

Močový systém

Ren, calyx renalis

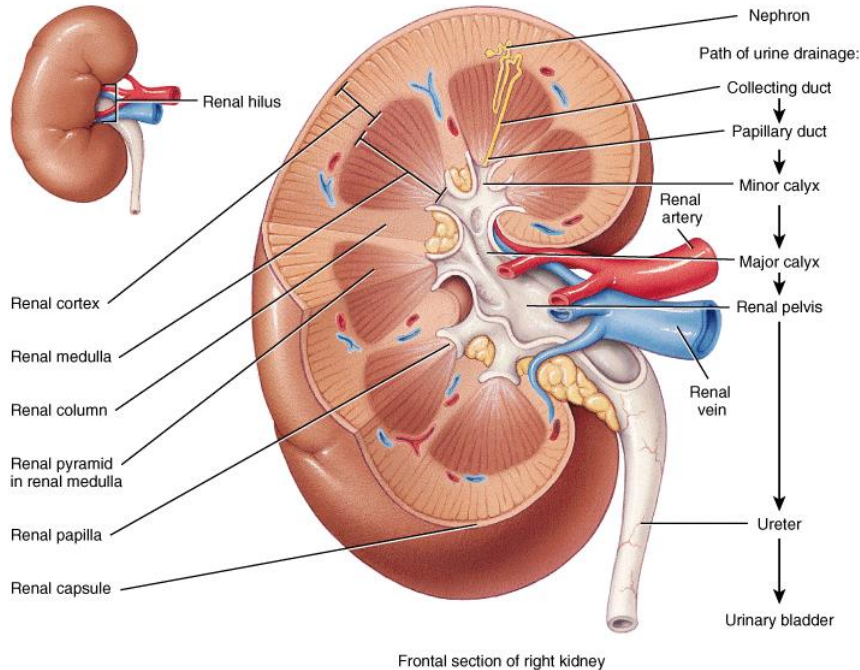
Ureter

Vesica urinalis

Urethra feminina

Urethra masculina

Ledvina (*ren, nephros*)

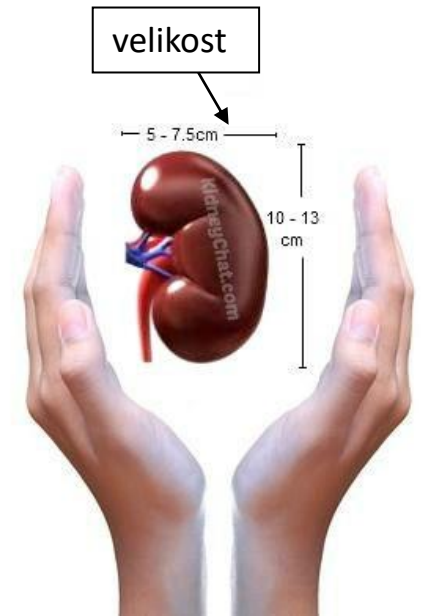


© John Wiley & Sons, Inc.

Frontal section of right kidney

- **kůra (cortex)**
 - *cortex corticis*
 - *pars radiata corticis*
 - *columnae renales* (Bertini)
- **dřeň (medulla)**
 - *pyramides renales* (10-18)
 - *striae medullares*

muži: 125 - 170 g
ženy: 115 - 155 g



Funkce:

Filtrace krve, udržování optimálních vlastností krve

Udržování rovnováhy vody, elektrolytů a ABR

Regulace TK

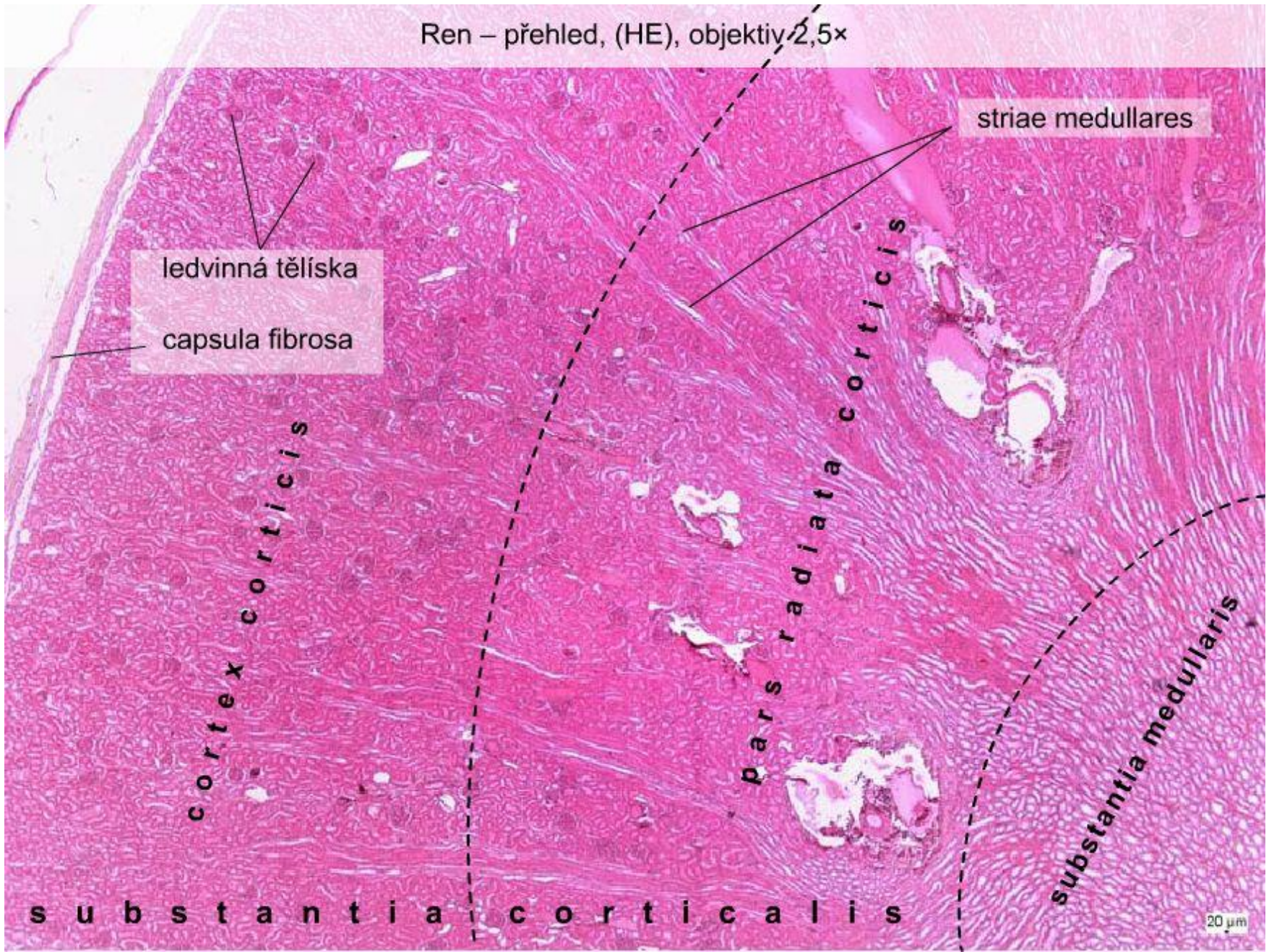
Vylučování metabolitů, toxinů, léků

Tvorba hormonů – ERP, renin (TK), vit. D (aktivace)

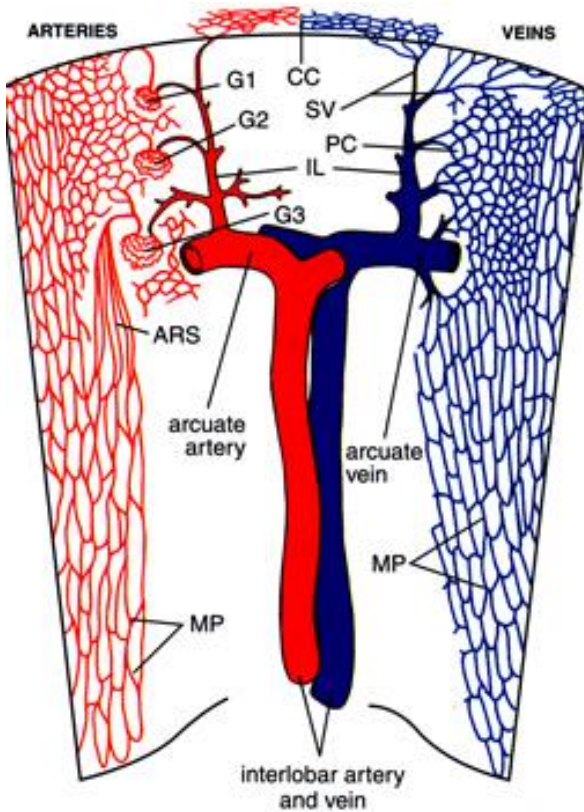
Glukoneogeneze

Ledvina

Ren – přehled, (HE), objektiv 2,5x



Ledvina - cévní zásobení



arteriální portální systém
– 2 kapilární řečiště za sebou

a. renalis → aa. segmentální → aa. interlobární → aa. arcuatae → aa. interlobulares → aa. glomerulares aff → glomerulus → aa. glomerulares eff → peritubulární kapilární pleteň nebo vasa recta (arteriolae rectae, venulae rectae) → vv. interlobulares...

glomerulus = klubíčko kapilár
– je vloženo mezi arterioly

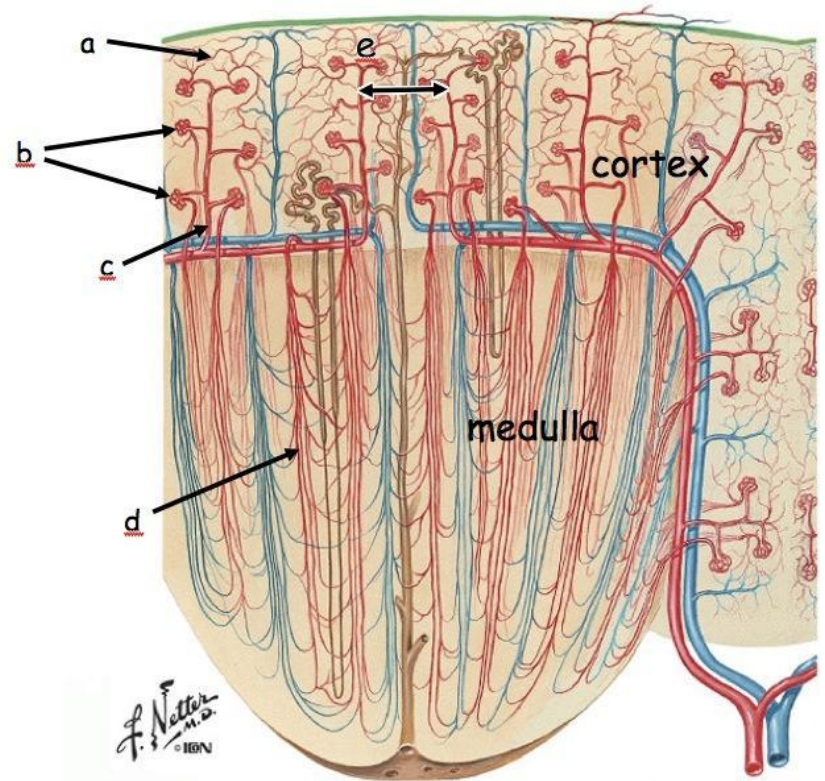
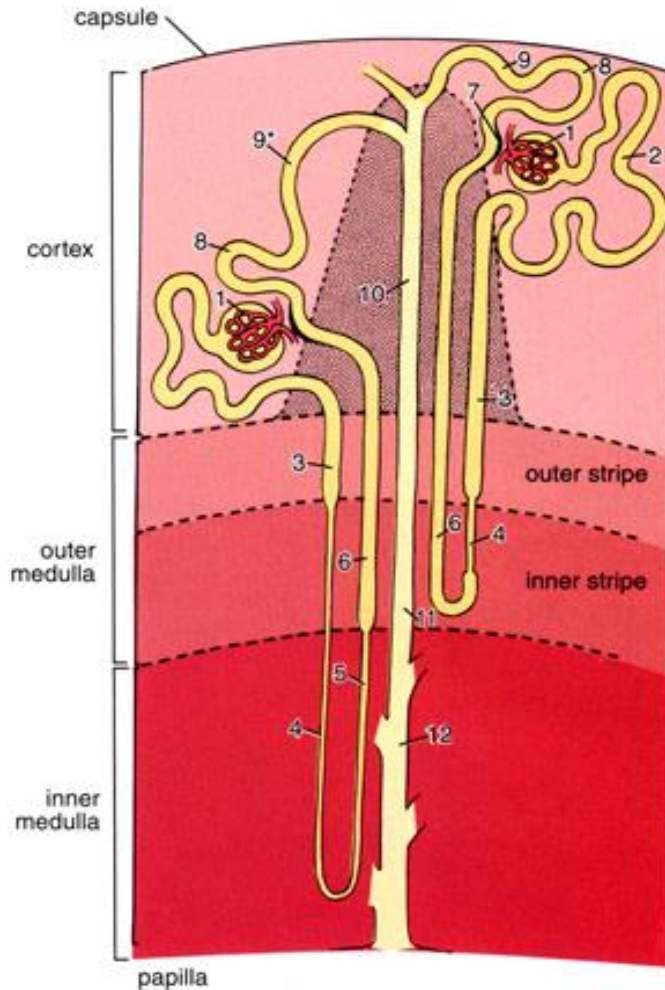
tlak v kapilárách
glomerulu – 55 mm Hg
(běžné: 25 mm)



