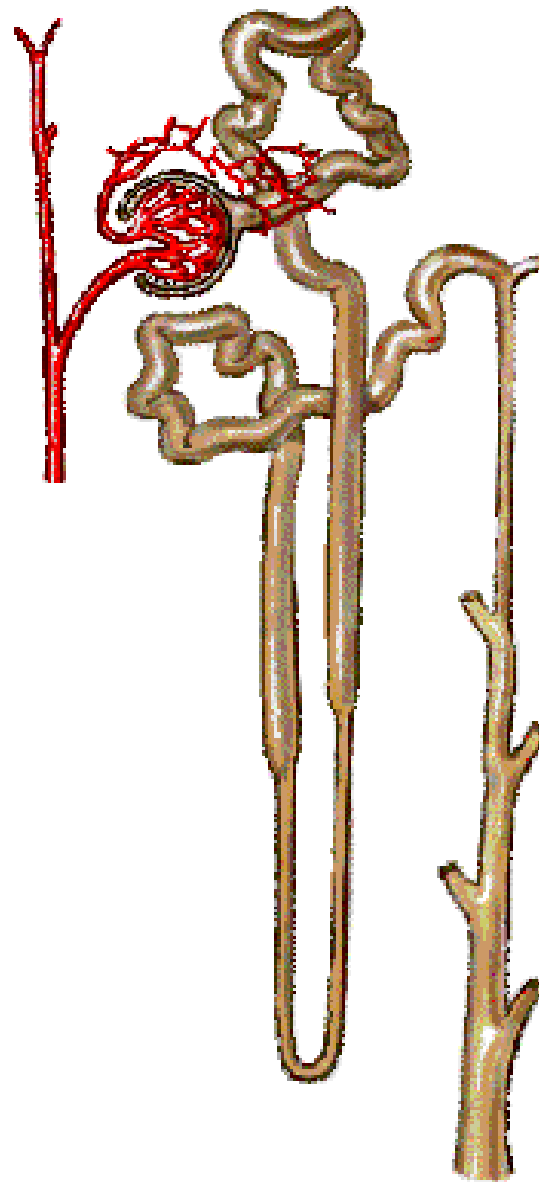


kůra

dřeň

# NEFRON

**Ledvinné tělísko**  
**corpusculum renis**  
**(Malpighi)**



**Glomerulus**

**Capsula glomeruli**  
**(Bowman)**

**Ledvinný kanálek**  
**tubulus renis**

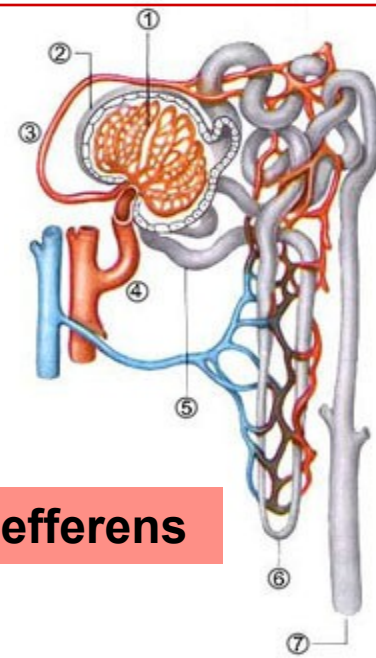
**Tubulus proximalis**

**Ansa nephroni (Henle)**

**Tubulus distalis**

# *Corpusculum renis* (Ø 200 µm)

- Bowmanovo pouzdro
- Glomerulus



Cévní pól

arteriola afferens + efferens

glomerulus

viscerální list (podocyty)

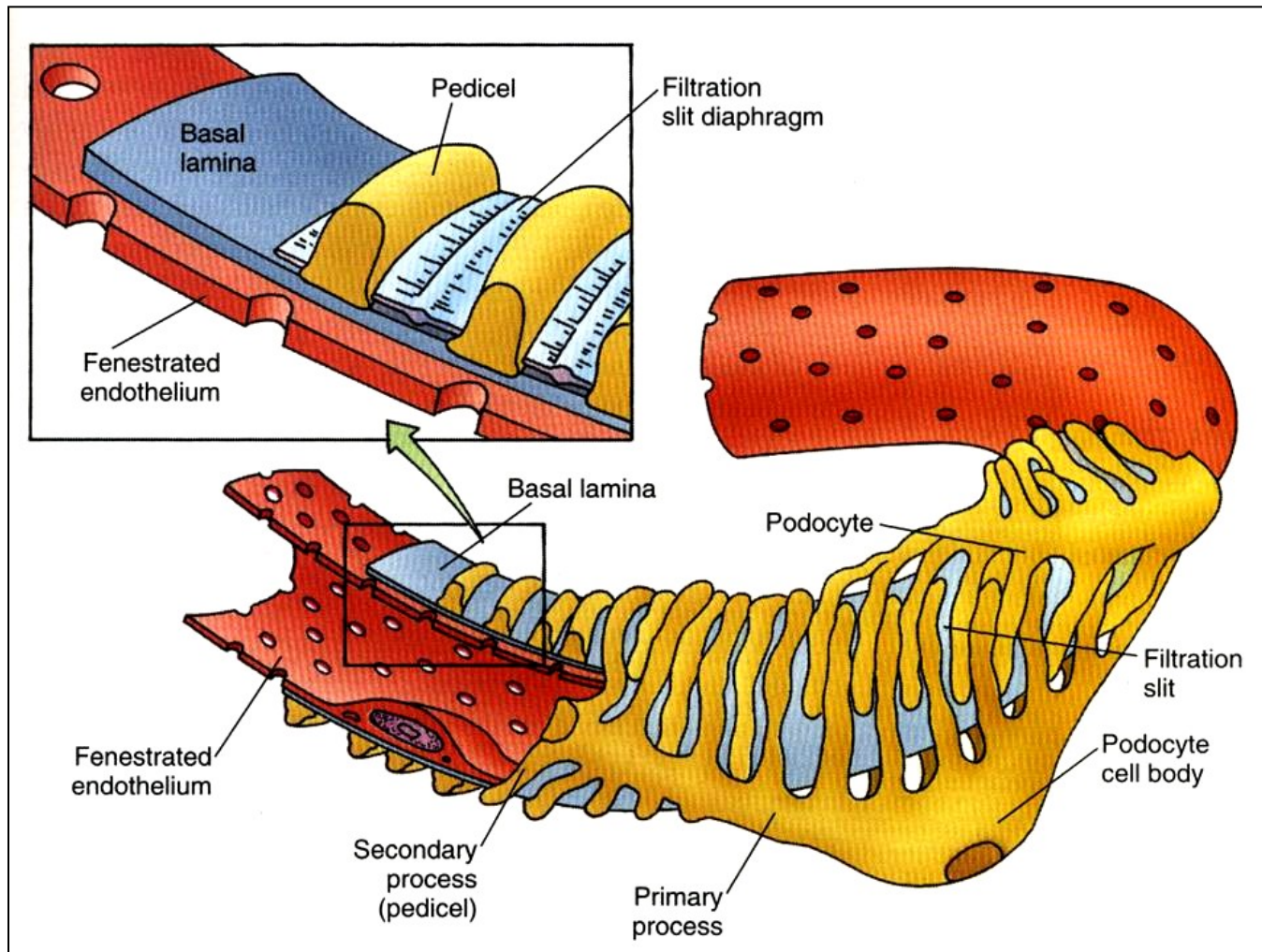
močový prostor

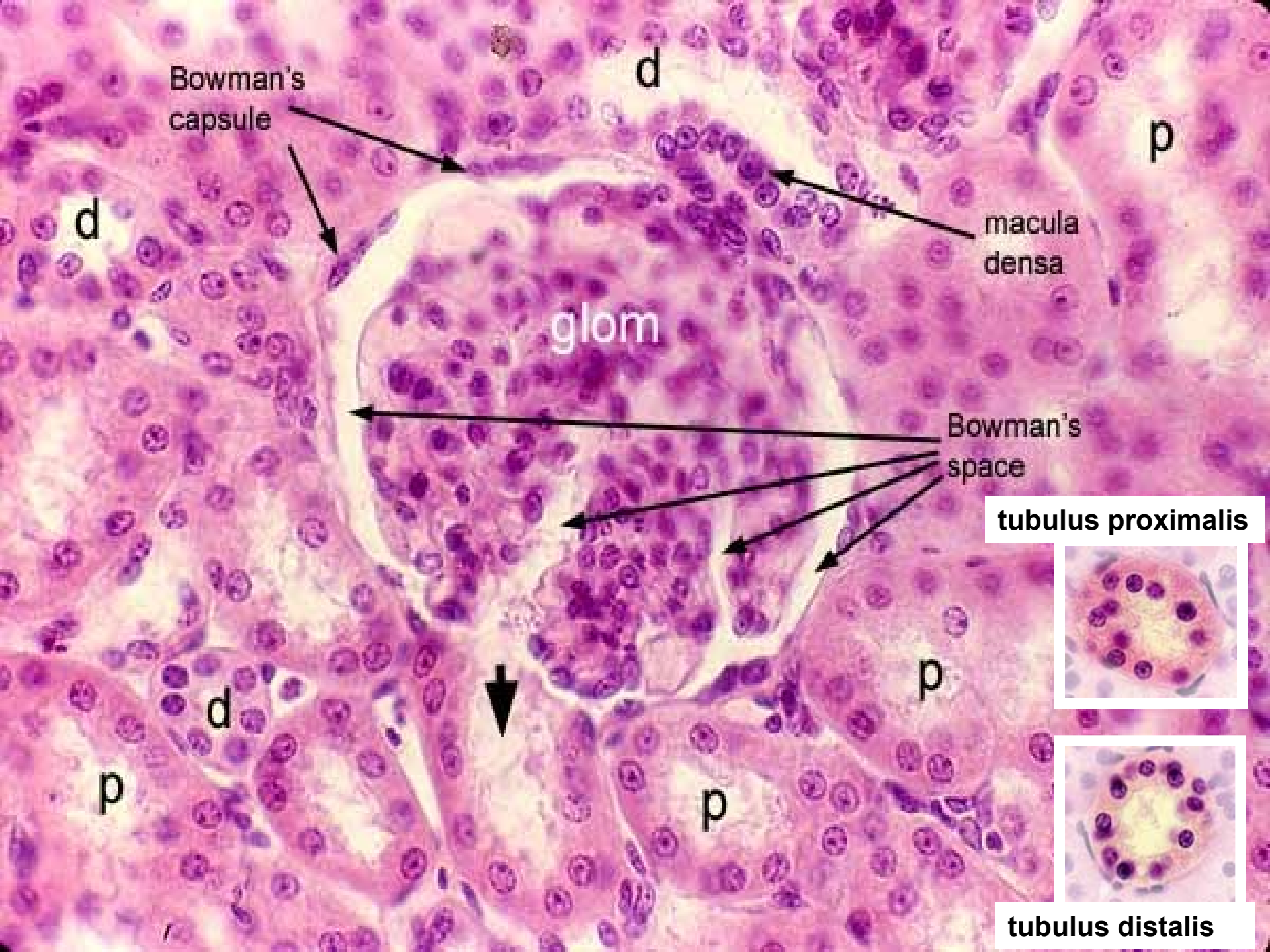
parietální list

močový pól

# Filtrační membrána

- endotelové buňky – fenestrace (póry)
- splynulé laminae basales endotelu a podocytů
- podocyty – diafragma přepažující štěrbinu mezi pedikly