Ledvina - cortex



Ledvina - nefron



ledvina – cévní zásobení

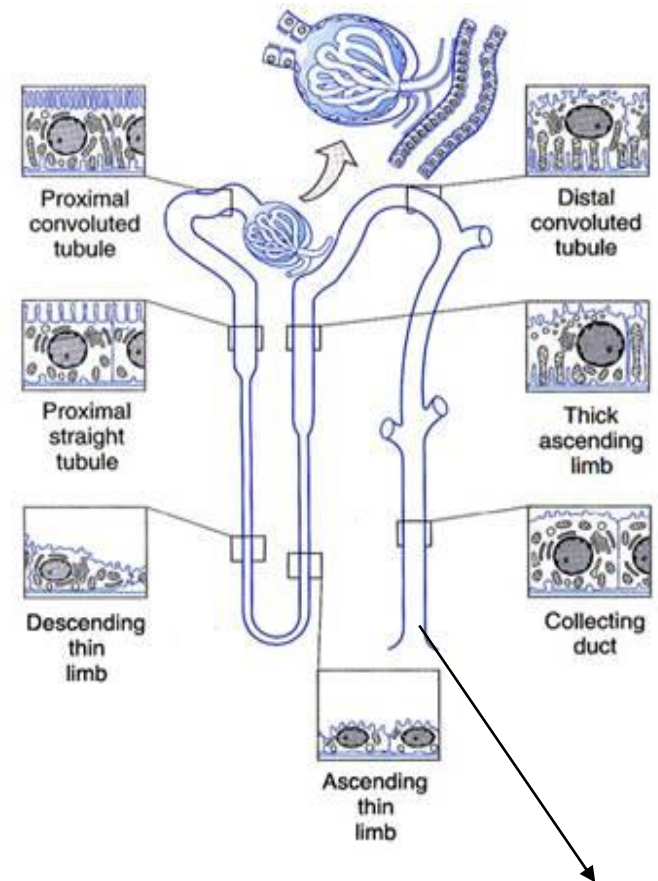
nefron - základní a funkční jednotka

- 1,0 až 1,2 milionu v každé ledvině
- 2 základní části: corpusculum renis (Bowmannovo pouzdro, glomerulus) a tubulus renis (PT, HK, DT)

Ledvina - nefron

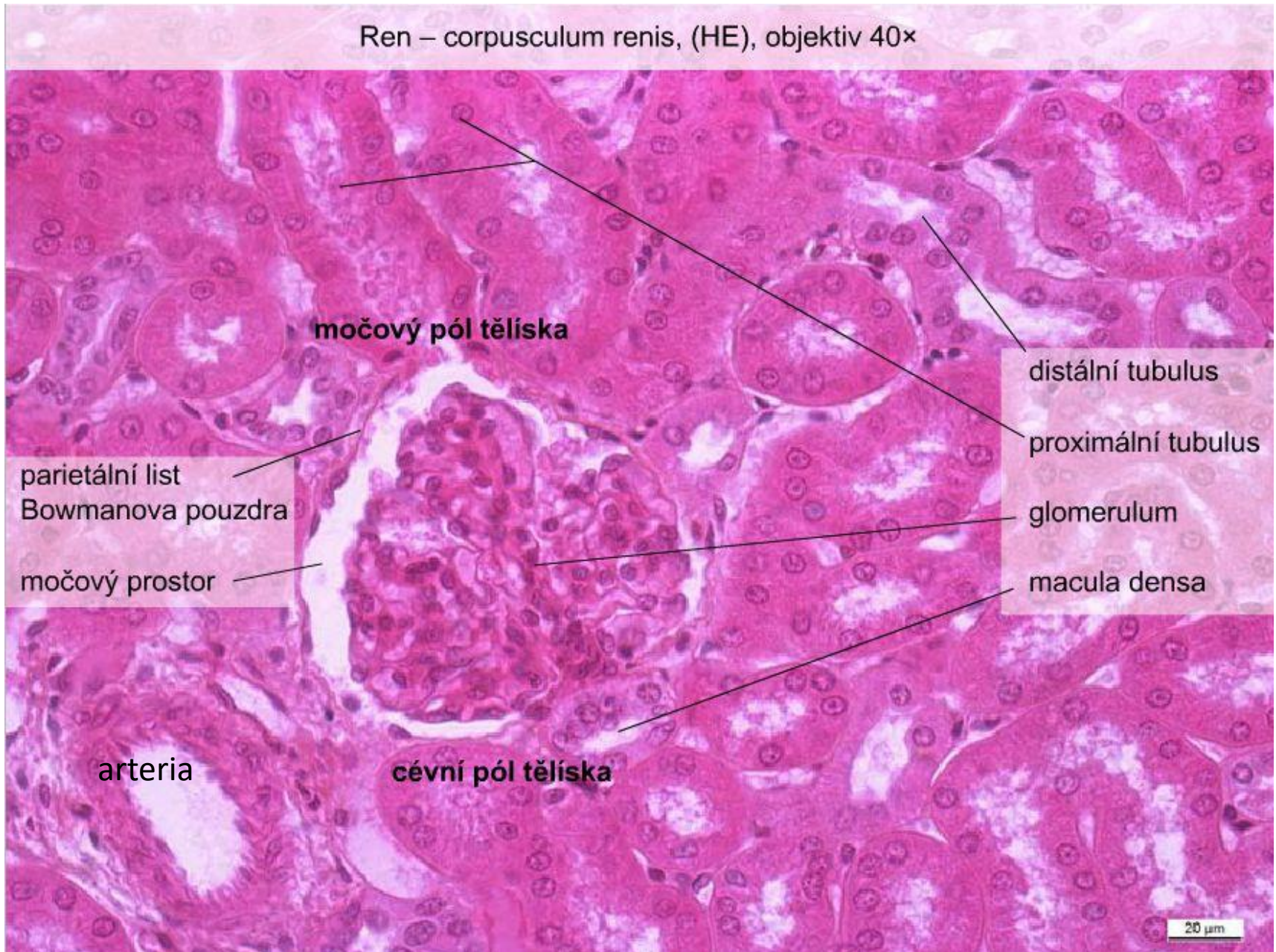
- ledvinné tělísko (**corpusculum renis Malpighi**) - 200 μm
- močový kanálek (**tubulus renis**)
 - tubulus proximalis
 - Henleova klička (ansa nephroni)
 - tubulus distalis

- **proximalis**
 - kubický epitel, kartáčový lem, acidofilní cytoplazma, bazální labyrint
 - nejdelší část nefronu (14 mm), průměr $\sim 65 \mu\text{m}$
- **Henleova klička** $\sim 15 \mu\text{m}$
 - tenký segment
 - tlustý segment
- **distalis** $\sim 35 \mu\text{m}$
 - kubické buňky s krátkými, ojedinělými mikrokly, acidofilní cytoplazma, bazální labyrint

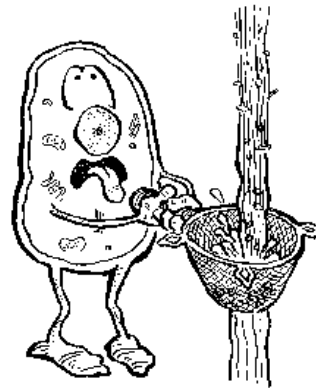
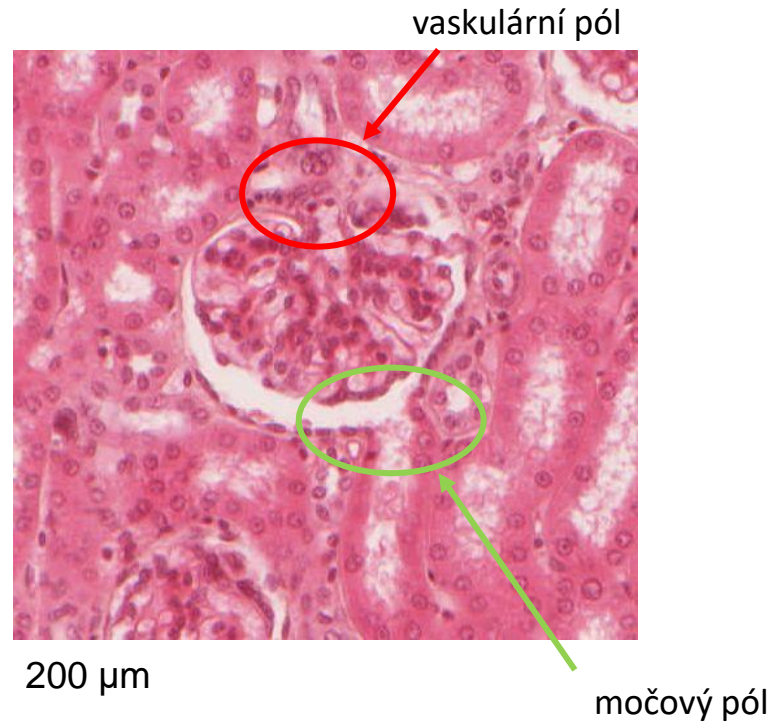
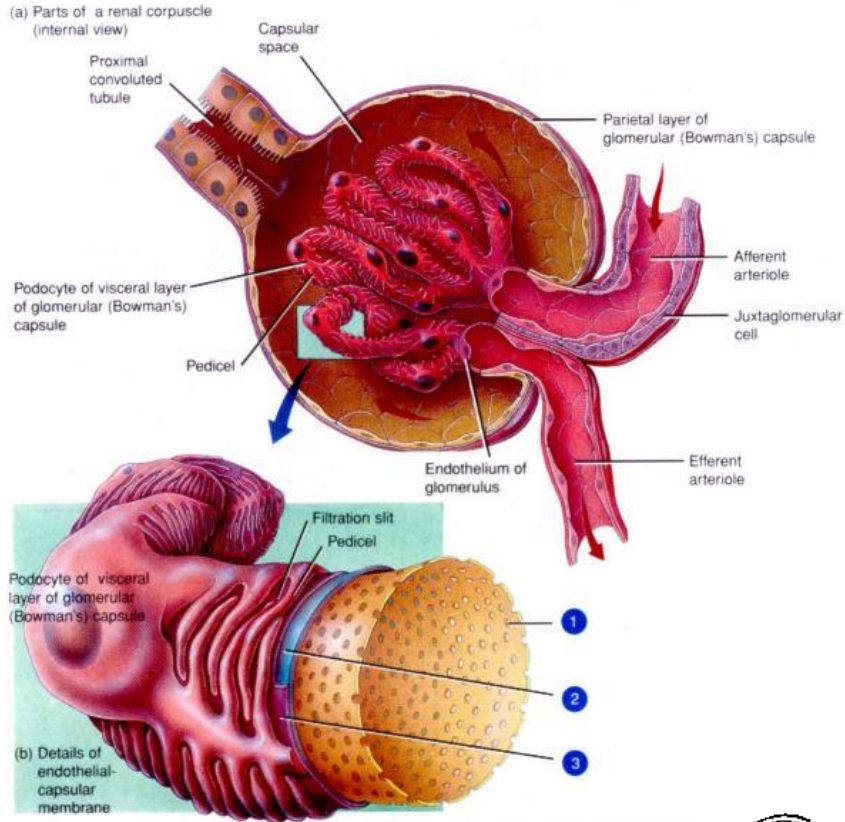


sběrací kanálky
– vývodné
cesty močové!!