Bowman's capsule

d

p

d

macula densa

glom

Bowman's space

tubulus proximalis

p

d

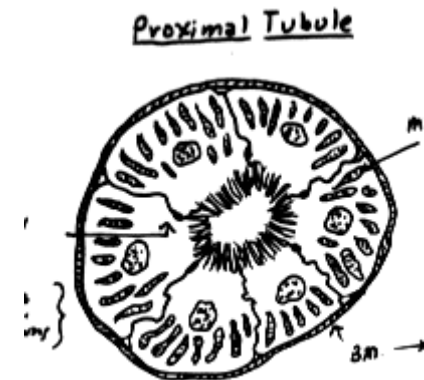
p

p

tubulus distalis

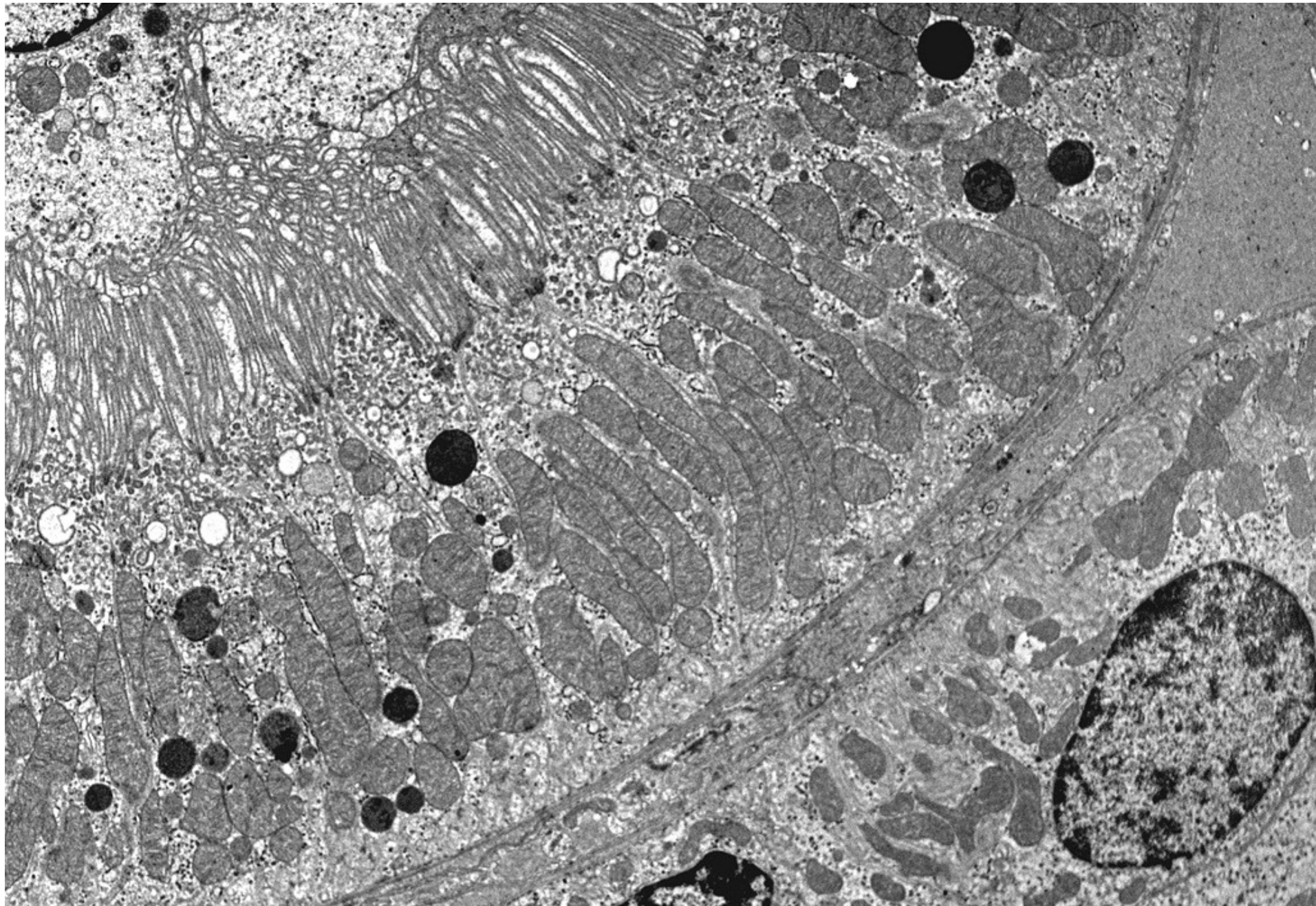
# Proximální tubulus

- pars convoluta  
pars recta
- Jednovrstevný kubický epitel
- Kartáčový lem (mikrovlčky)
- Bazální labyrint
- Nezřetelné ohraničení buněk
- AMK, Glu, ionty, voda





Ren – proximální tubulus (ELM): kartáčový lem, bazální labyrint



# Henleova klička

- Krátka u kortikálních nefronů
- Dlouhá u juxtamedulárních nefronů (v pars radiata corticis),
- Úzký segment  
jednovstevní plochý epitel, jádra prominují do lumen
- Široký segment  
jednovstevní kubický epitel
- $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{H}_2\text{O}$

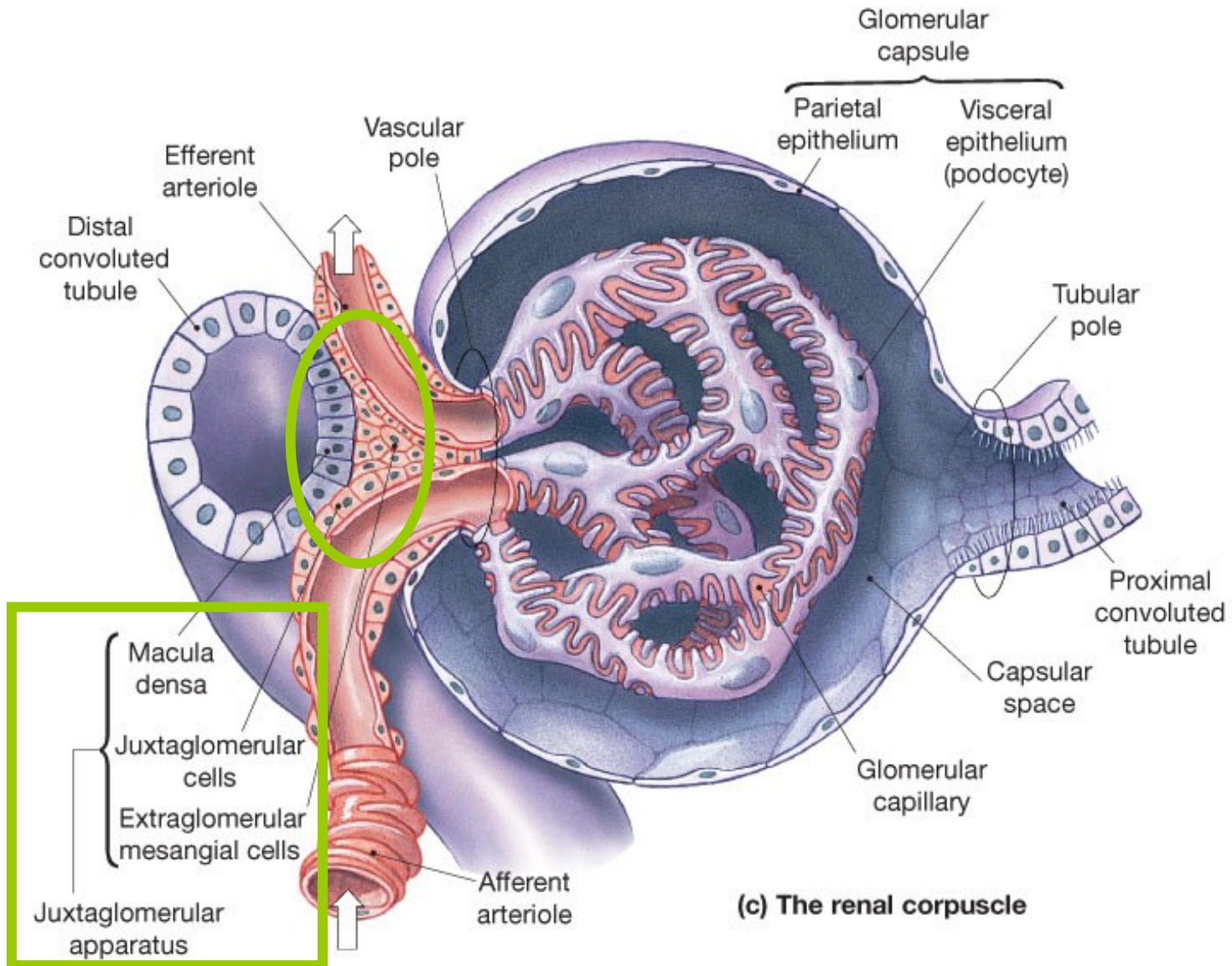
# Ren - pulpa



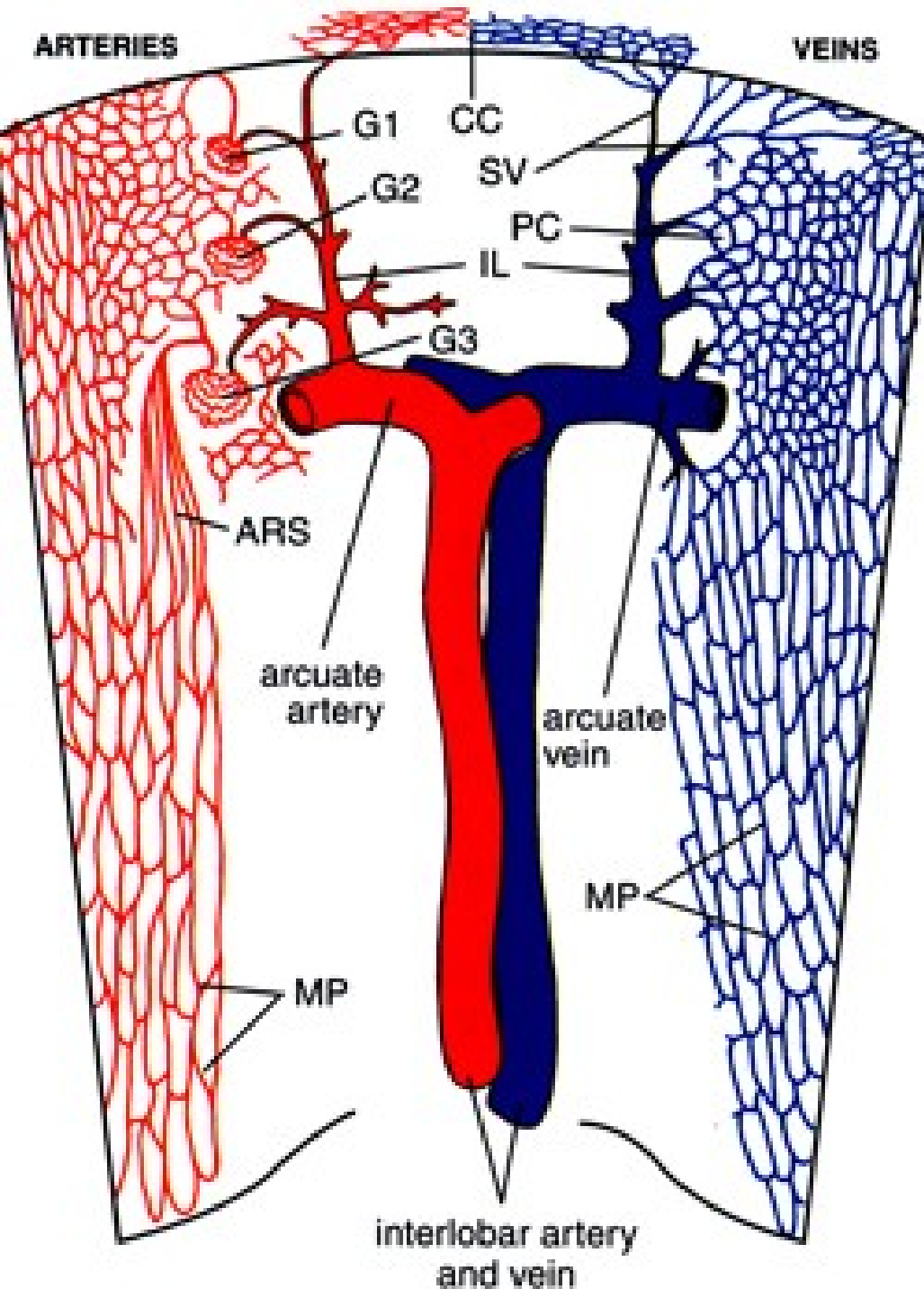
# Distální tubulus

- Pars recta
- Pars convoluta
- Jednovrstevní kubický epitel
  
- Menší průměr než PT
- Širší lumen než PT
- Světlejší buňky než PT
- Jádra pravidelně uspořádaná
- Zřetelné mezibuněčné hranice
- Bazální labyrint
- Macula densa

# Juxtaglomerulární aparát (produkce reninu)



(c) The renal corpuscle



## Krevní oběh v ledvině:

a. renalis

aa. segmentales

aa. interlobares

aa. arcuatae

aa. interlobulares

aferentní arteriola

\* glomerulus

eferentní arteriola

\* peritubulární kapilární

síť + vasa recta

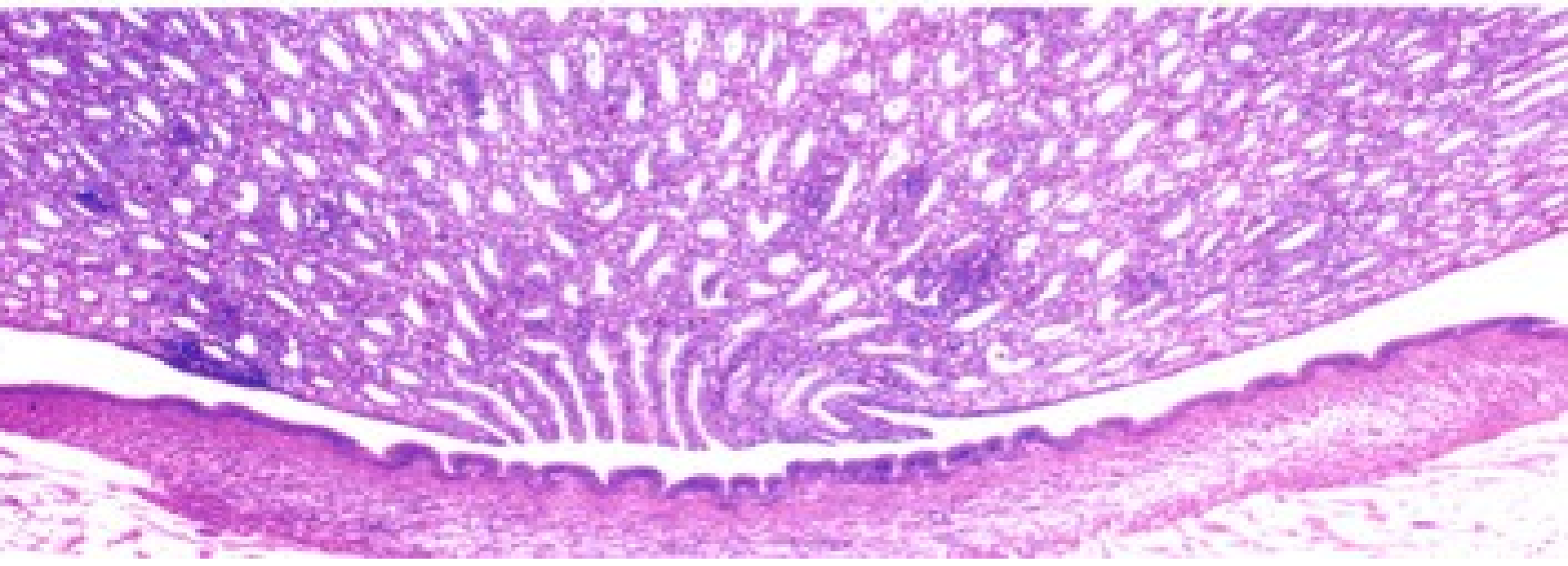
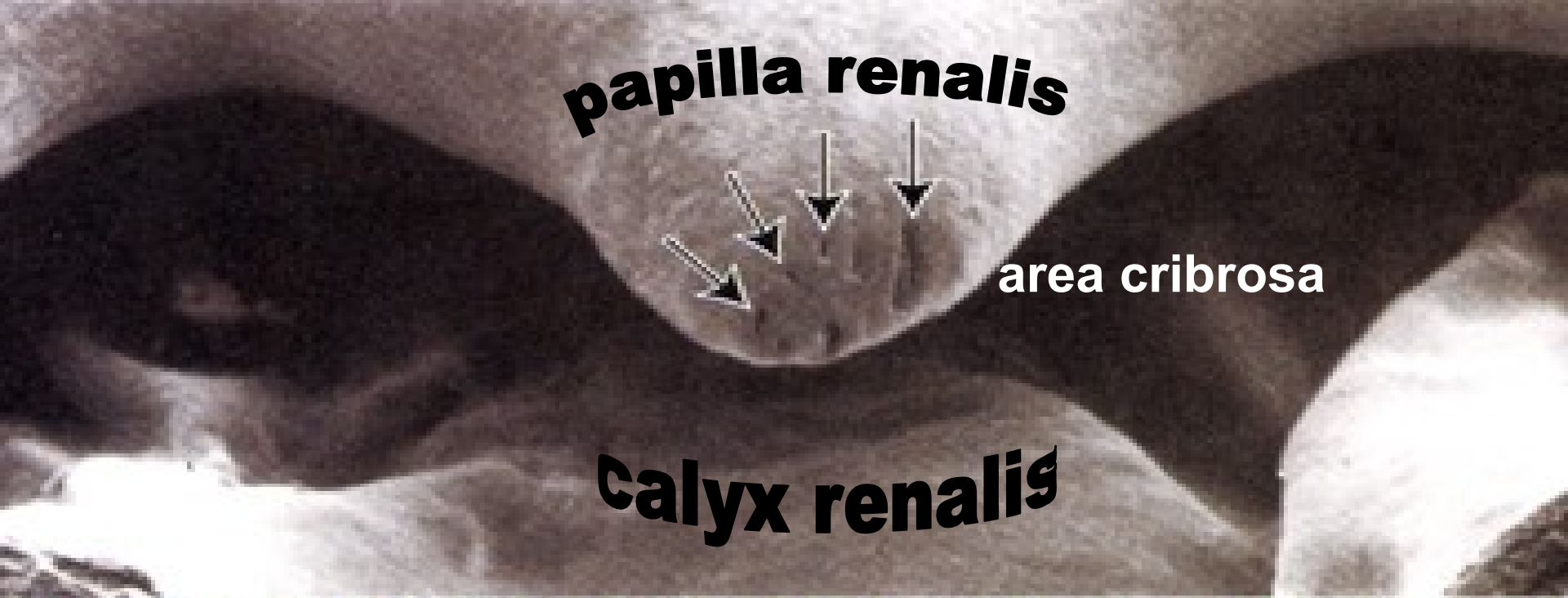
vv. interlobulares

vv. arcuatae

vv. interlobares

vv. renales

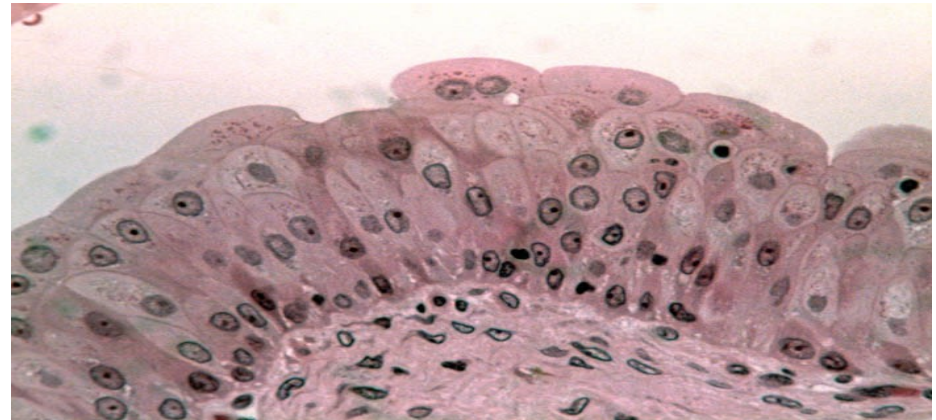
(\* portální oběh)



# Vývodní močové cesty

- **intrarenální:**

*tubuli colligentes*  
*ductus colligentes*  
*ductus papillares*  
*calyces minores*  
*calyces majores*  
*pelvis renalis*



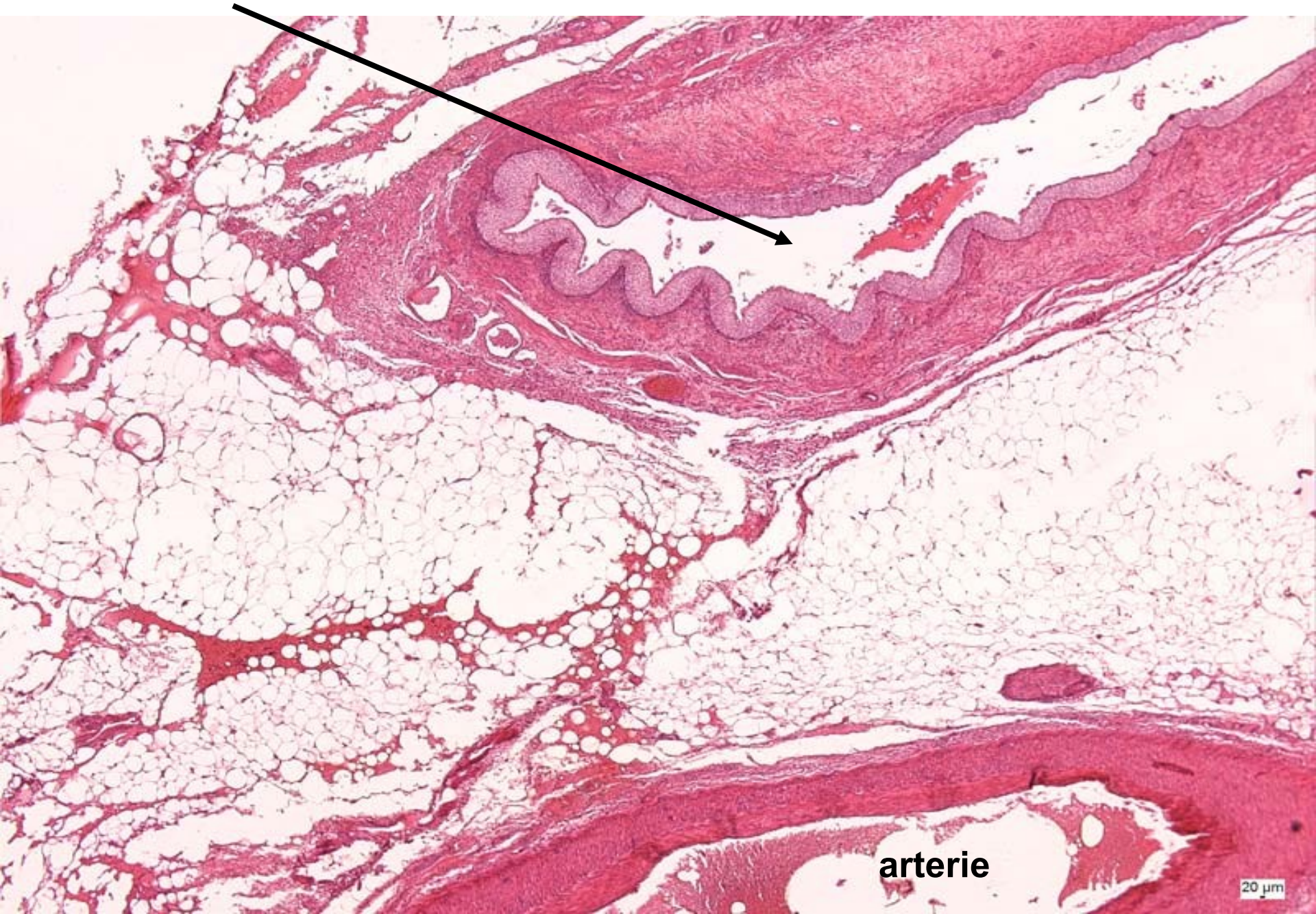
- **extrarenální:**

*ureter*  
*vesica urinalis*  
*urethra (feminina, masculina)*

- **sliznice:** epitel, lamina propria mucosae
- **tunica muscularis:** hladká svalová tkáň uspořádaná do 2 nebo 3 vrstev
- **adventicie**