Ledvina – nefron



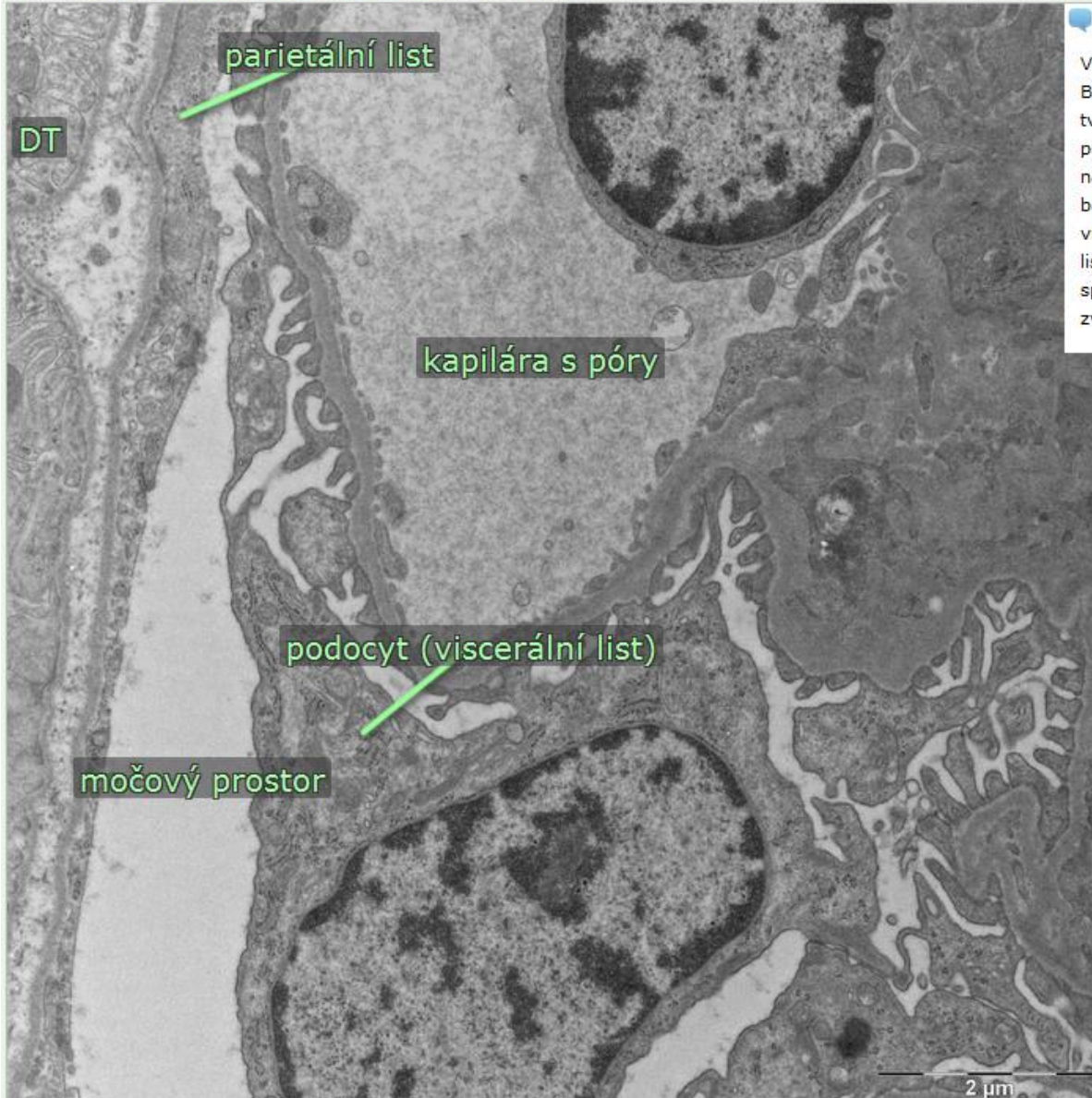
Ledvinné tělísko



množství ultrafiltrátu : 170-180 l/den

Ledvinné tělísko

↑ 9.1.7 Kůra ledviny – ledvinné tělísko, TEM



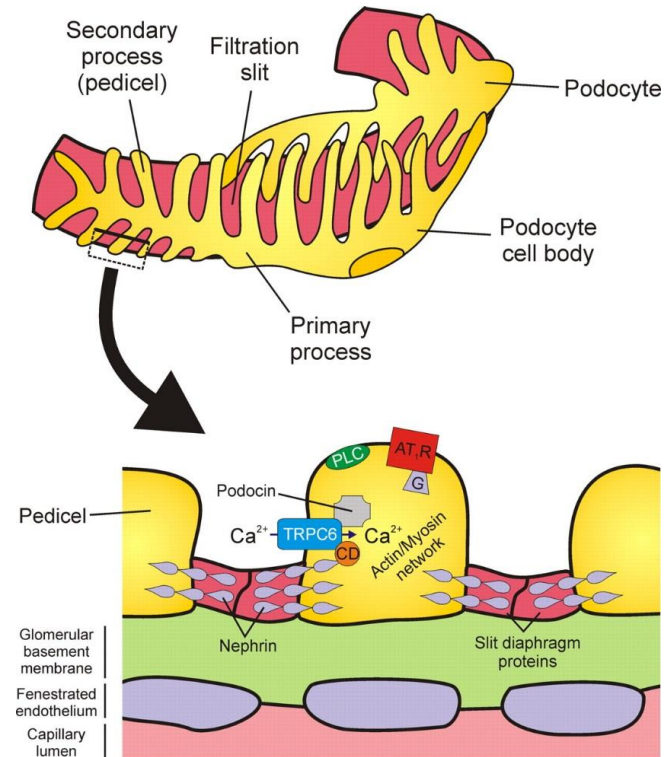
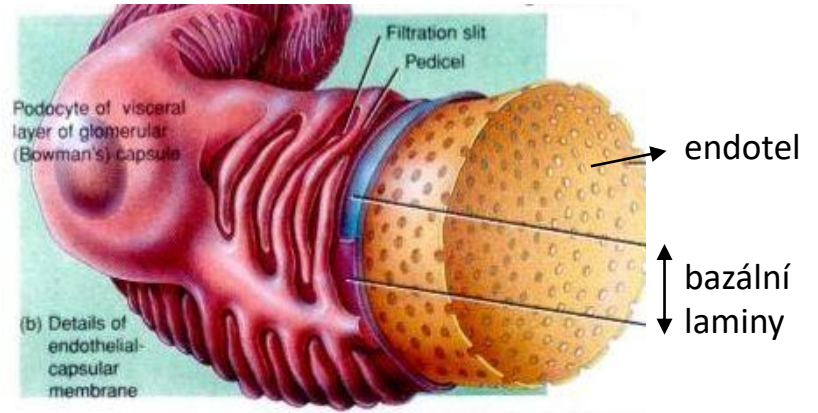
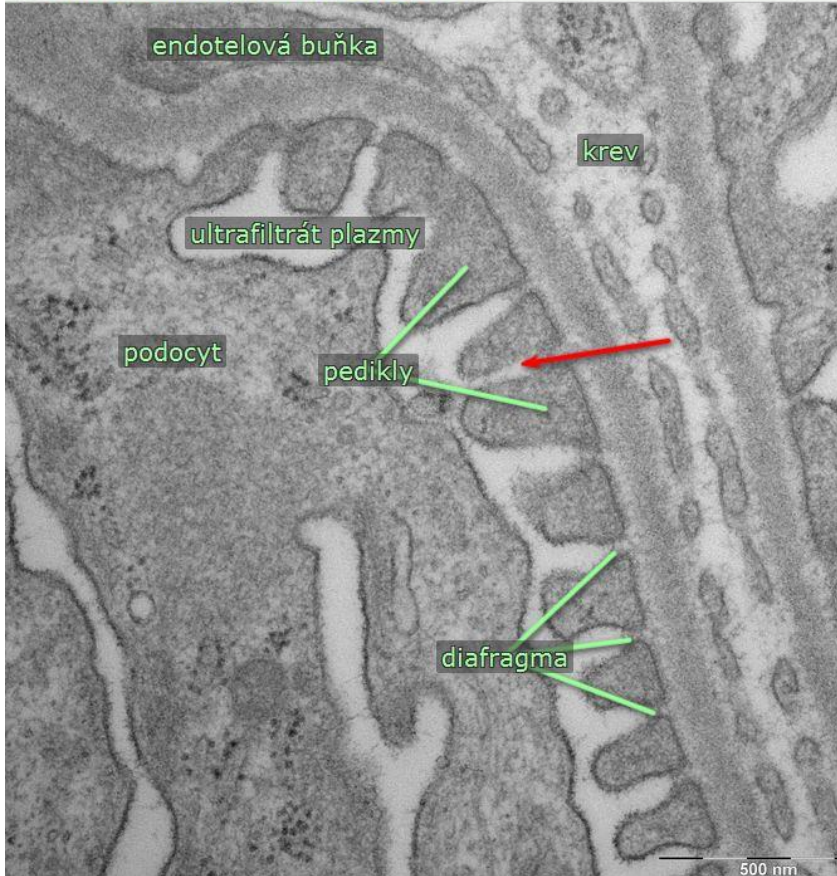
Vnější parietální vrstva Bowmanova pouzdra je tvořena jednovrstevným plochým epitelem nasedajícím na zřetelnou bazální laminu a vnitřním viscerálním listem, který tvoří specializované buňky zvané podocyty.

podocyty

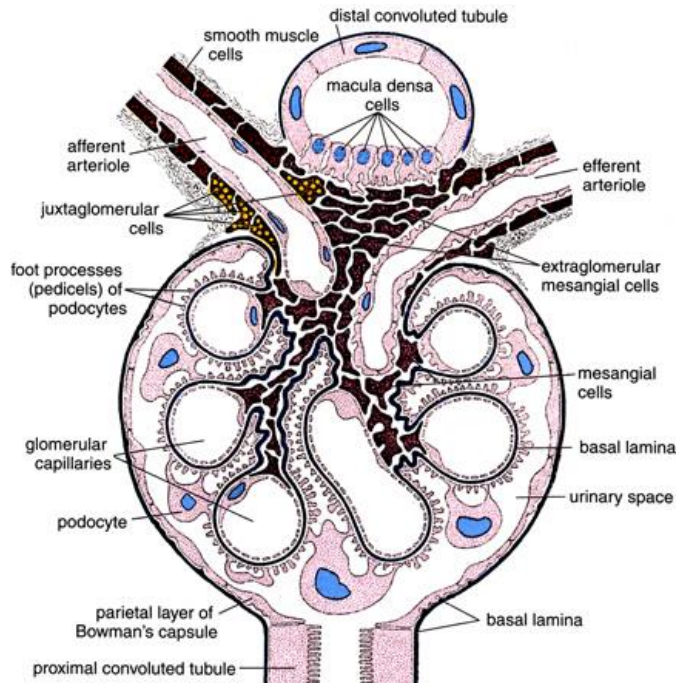


Glomerulus - filtrační bariéra

9.1.10 Kůra ledviny – filtrační bariéra, TEM



JGA – juxtaglomerulární aparát

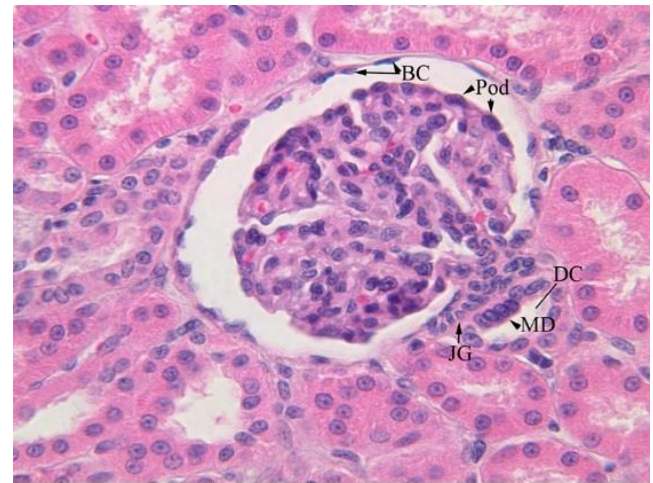


JGA

macula densa (modifikované epitel. buňky DT) –
funkčně: receptor

extraglomerulární mesangiální buňky – funkčně:
podpůrné buňky

juxtaglomerulární buňky (hladké svalové buňky v a.
afferens produkující renin) – funkčně: efektor

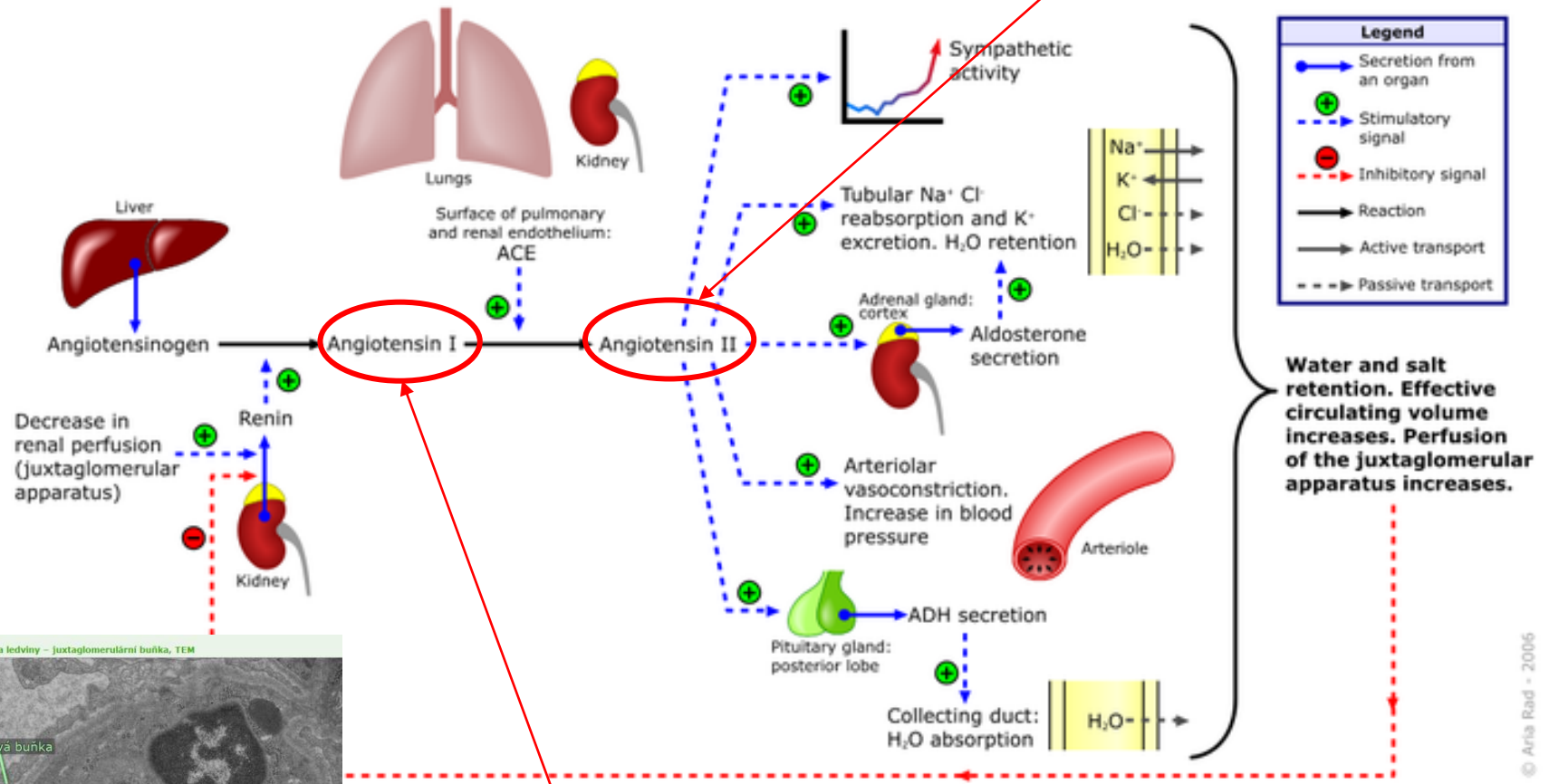


BC - Bowman's capsule (parietal layer) Pod - podocyte (visceral layer of Bowman's capsule)
MD - macula densa JG - juxtaglomerular cells DC - distal convoluted tubule