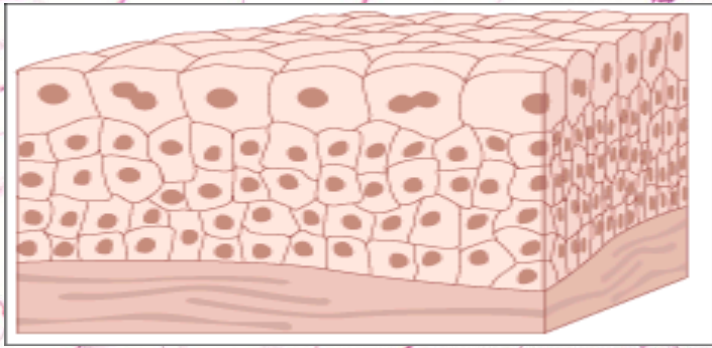
# Calyx renalis (HE)



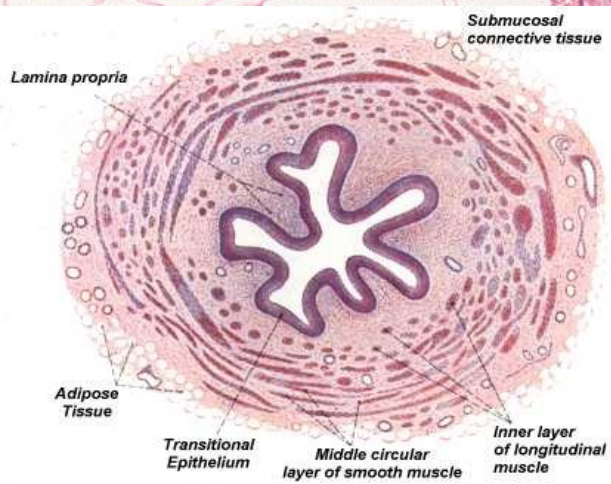
arterie

20 µm

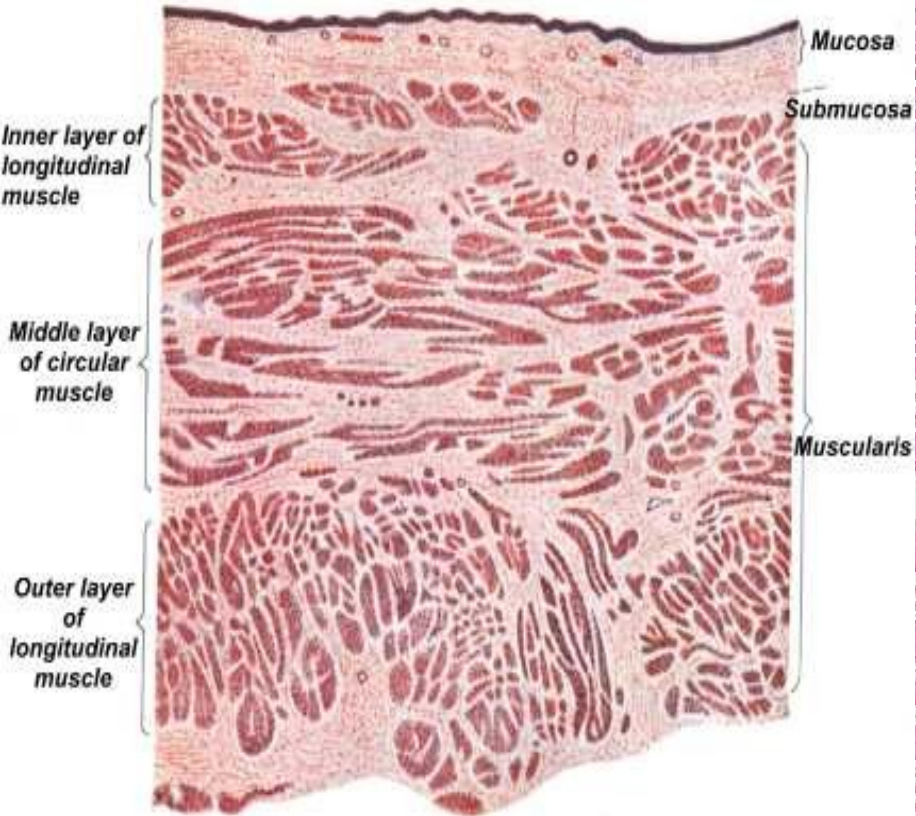
# Ureter



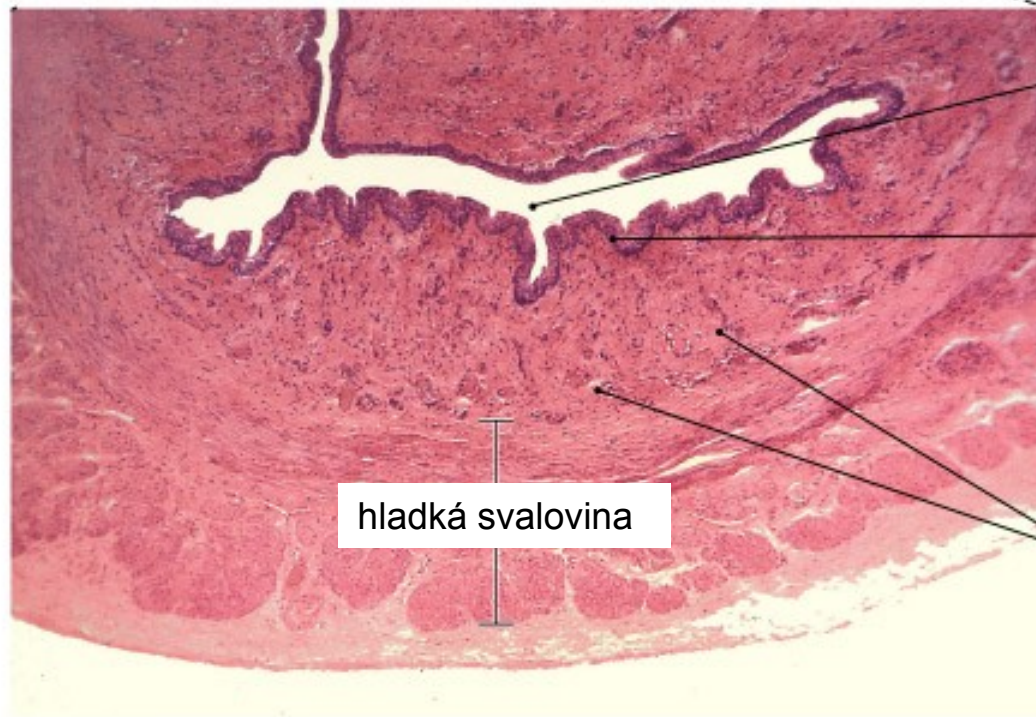
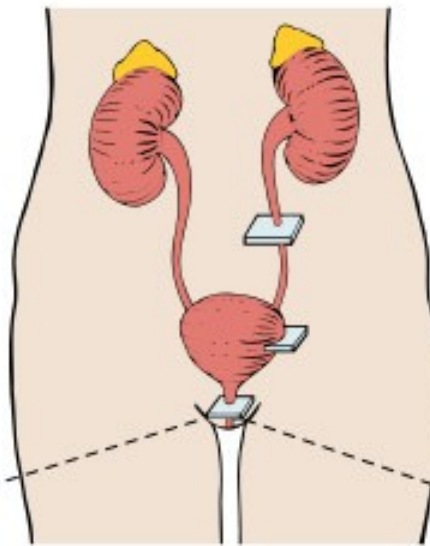
Přechodný epitel = urotel



# *Vesica urinialis* = močový měchýř



***Urethra feminina***  
**= močová trubice**



Lumen of urethra

Vrstevnatý  
dlaždicový  
epitel

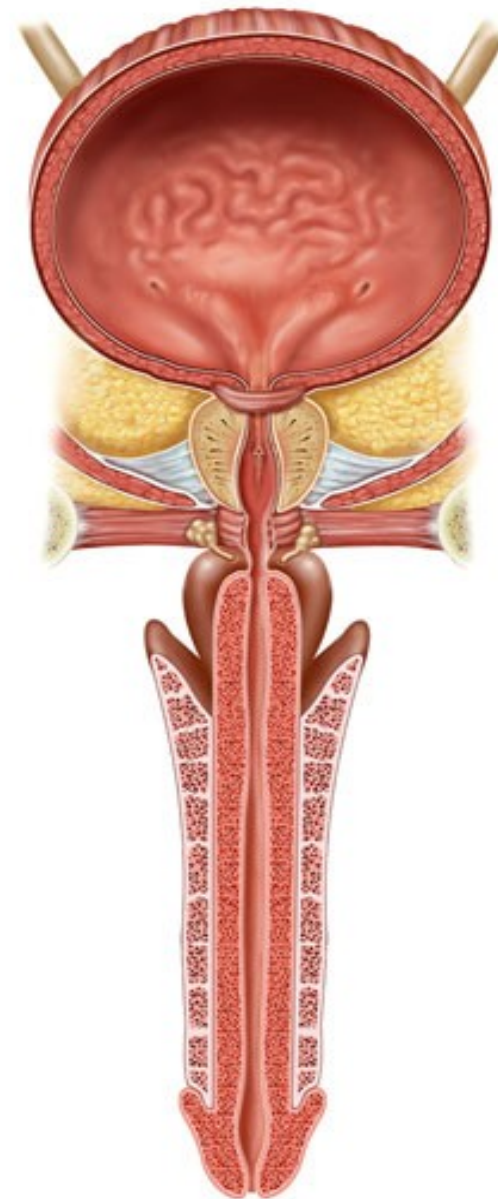
Lamina  
propria s  
mucinózními  
žlázkami

hladká svalovina

**(c) Female urethra (LM × 61)**

# *Urethra masculina*

- Pars intramuralis et prostatica
  - přechodný epitelod colliculus seminalis:
  - víceřadý cylindrický ep.
- Pars diaphragmatica
  - vrstevnatý cylindrický ep.
  - Tunica musc: *m. sphincter urethrae ext.*
- Pars spongiosa
  - vrstevnatý cylindrický ep.ve fossa navicularis:
  - vrstevnatý dlaždicový ep.