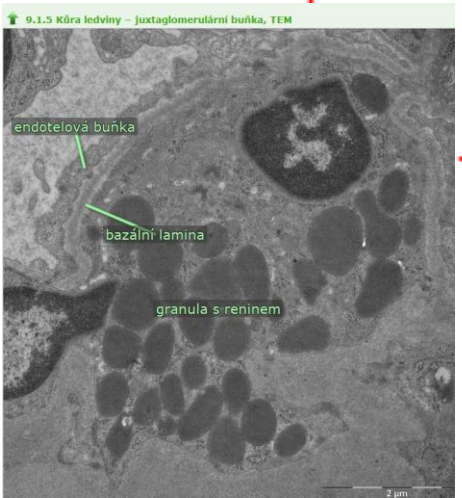
JGA – funkce reninu

oktapeptid

Renin-angiotensin-aldosterone system



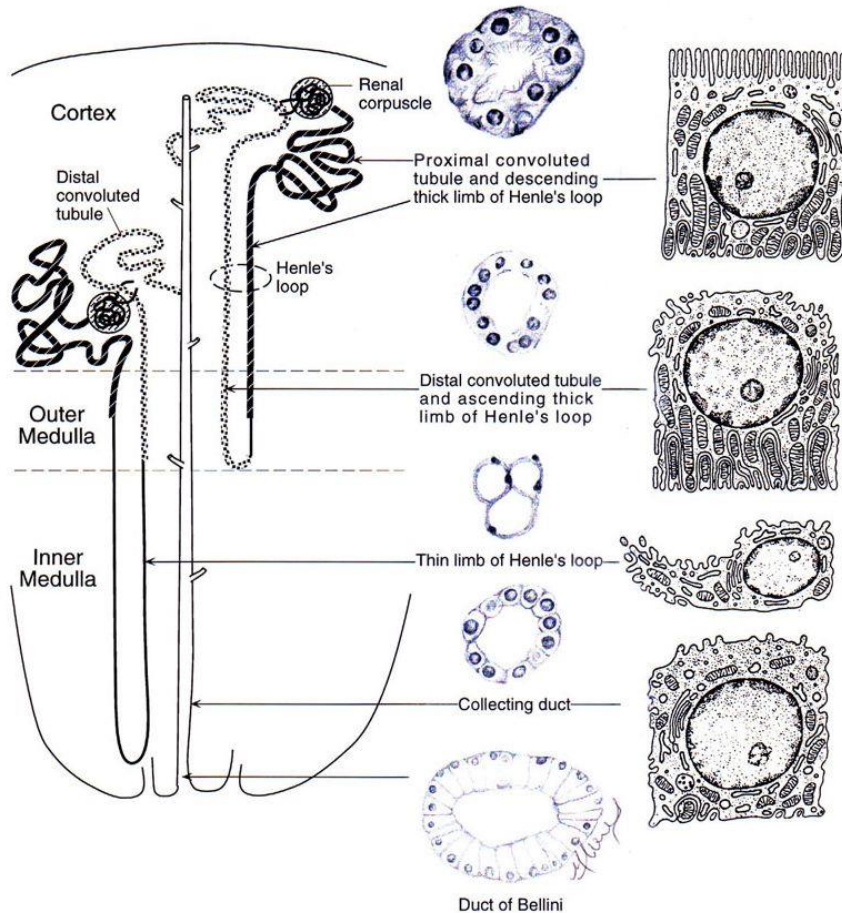
dekapeptid



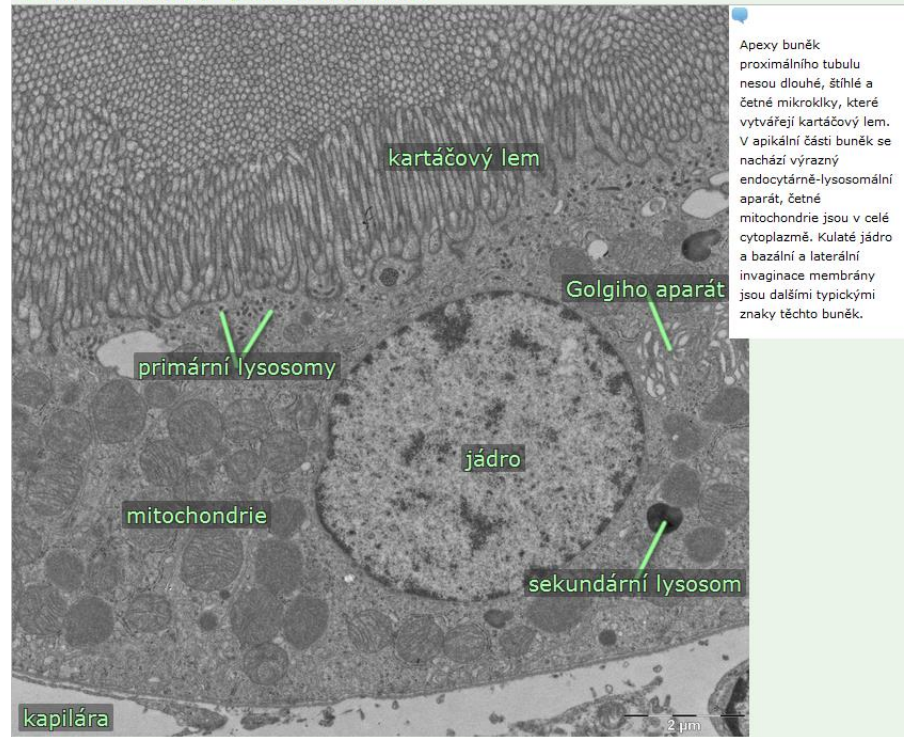
juxtaglomerulární buňka s granuly reninu

Nefron – tubulus proximalis

Arrangement of the nephrons in the kidney and the cellular ultrastructure of the tubules



9.1.13 Kůra ledviny – proximální tubulus, TEM

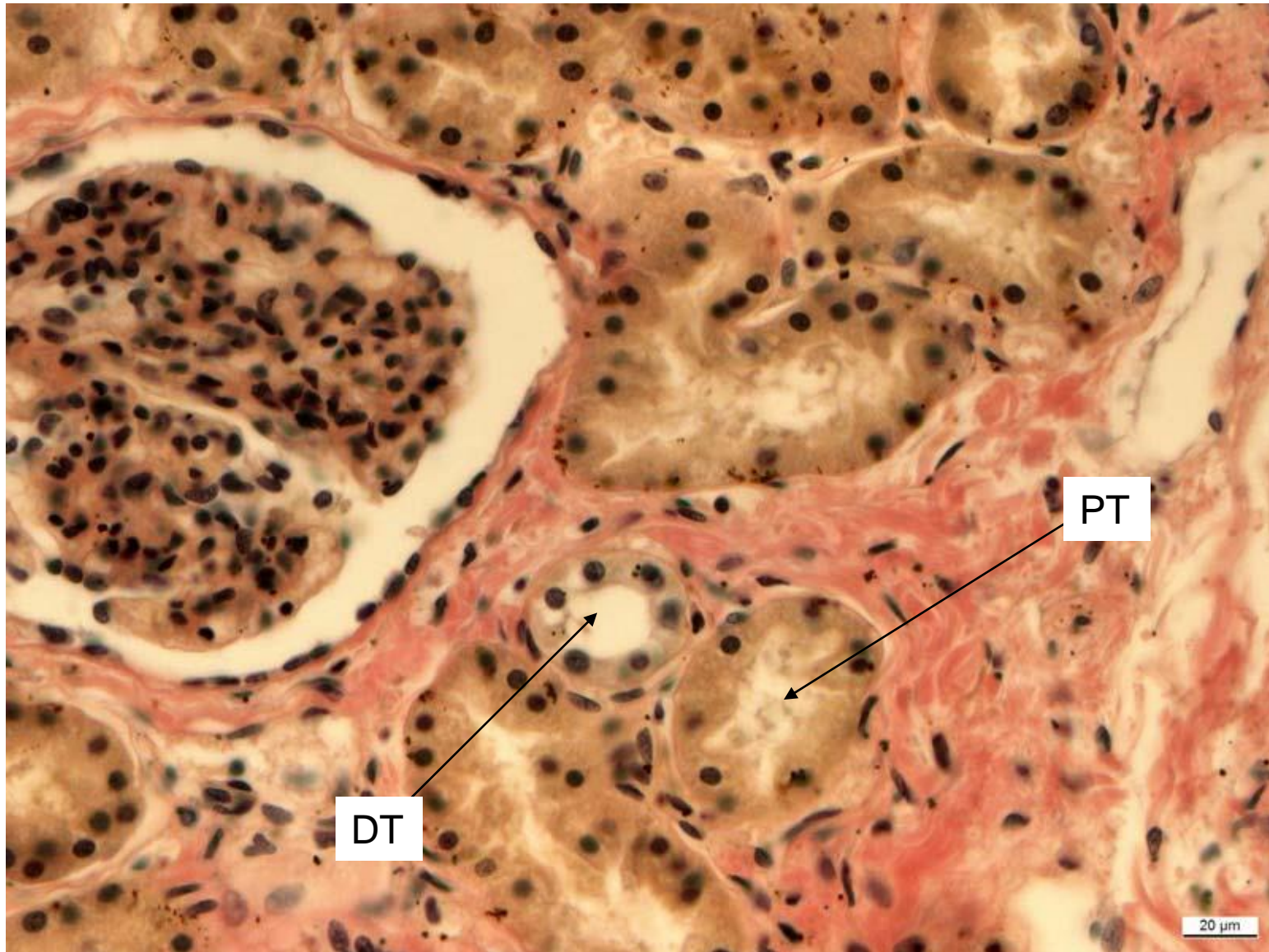


Apexy buněk proximálního tubulu nesou dlouhé, štíhlé a četné mikrovilky, které vytvářejí kartáčový lem. V apikální části buněk se nachází výrazný endocytárně-lysosomální aparát, četné mitochondrie jsou v celé cytoplazmě. Kulaté jádro a bazální a laterální invaginace membrány jsou dalšími typickými znaky těchto buněk.

- resorpce 65-80 % vody, AK, glukózy..
- kapacita PT pro glukózu je limitována, v jiných úsecích vstřebávání není možné, při glykémii → glykosurie

Nefron - tubulus proximalis

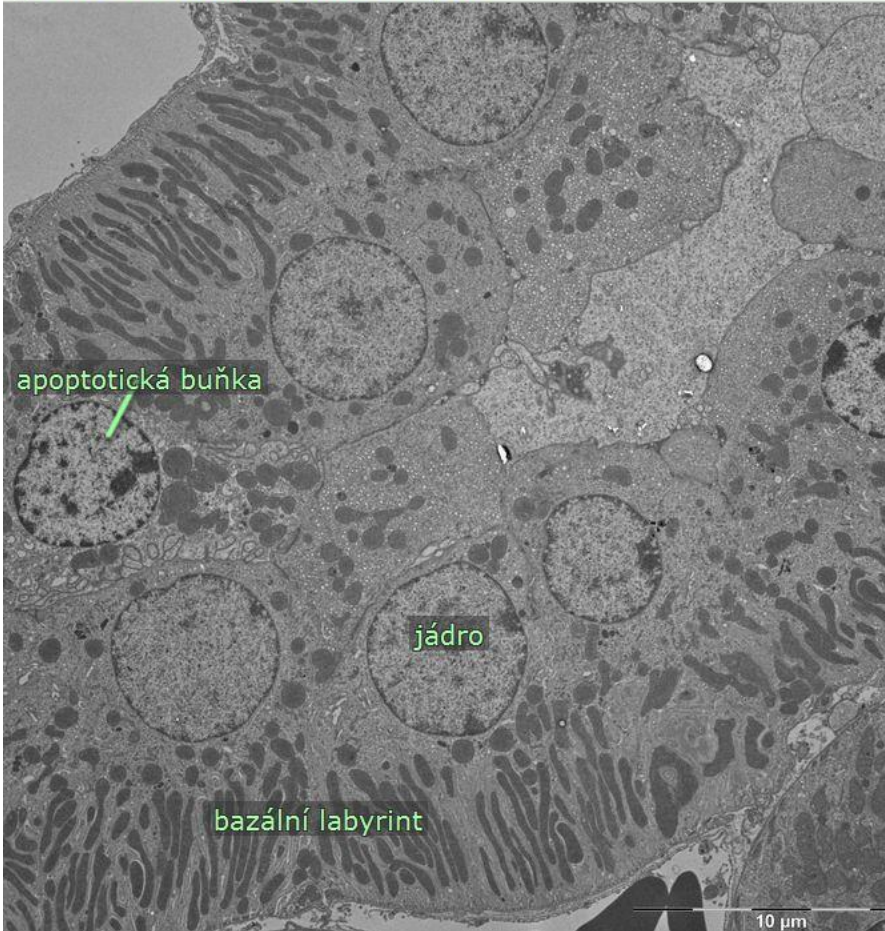
Weigert-van Gieson



jednovrstevný kubický epitel, kartáčový lem buněk, nezřetelné lumen, četné interdigitace plazmatické membrány (nezřetelné hranice mezi buňkami), acidofilní cytoplazma v HE (mitochondrie)

Nefron - tubulus distalis

↑ 9.1.17 Kůra ledviny – distální tubulus, TEM



↑ 9.1.18 Kůra ledviny – distální tubulus, TEM

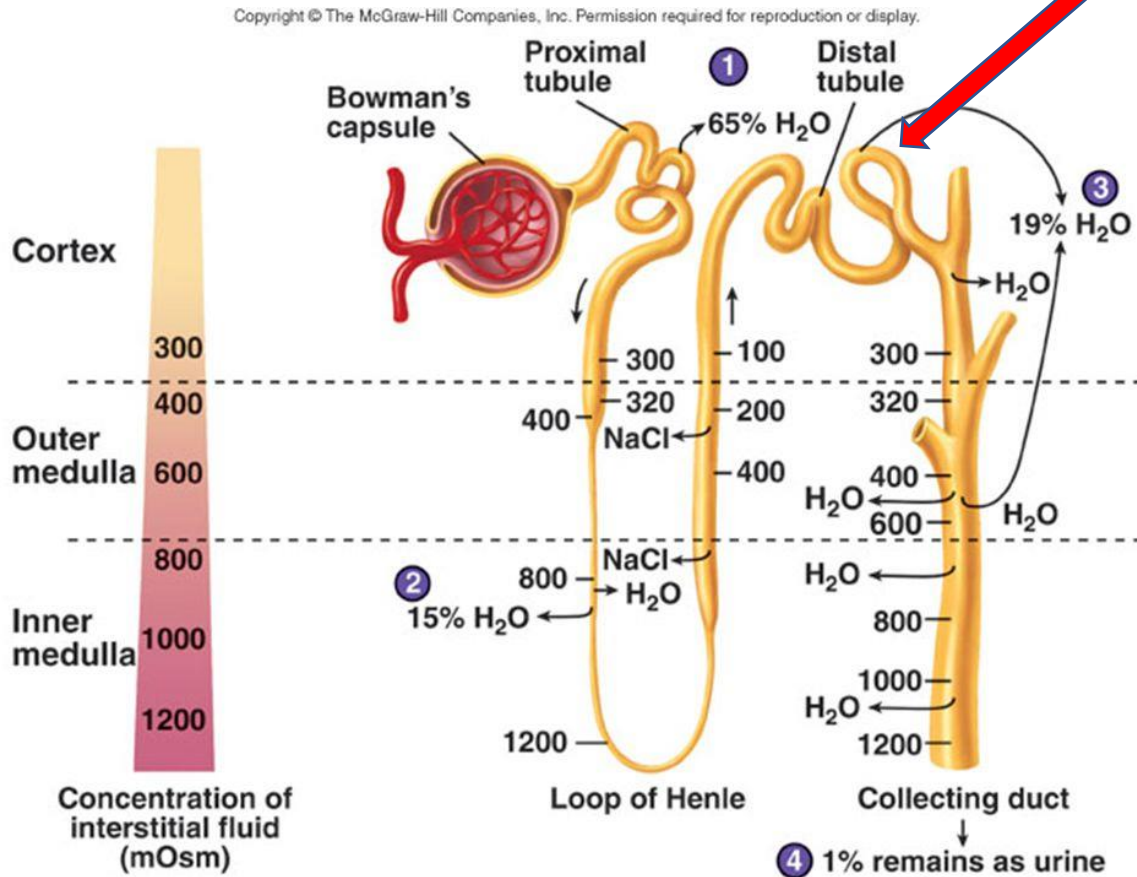


- neprostupnost pro vodu, resorpce Na, Cl (nejvyšší aktivita Na^+/K^+ -ATPasy)
- nejvíce mitochondrií
- resorpce vody pouze pod kontrolou aldosteronu

Nefron - tubulus distalis

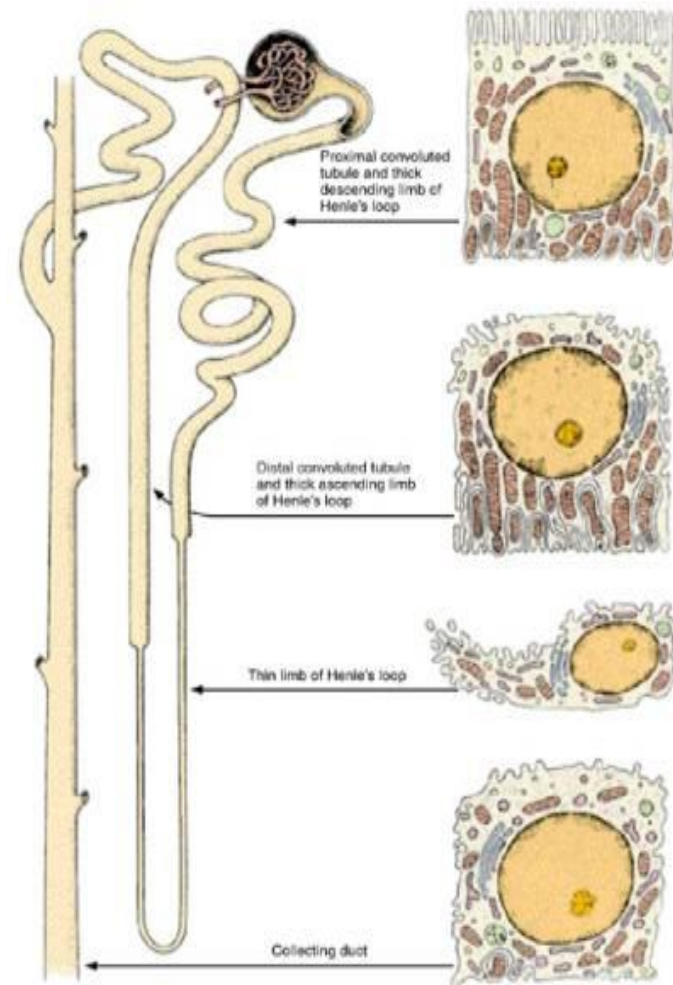
- aldosteron (hlavní mineralokortikoid) - zona glomerulosa nadledviny- resorpce Na^+ a vody, exkrece K^+

DT, spojovací a sběrací kanálek

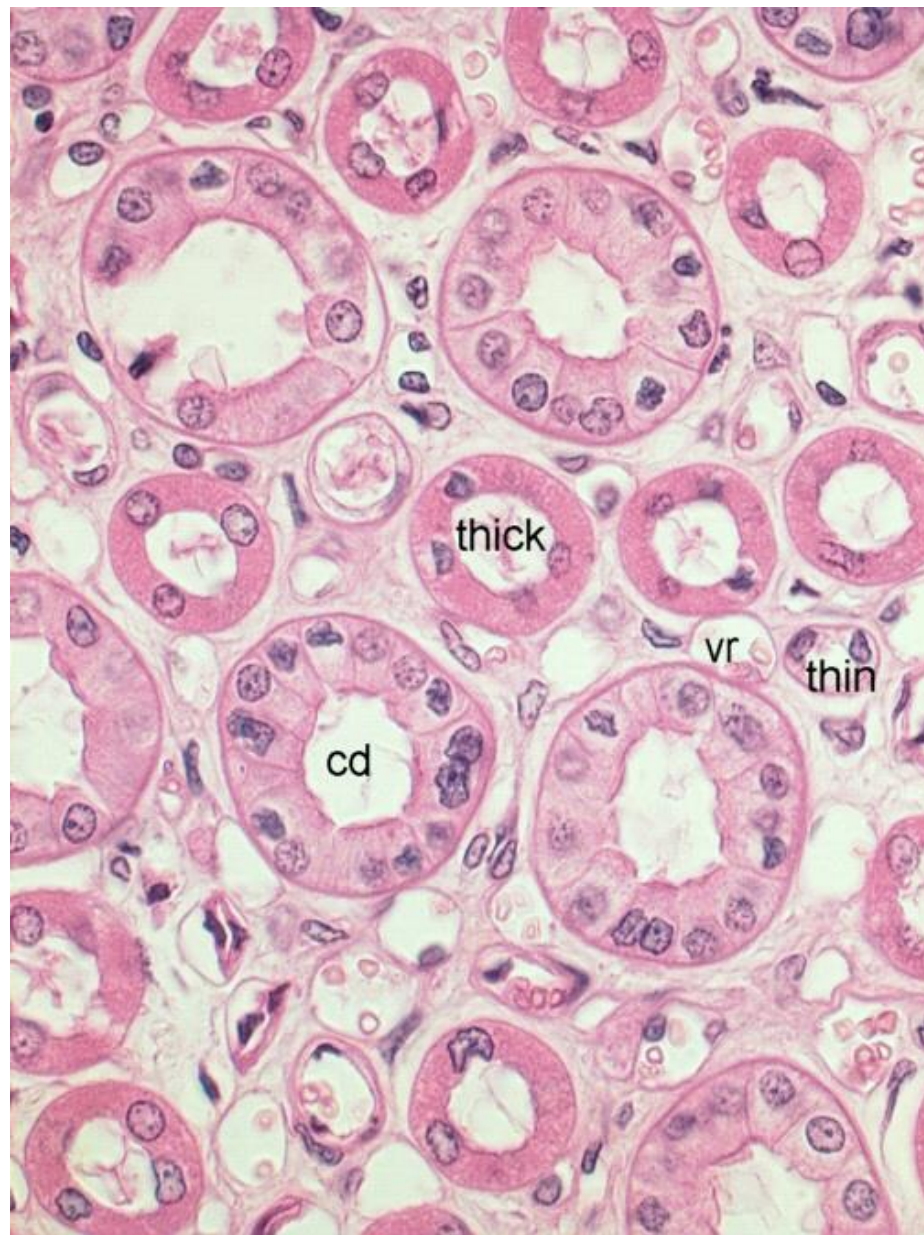
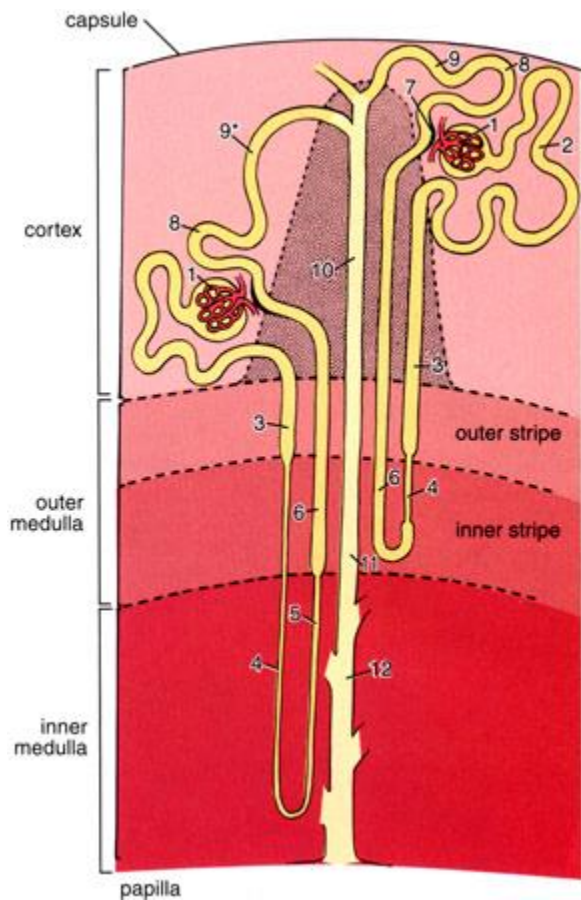


Intrarenální vývodní močové cesty

- tubulus reuniens (spojovací kanálek)
- **tubuli colligentes, ductus colligentes** (40 μm)
 - kubické až cylindrické buňky, dobře definované hranice mezi nimi, cytoplazma slabě se barví
- **ductus papillares (Bellini)**
 - vyúsťují na area cribrosa na papile ledvinné pyramidy (200 μm)
- calices minores
- calices majores
- pelvis renalis
 - podobná stavba jako u extrarenálních vývodních močových cest

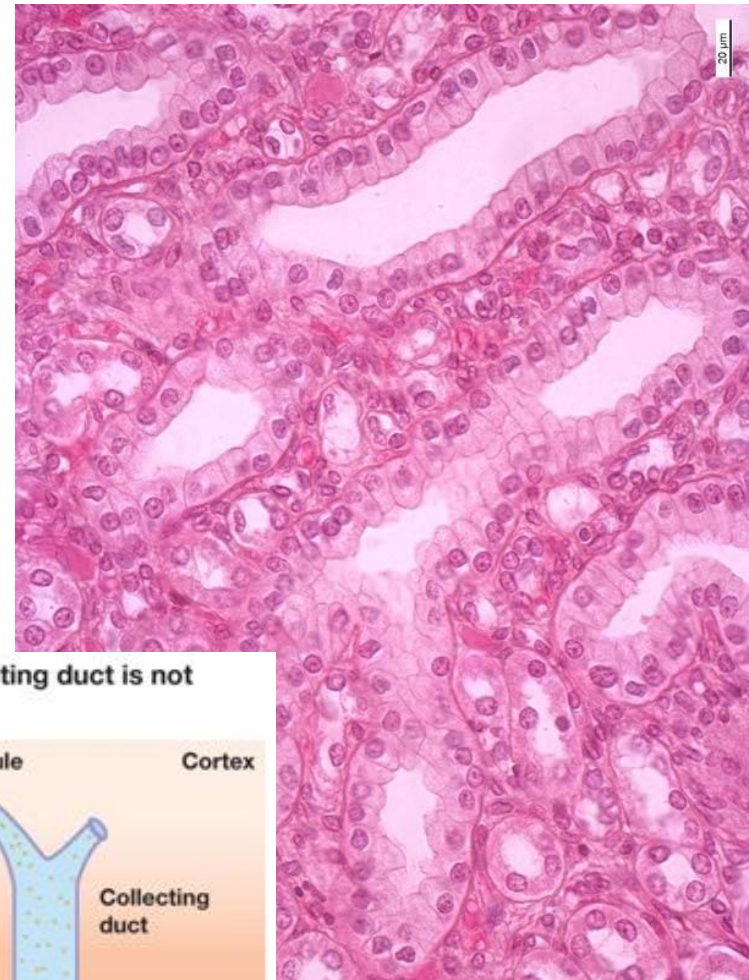
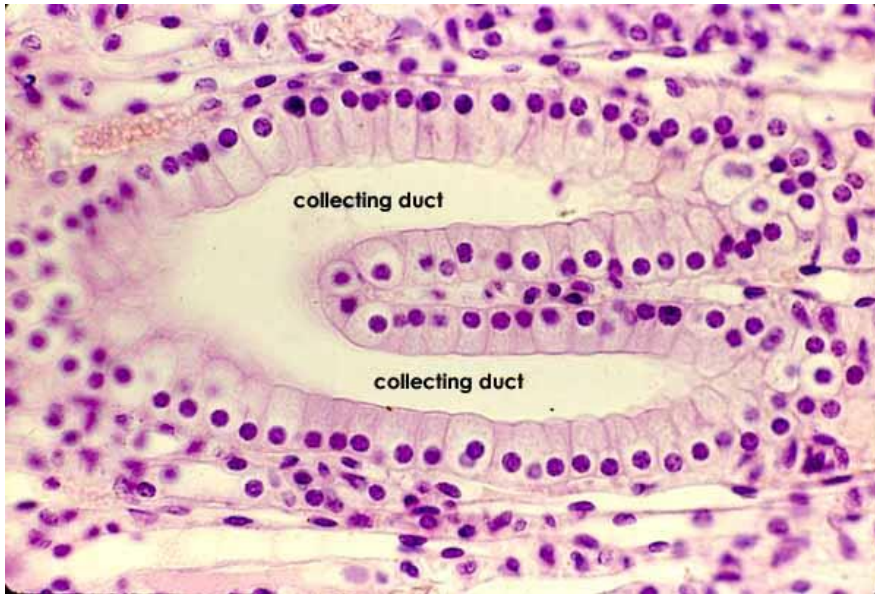