(a) Male

# Endokrinní systém

## Obecná stavba

(s výjimkou gl. thyreoidea\*)

- rozvětvené anastomozující **trámce** žlázových buněk
- hustá síť krevních **kapilár**, které opřádají trámce
- kapiláry typu **fenestrovaného** nebo **sinusoidy**

\* gl. thyreoidea je žláza folikulárního typu, ostatní endokrinní žlázy jsou trámčitého typu

# Endokrinní systém

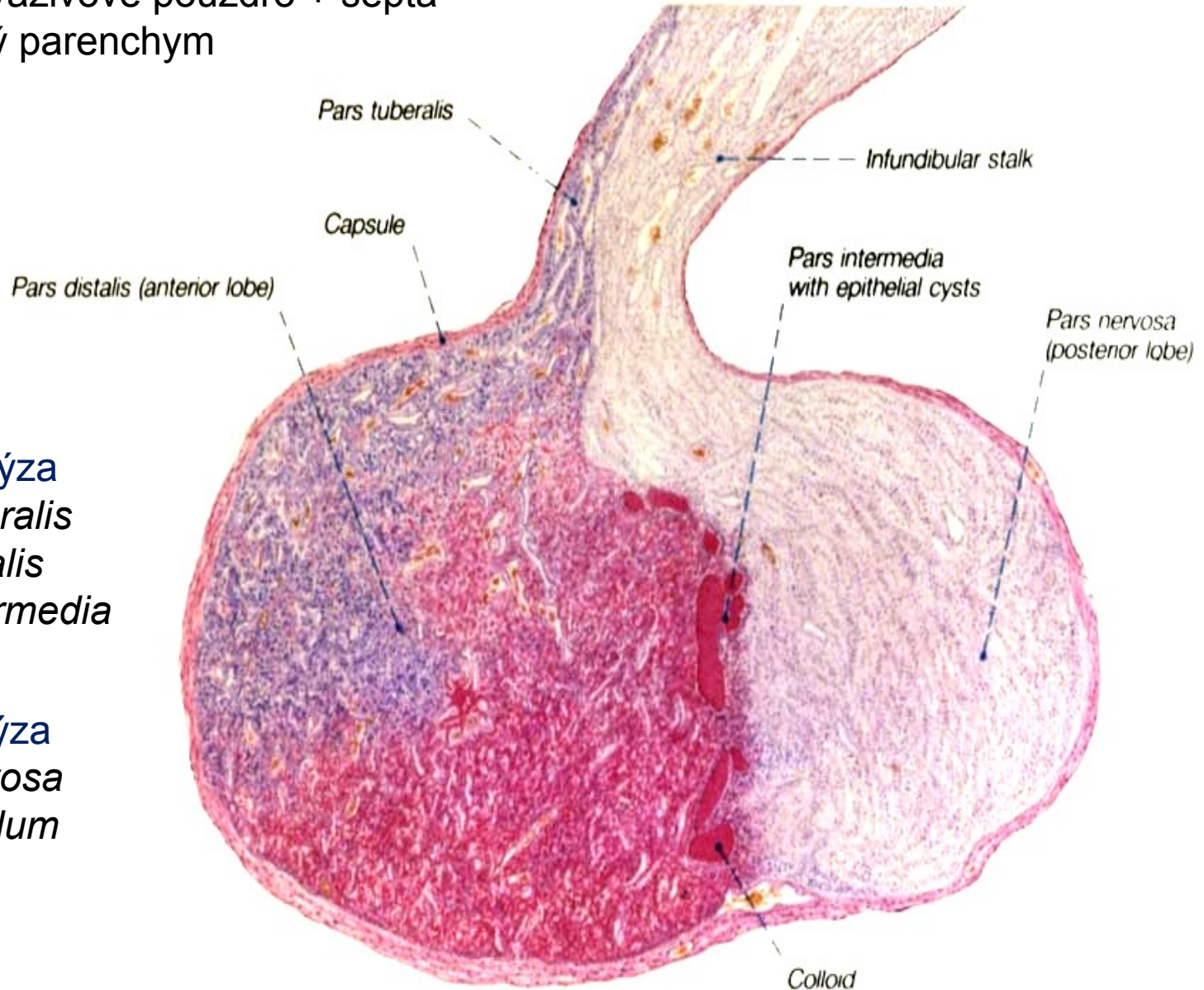
- samostatné žlázy
- součásti jiných žláz či orgánů
- endoepitelové endokrinní buňky

## Hormony

- **steroidy** – pohlavní hormony, kortikoidy (intracytoplazmatické nebo jaderné receptory)
- **proteiny a polypeptidy** – inzulín, hormony adenohipofýzy, parathormon, ... (receptory na buněčné membráně)
- **aminokyseliny** a jejich deriváty - adrenalin, noradrenalin, tyroxin

# Hypofýza (glandula pituitaria)

- Tenké vazivové pouzdro + septa
- Žlázový parenchym



## Adenohypofýza

- *pars tuberalis*
- *pars distalis*
- *Pars intermedia*

## Neurohypofýza

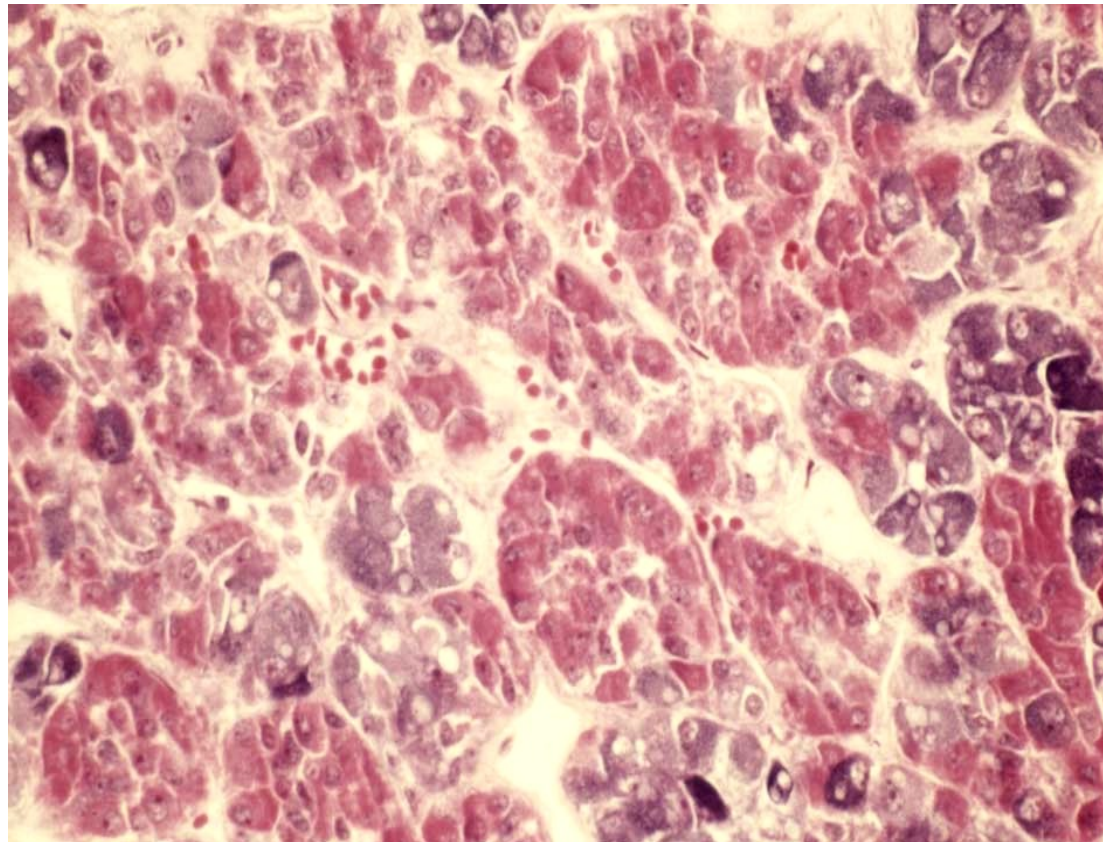
- *pars nervosa*
- *infundibulum*



# Buňky adenohypofýzy

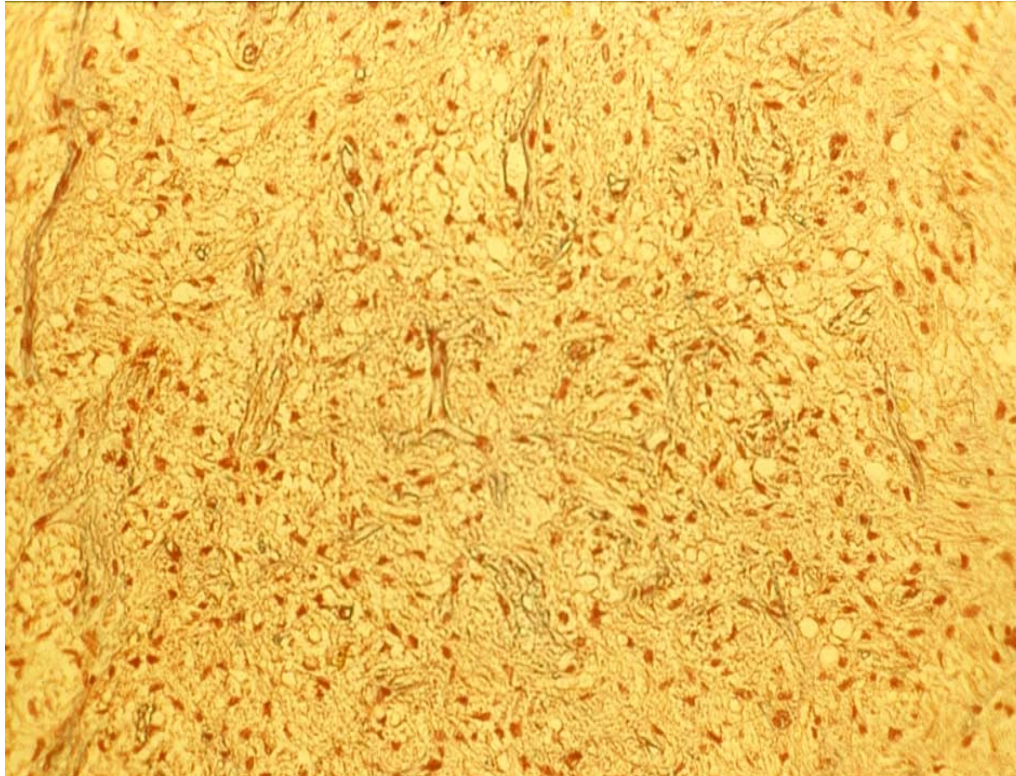
podle barvitelnosti (podle hormonů)

- Chromofobní
- Chromofilní:
  - **Acidofilní** - somatotropní, mammotropní
  - **Bazofilní** - gonadotropní, thyreotropní, adrenokortikotropní

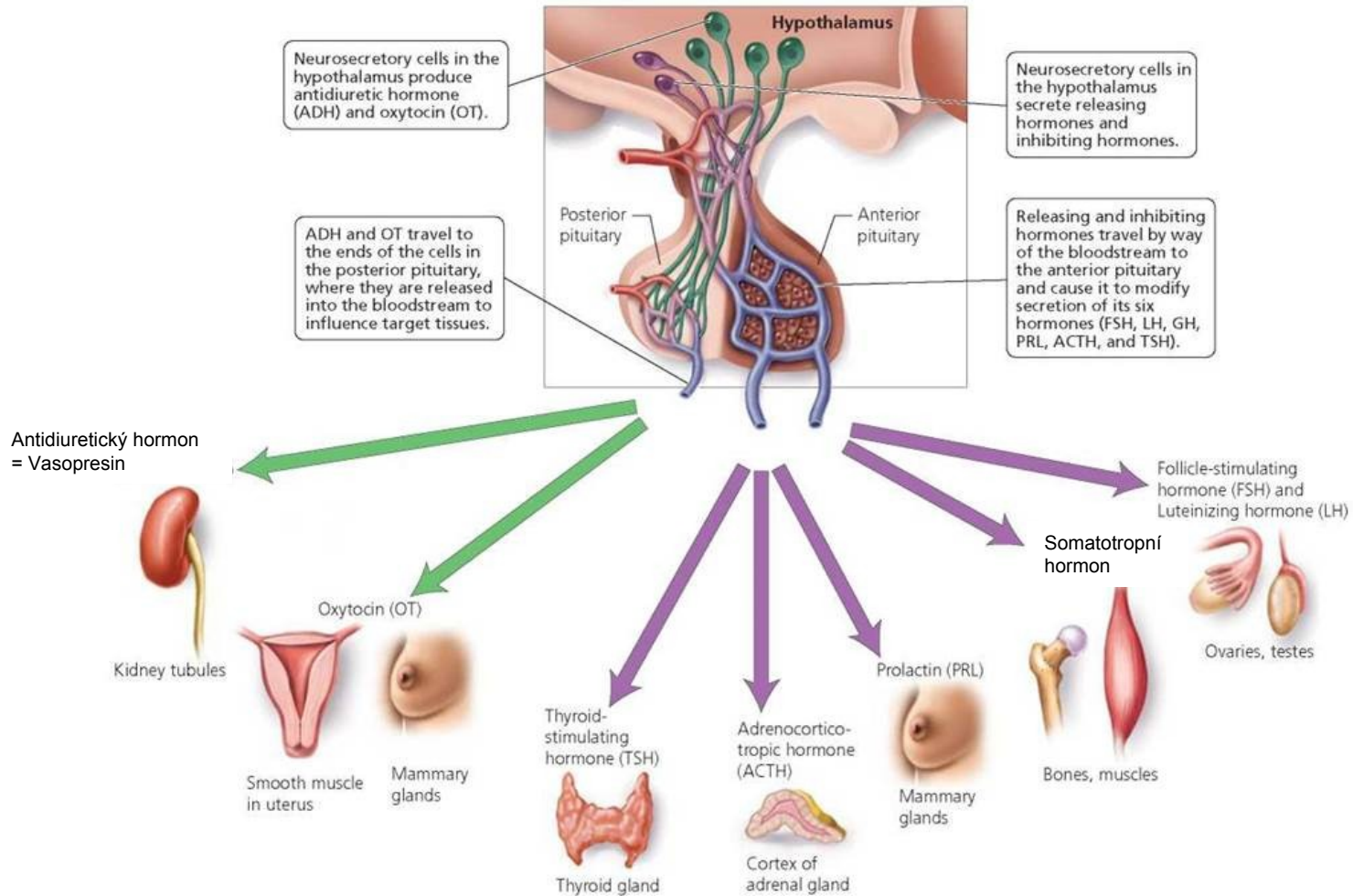


# neurohypofýza

- **Pituicyty** (specifická neuroglie)
- **nemyelinizovaná nervová vlákna** (axony neurosekrečních neuronů uložených v nucleus supraopticus a paraventricularis hypothalamu), **Herringova tělíska**
- **fenestrované kapiláry**
- **hormony** - **antidiuretický a oxytocin** jsou zde pouze **uvolňovány** do krve