Ledvina – dřeň (*medulla*)



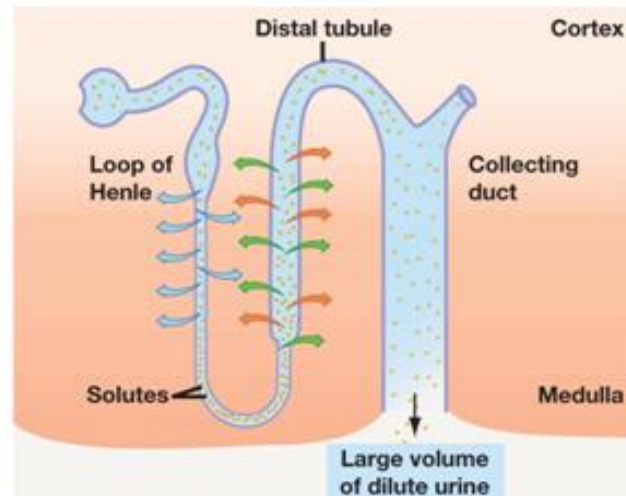
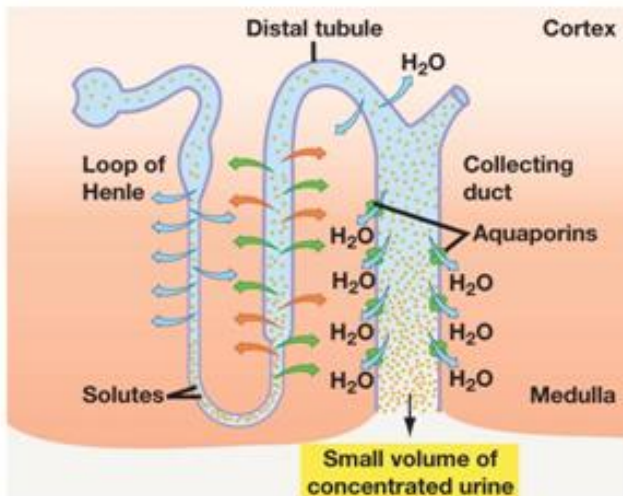
sběrací kanálky (*ductus colligentes*)
Henleovy kličky nefronů
přímé části (*pars recta*) PT a DT
nefronů

Ledvina – sběrací kanálky



(a) ADH present: Collecting duct is highly permeable to water.

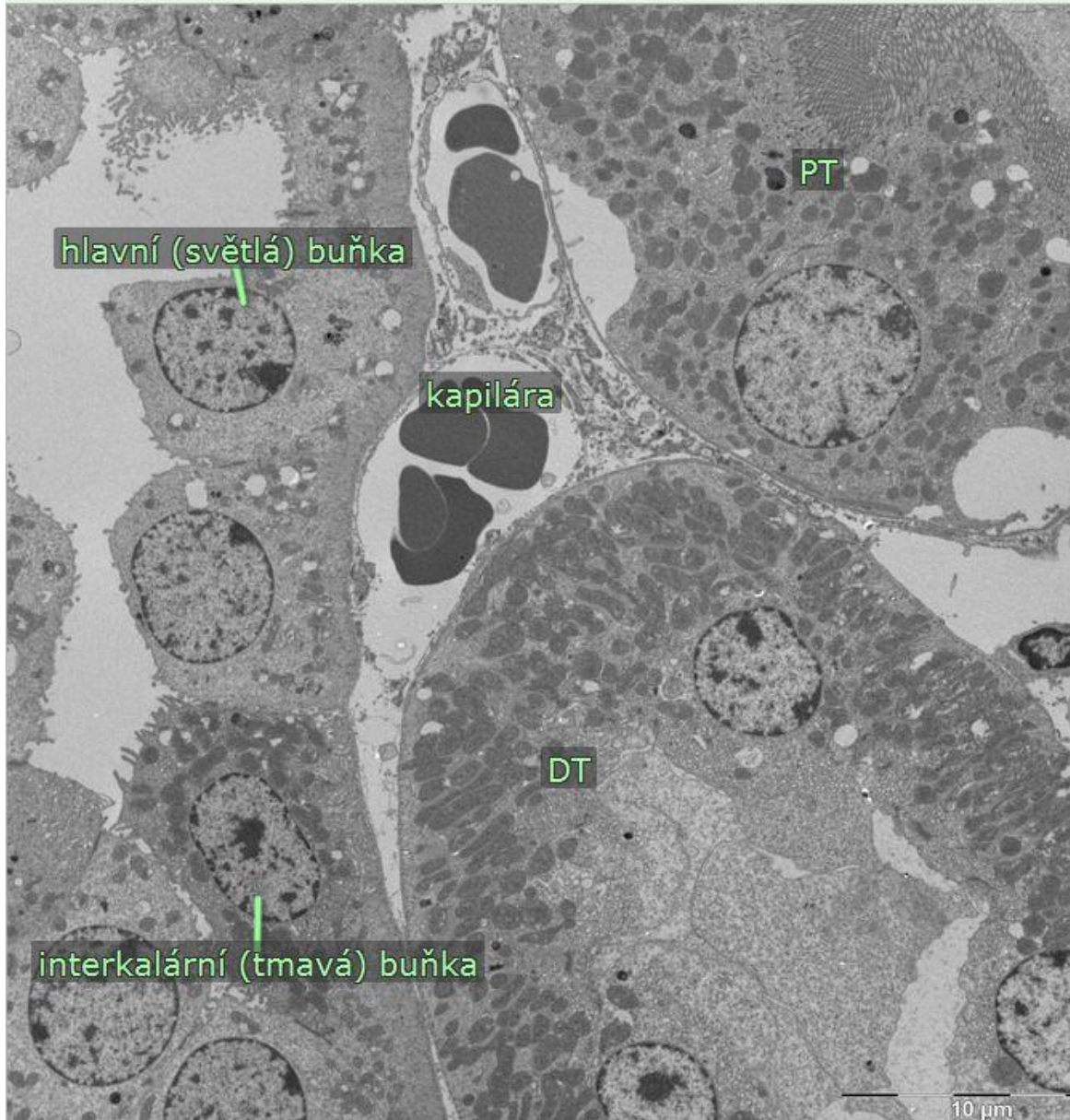
(b) No ADH present: Collecting duct is not permeable to water.



ADH – sběrací kanálky – propustnost pro vodu

Ledvina - sběrací kanálky

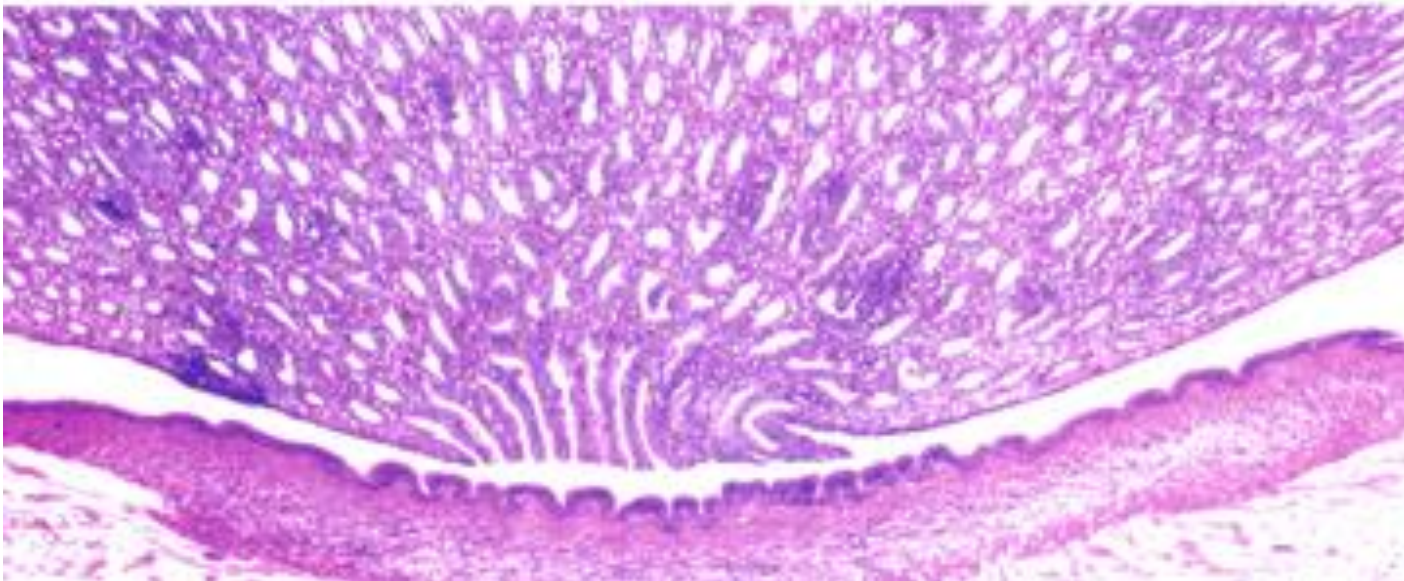
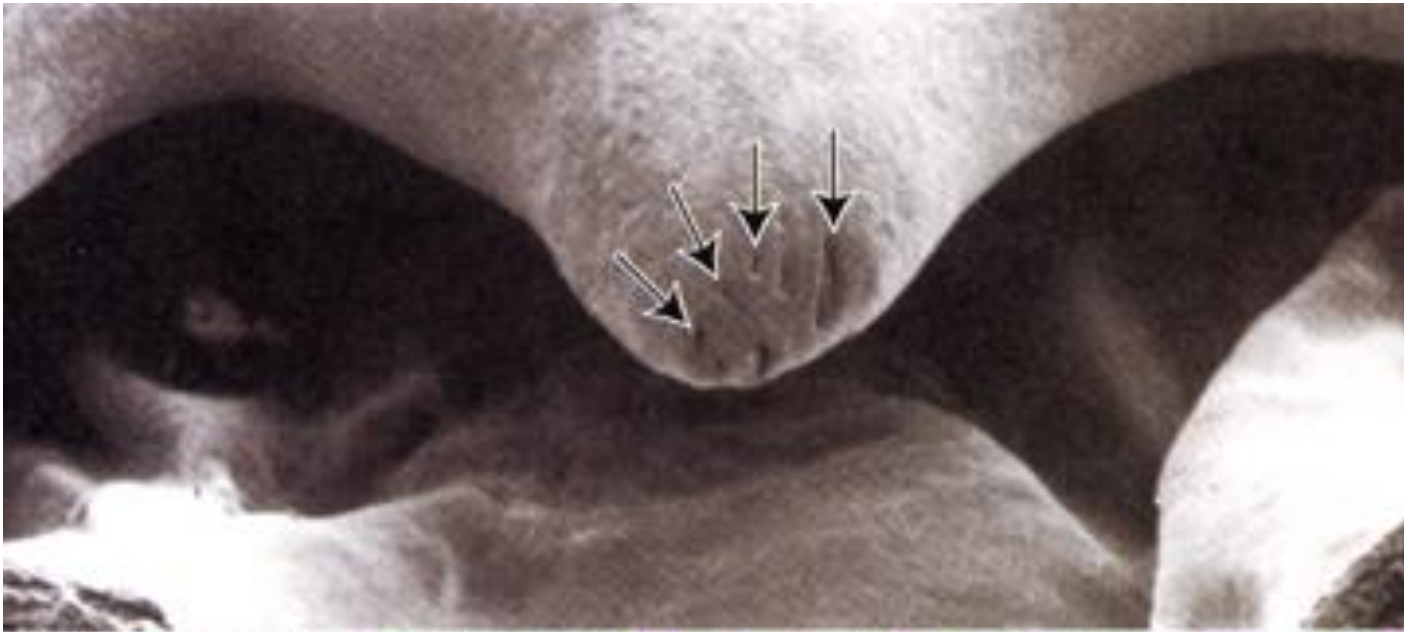
↑ 9.1.19 Kůra ledviny – sběrací kanálek, TEM