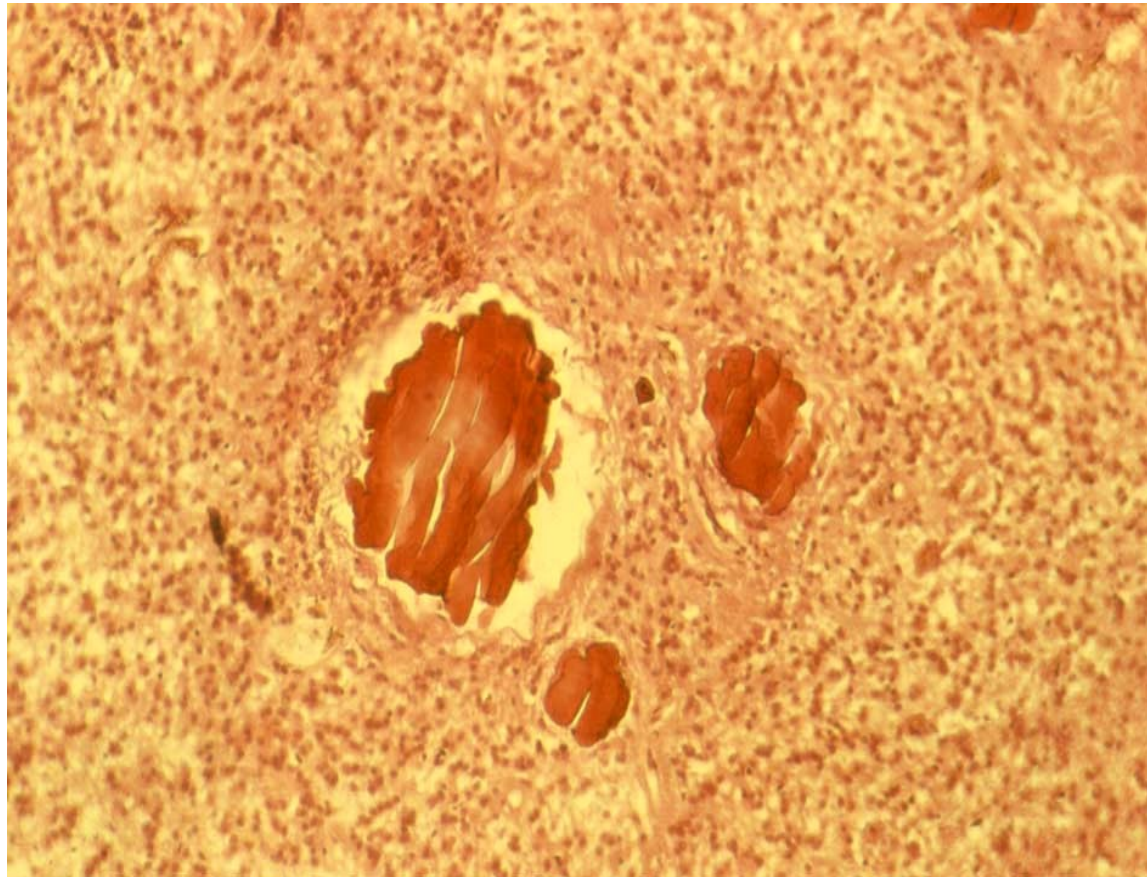


# Hypothalamo - hypofyzární regulace



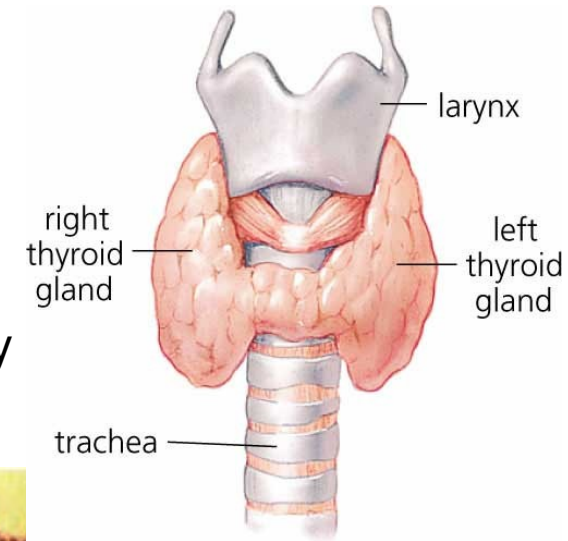
# Epifýza (corpus pineale)

- pouzdro
- septa – lalůčky
- pineální buňky: pinealocyty (buňky hlavní), neurogliové buňky (intersticiální)
- vápenaté konkrementy: acervulus cerebri
- hormon melatonin

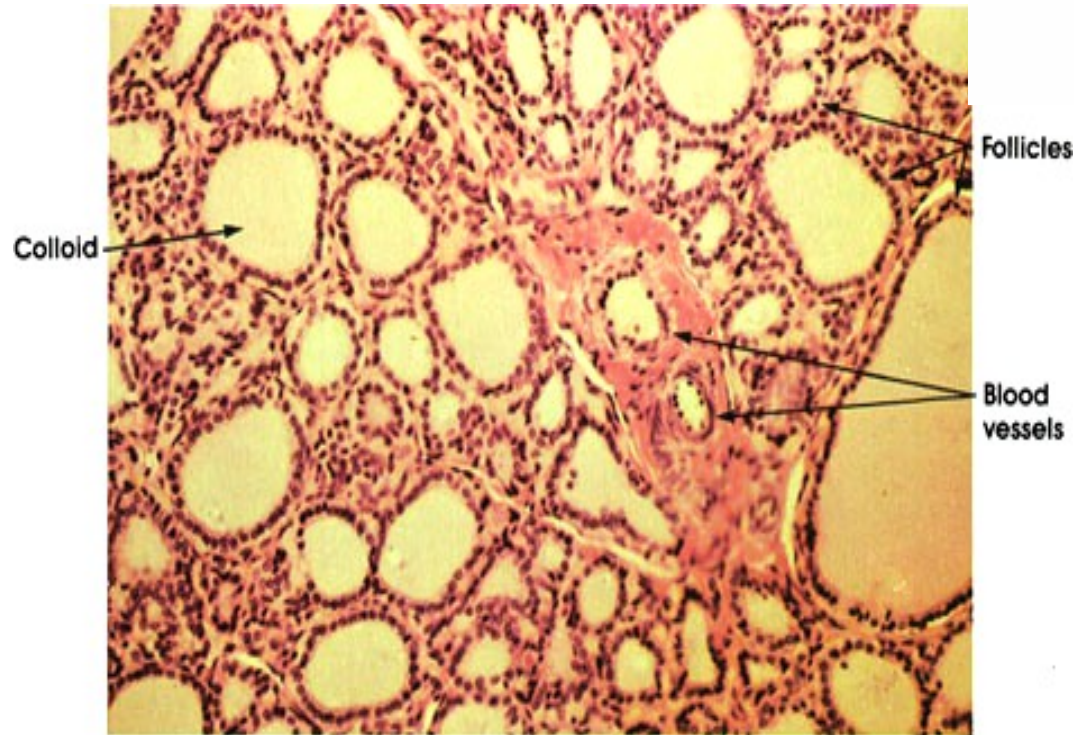


# Štítná žláza (gl. thyreoidea)

- pouzdro – septa → lalůčky – folikuly
- **folikuly** štítné žlázy: buňky **folikulární** a **parafolikulární** (kalcitonin) – uvnitř folikulů koloid
- extrémně hustá síť kapilár kolem folikulů
- hormony (trijodtyronin a tetrajodtyronin – thyroxin) vázány v koloidu na thyreoglobulin



Carlyn Iverson

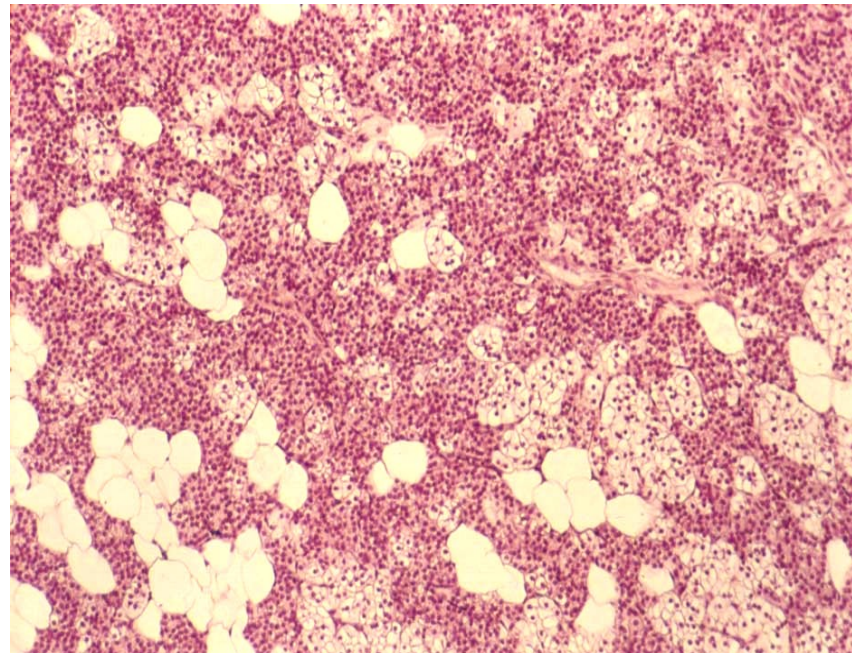
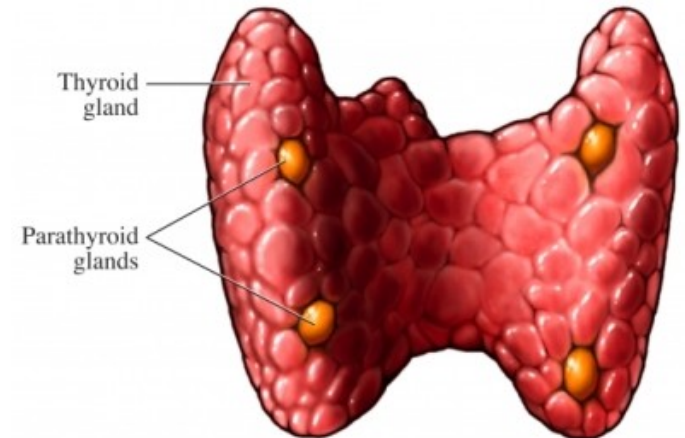


100 μm

# Příštítná tělíska

(gll. parathyreoideae)

- pouzdro – tenká septa
- buňky:
  - **hlavní** (světlé a tmavé) - **parathormon**
  - **oxyfilní** (od 10. roku)



# Nadlevina (gl. suprarenalis)

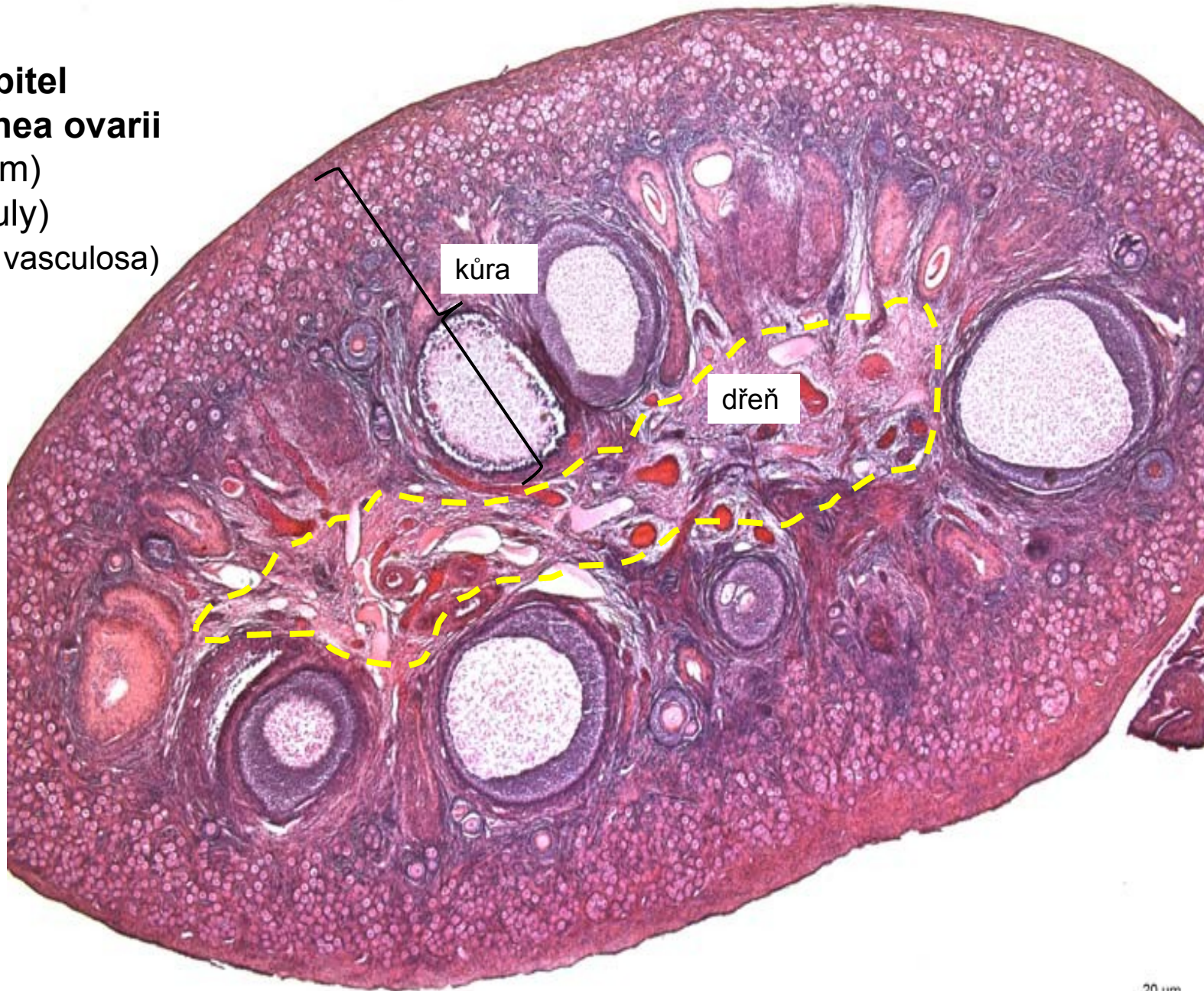
- pouzdro
- **kůra** - produkuje **steroidní hormony**:  
**zona glomerulosa** (mineralokortikoidy),  
**zona fasciculata** (glukokortikoidy),  
**zona reticularis** (pohlavní hormony)
- **dřeň**: buňky chromafinní, produkují **katecholaminy**  
- adrenalin a noradrenalin



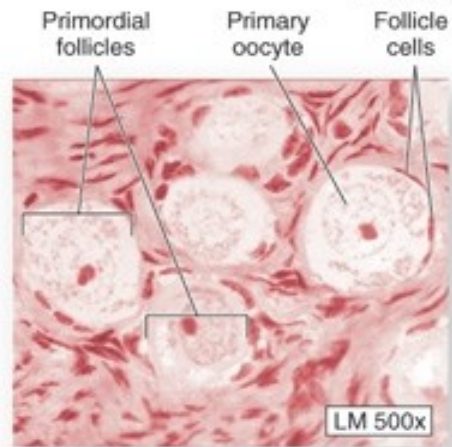
# Ovarium (3 x 1,5 x 1 cm)

- na povrchu epitel
- tunica albuginea ovarii (0,05 – 0,08 mm)
- cortex (s folikuly)
- medulla (zona vasculosa)