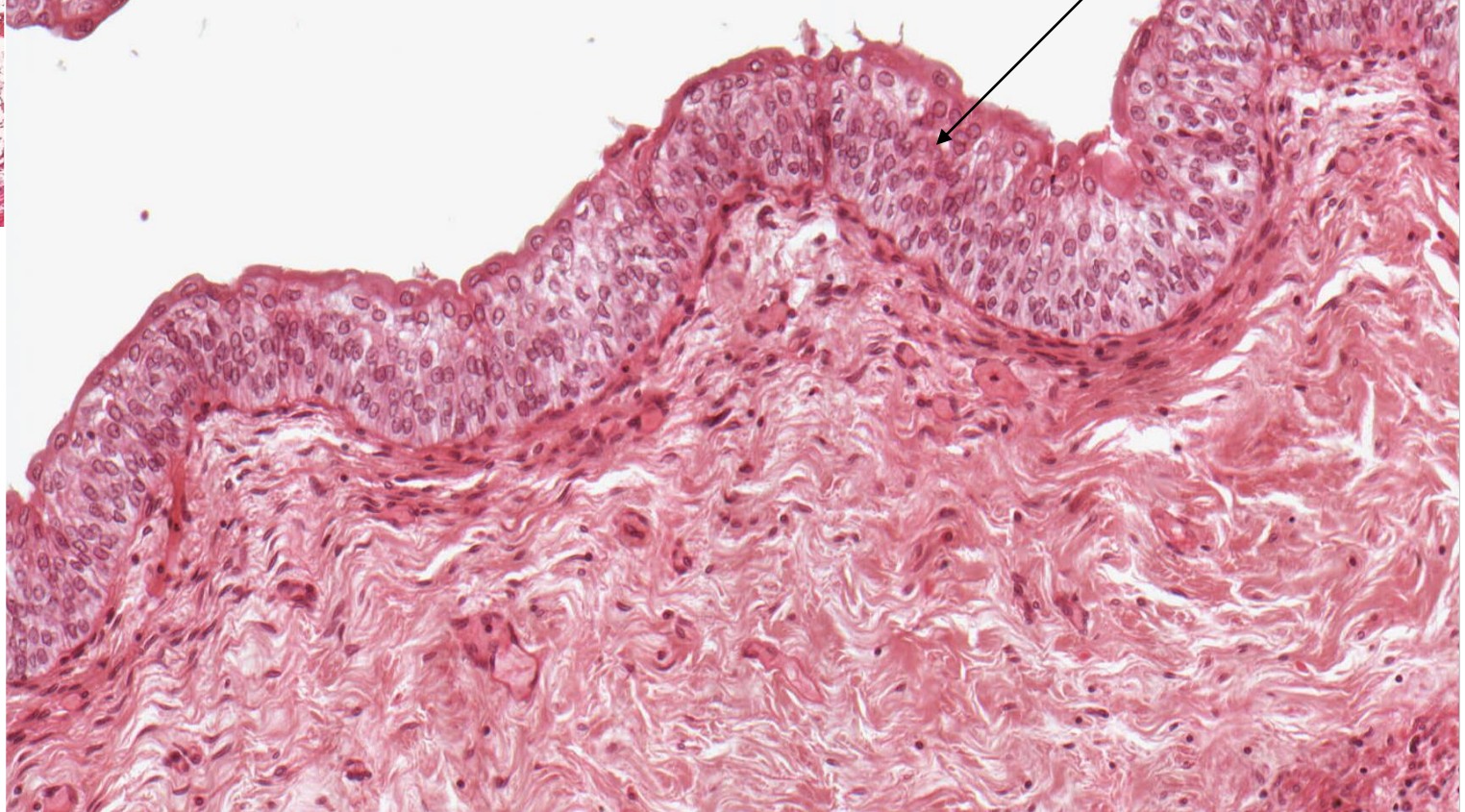
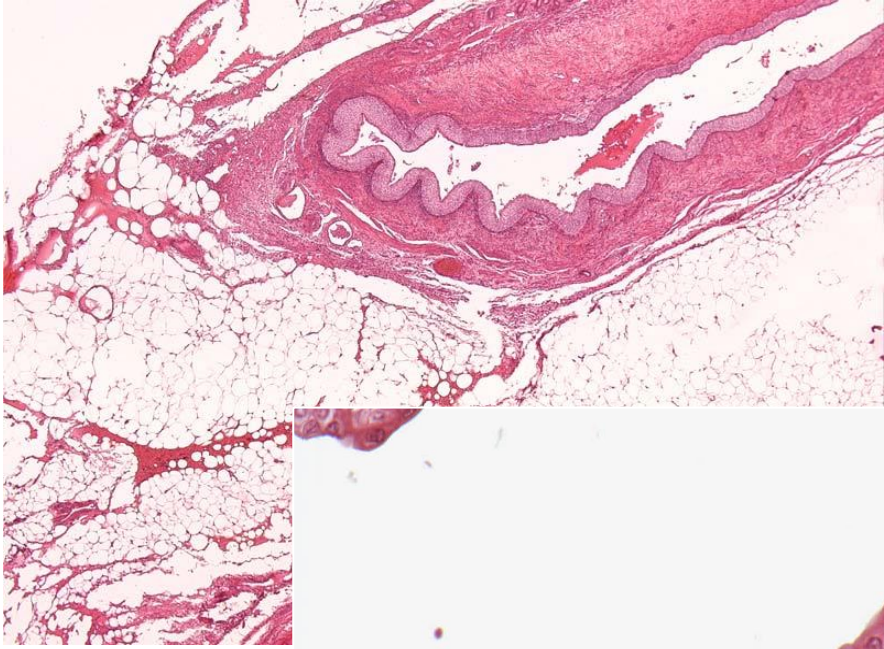
Interkalární buňky - podílejí se na udržování ABR – jsou schopné jak reabsorpce, tak sekrece H^+ a HCO_3^- .

Hlavní buňky - podílejí se především na reabsorpci $NaCl$, vody a vylučování K^+ .

Ledvina – *area cribrosa*



Ledvina – *pelvis renalis, calyx renalis*



přechodný epitel

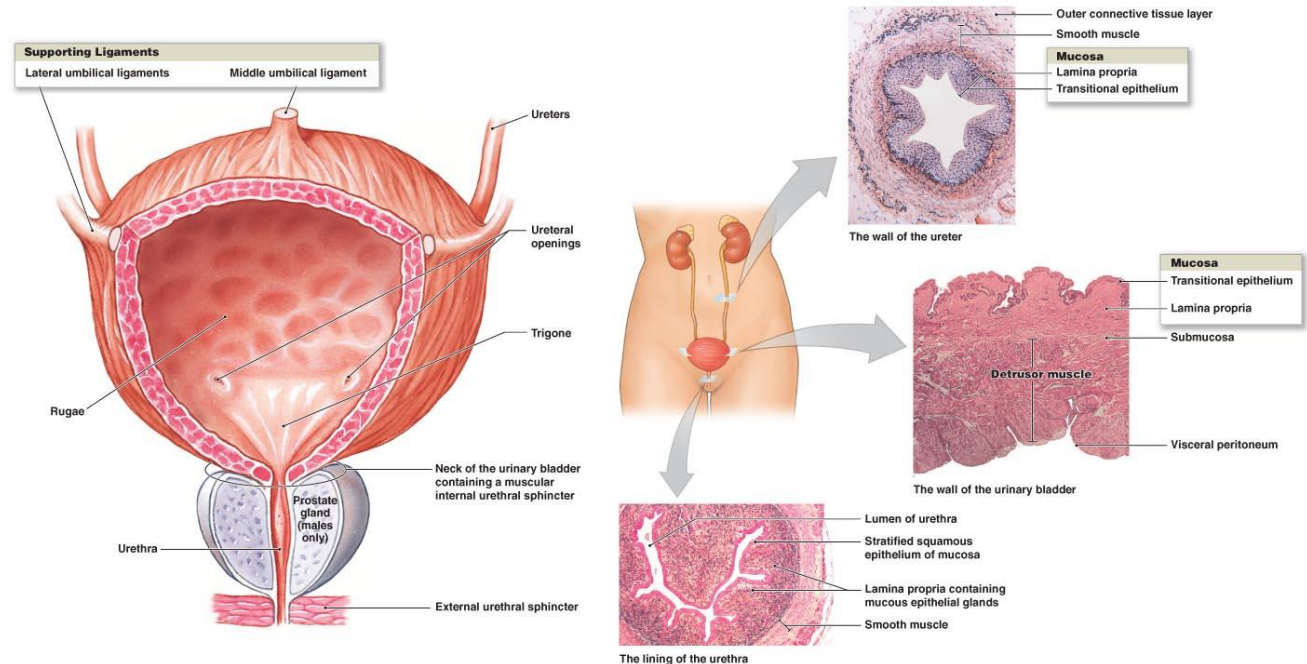


Vývodné močové cesty

- sliznice
 - epitel – přechodný po prox. část urethry
 - lamina propria mucosae
- tunica muscularis
 - 2-3 vrstvy hladké svaloviny
- adventitia
 - řídké kolagenní vazivo, popř. v části i seróza u m. měchýře