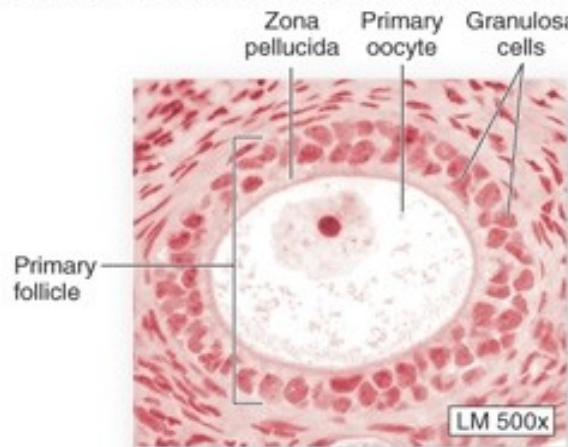
**Produkce:**  
Estrogeny  
Progesteron



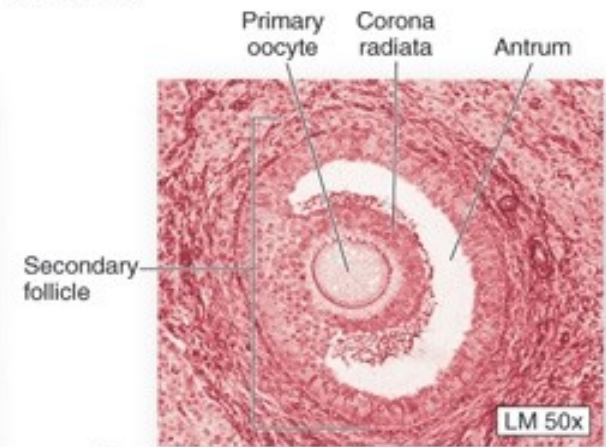




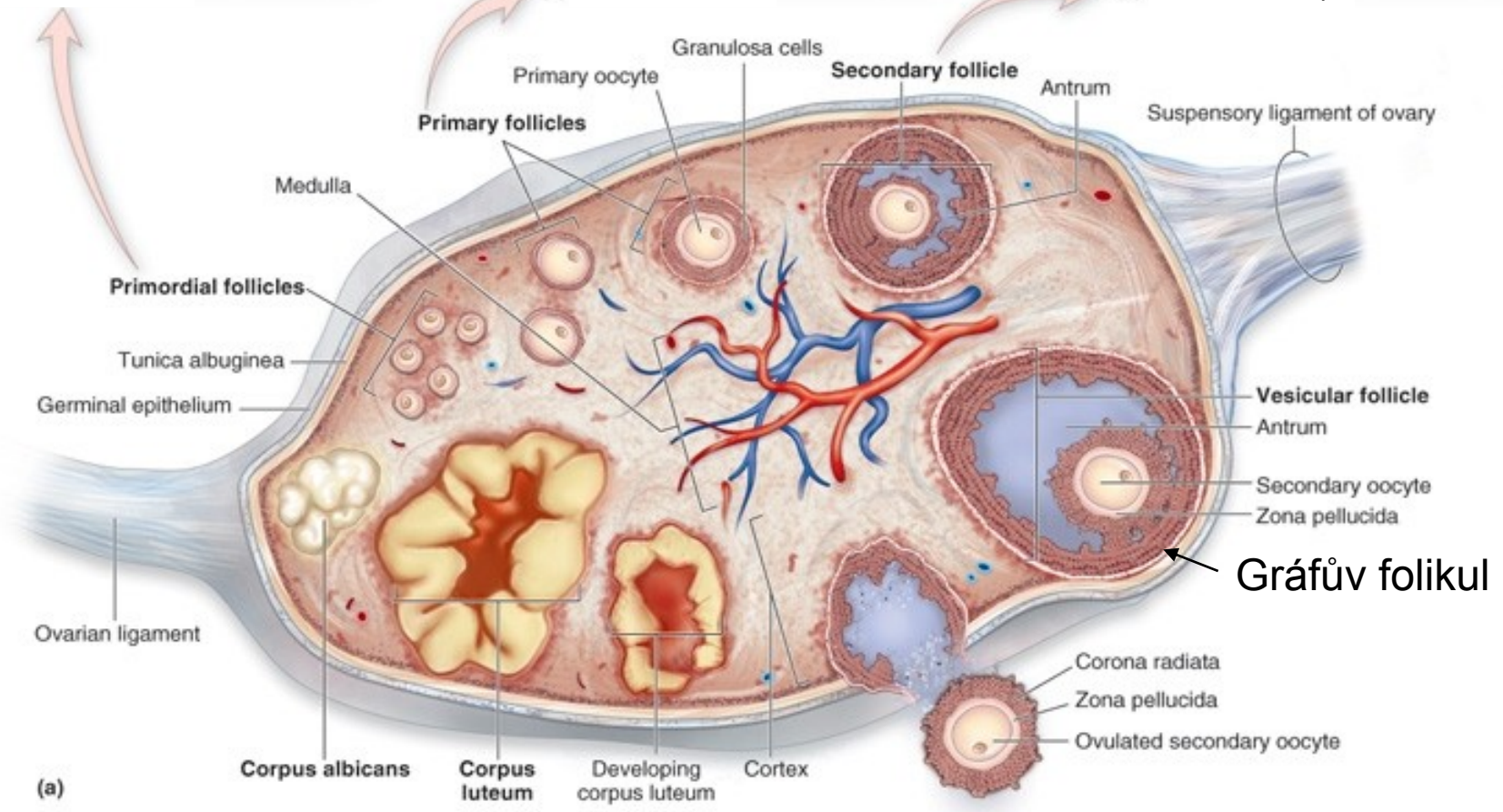
(b) Primordiální folikuly



(c) Primární folikuly



(d) Sekundární folikuly

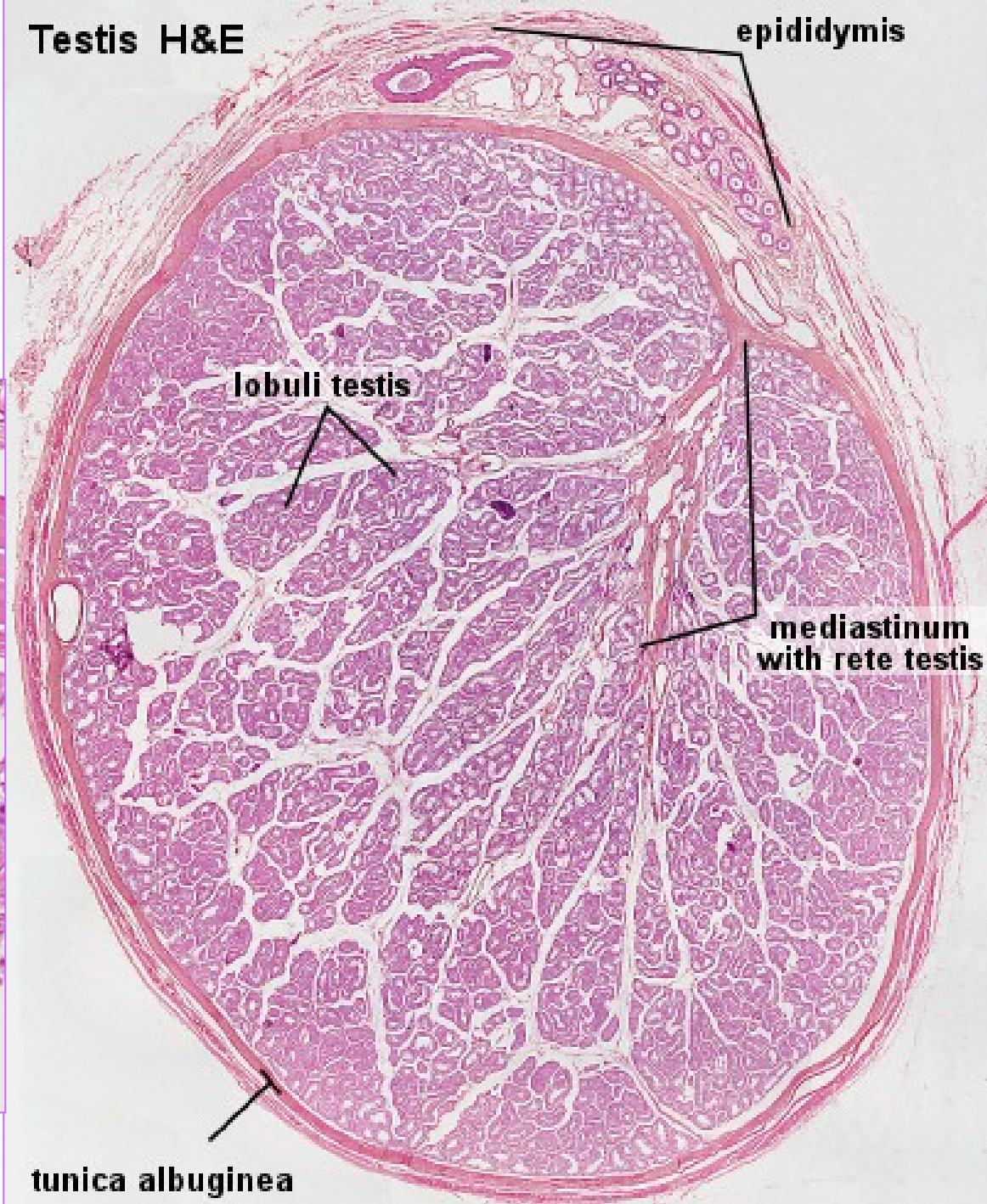
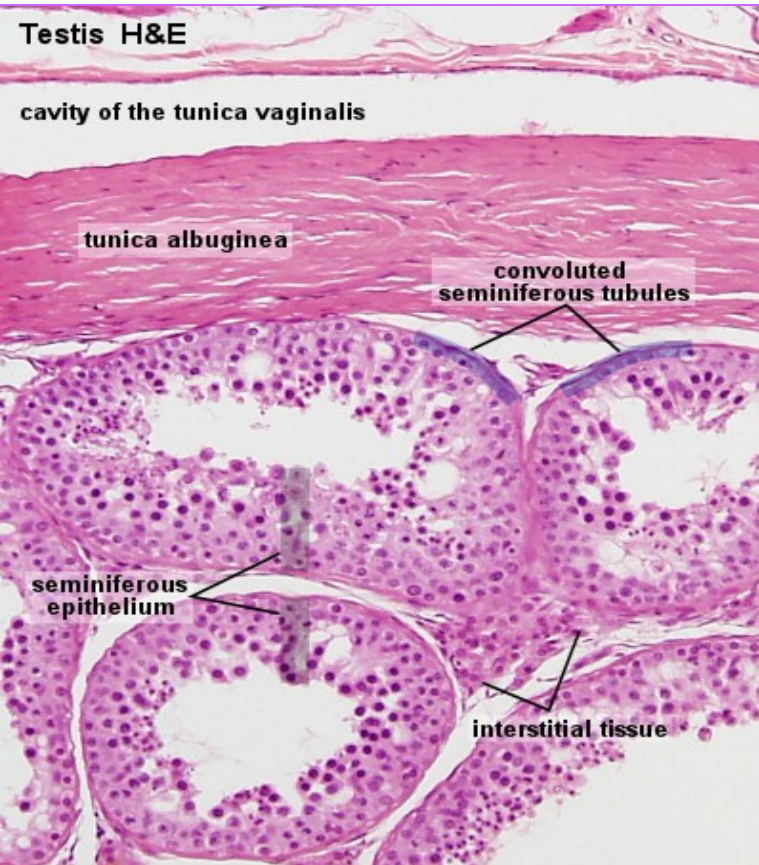


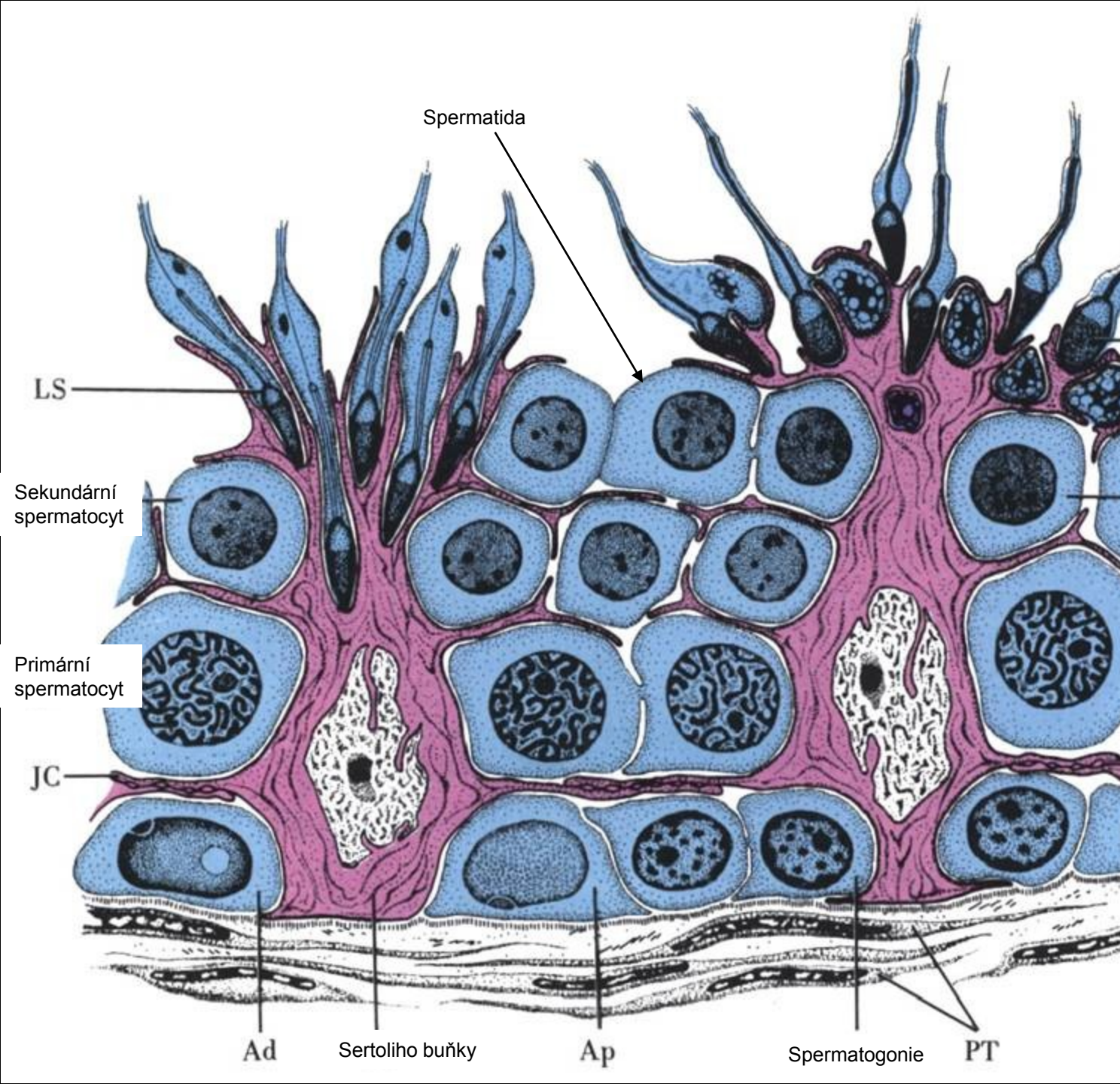
(a)

# Testis

Parenchyma:

-*tubuli seminiferi contorti*



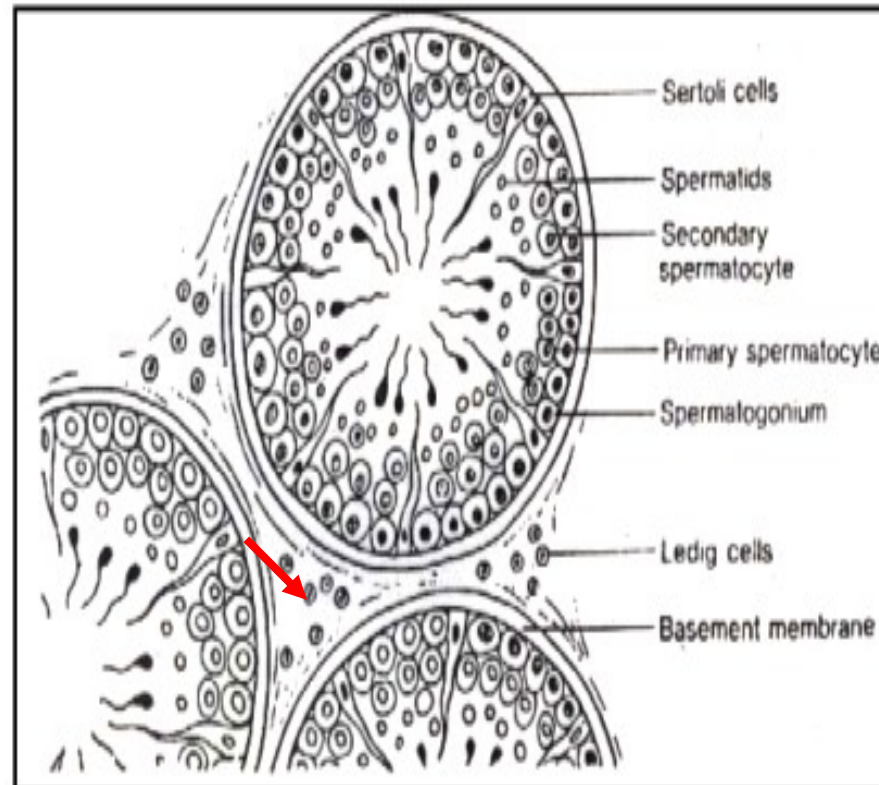


Adluminalní kompartment

Bazální kompartment

## Leydigovy buňky (→)

- Morfologie: = steroidogenní bb.  
oválné, objemné, acidofilní cytoplazma, tubulární mitochondrie, AER, lipidové kapky
- Funkce: produkce a sekrece testosteronu
- Lokalizace intersticiální vazivo



## Po dnešní přednášce byste měli umět odpovědět na otázky:

Jaké makroskopické struktury rozlišujeme na řezu ledvinou?

Jaké složky má nefron a navazující tubulární systém?

Jakou stavbu má ledvinné tělísko?

Z čeho se skládá filtrační bariéra?

Jakou stavbu má proximální a distální tubulus?

Co vše patří k intrarenálním a extrarenálním vývodným cestám?

Jakou stavbu má stěna močovodu a močového měchýře?

Jakou stavbu má sliznice močové trubice u muže a ženy?

Jakou stavbu mají endokrinní orgány obecně?

Jaká hierarchie platí v regulaci endokrinních žláz?

Jakou stavbu má hypofýza, epifýza, štítná žláza, příštítná tělíška, nadledvina, ovarium a testis? Jakou funkci mají hormony těchto žláz?

Co je to hypofyzární portální systém?

Děkuji za pozornost  
a přeji hodně úspěchů ve  
studiu!