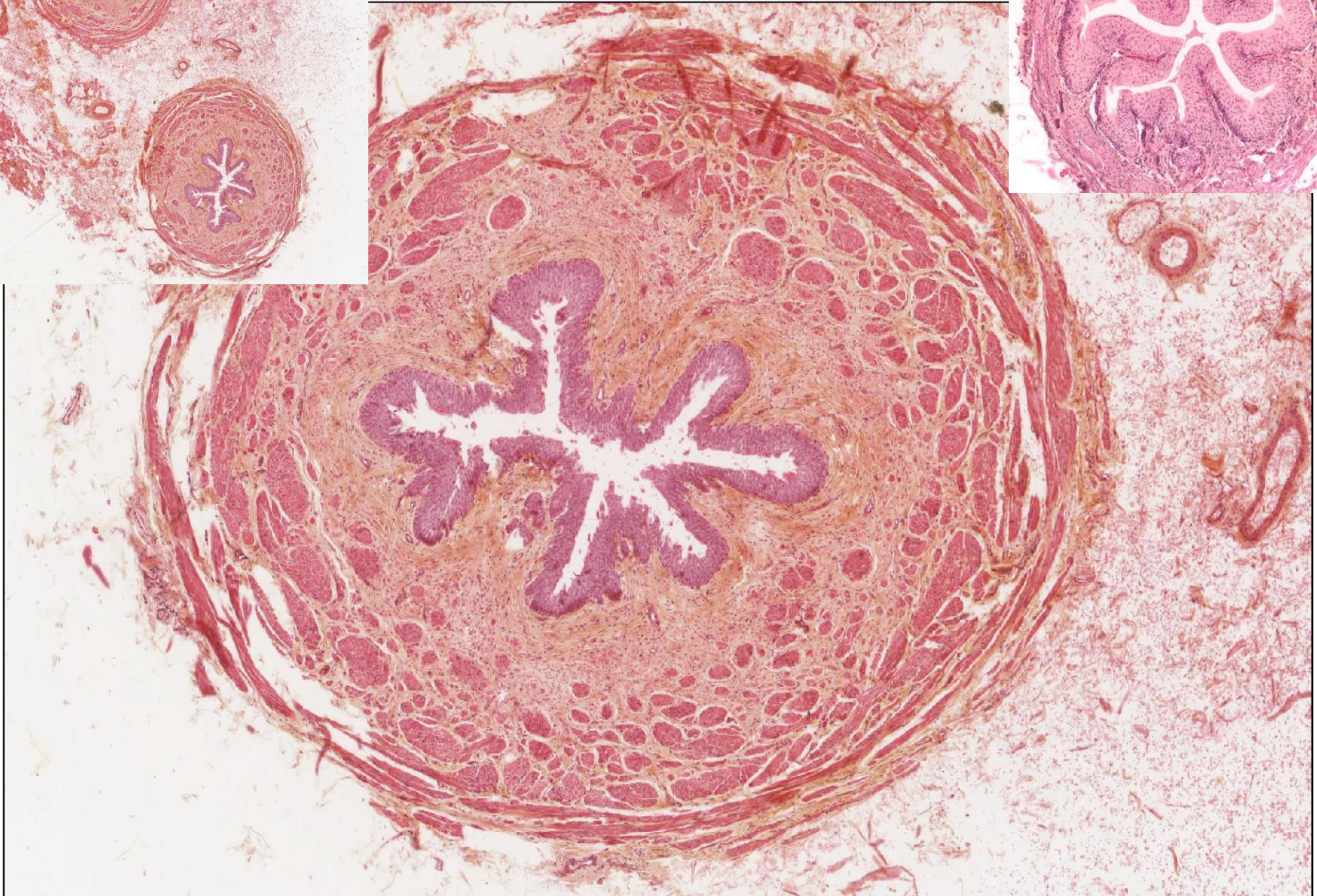
močovod - *ureter*

močový měchýř - *vesica urinaria*

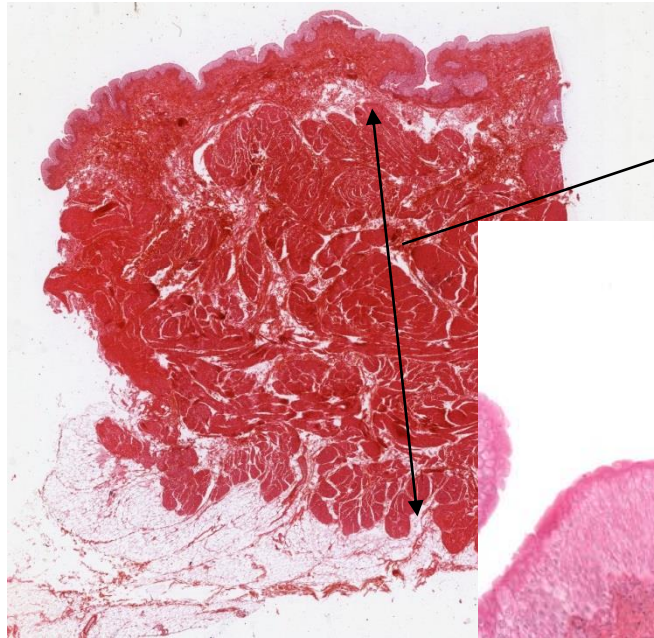


močová trubice - *urethra*

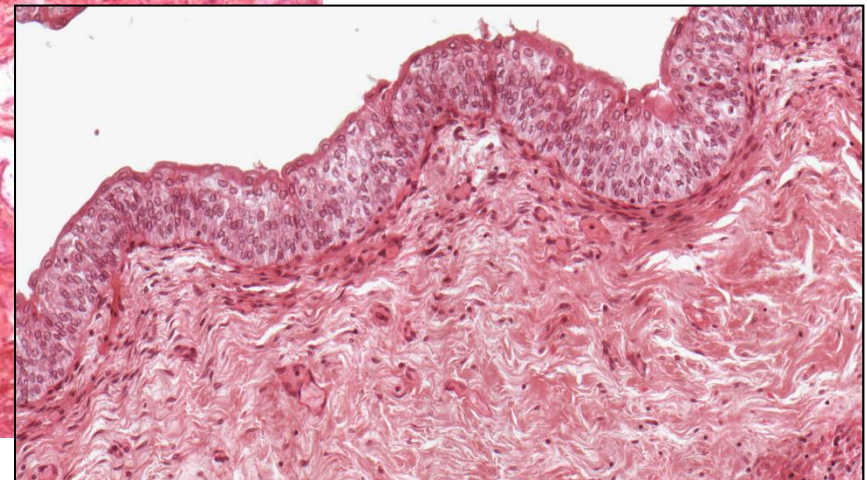
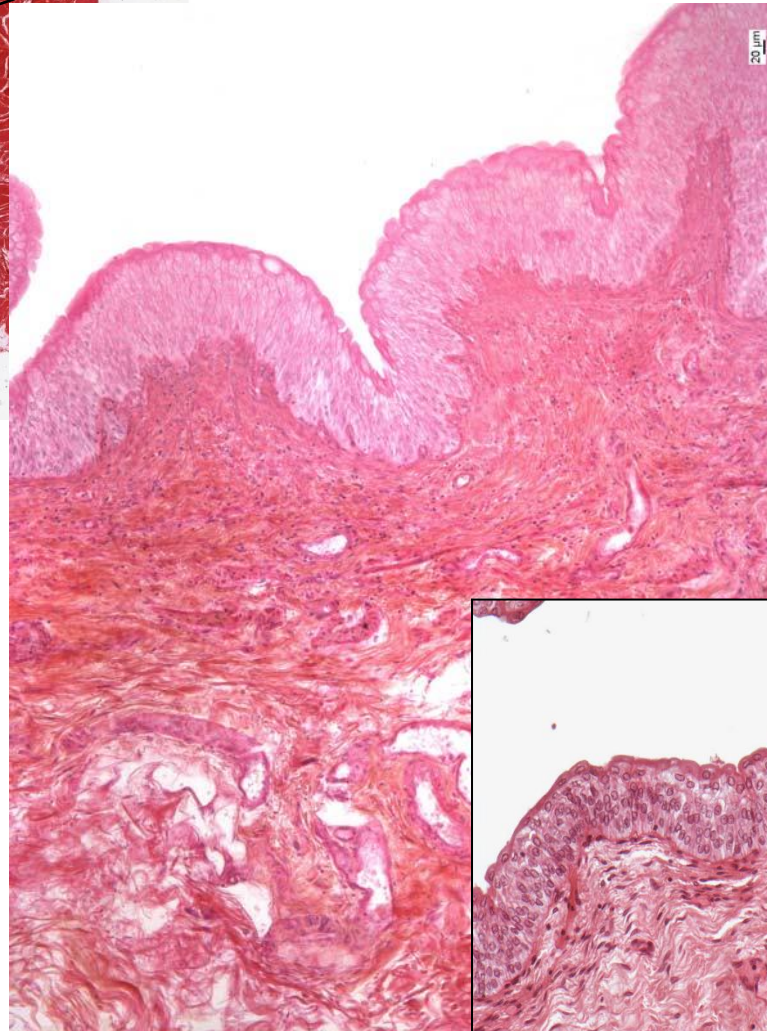
Močovod (*ureter*, HE, HEŠ)



Močový měchýř

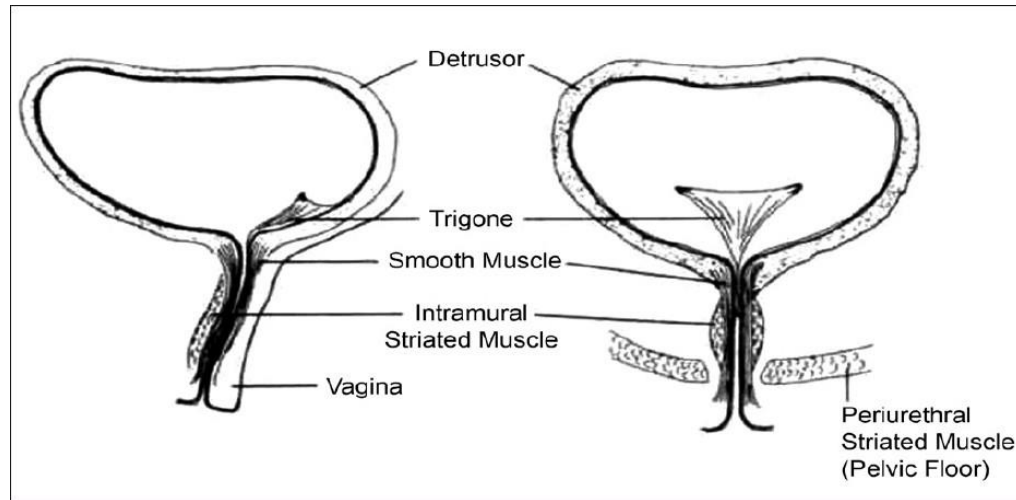
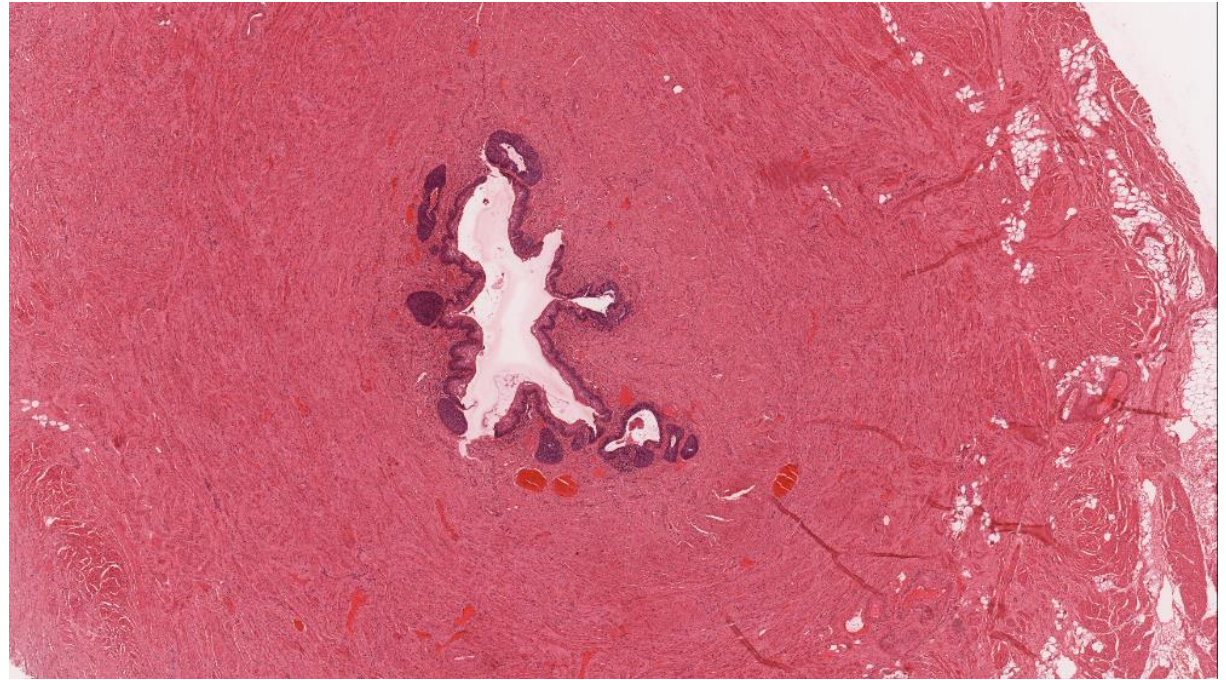
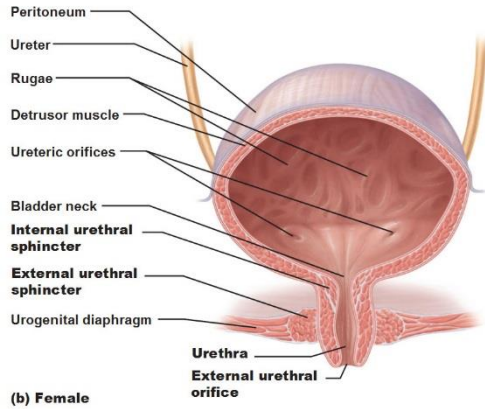


m. detrusor vesicae

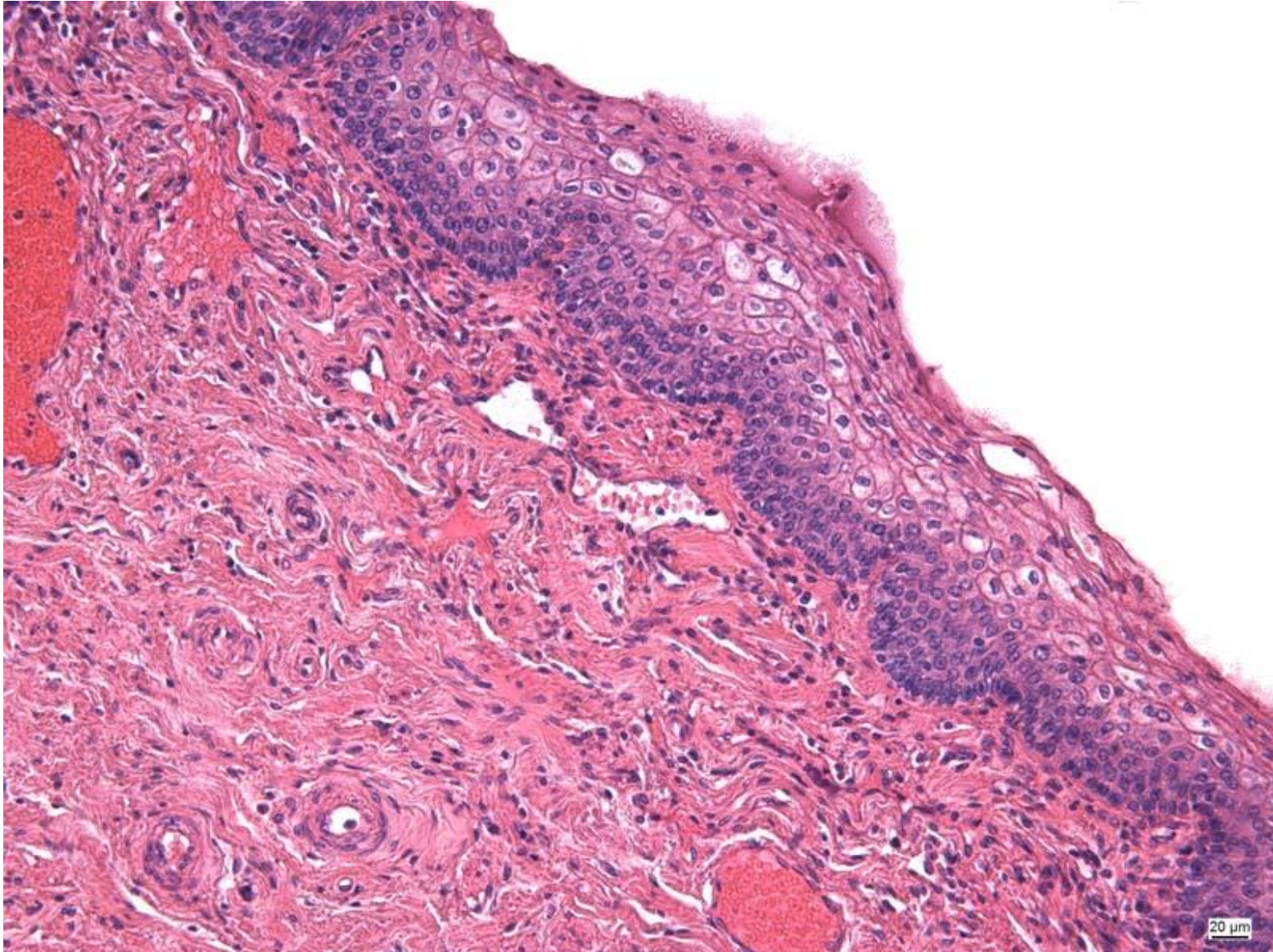


Urethra feminina

Urinary Bladder and Urethra – Female



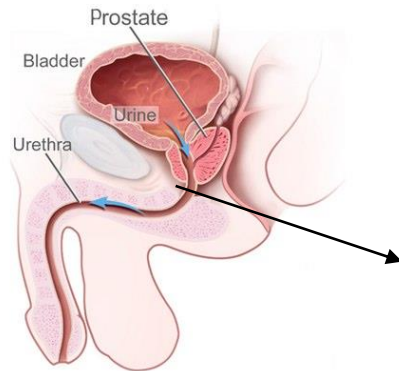
Urethra feminina - sliznice



epitel: vrstevnatý dlaždicový, lamina propria: Littréovy žlázy (mucinózní) , četné venózní pleteně

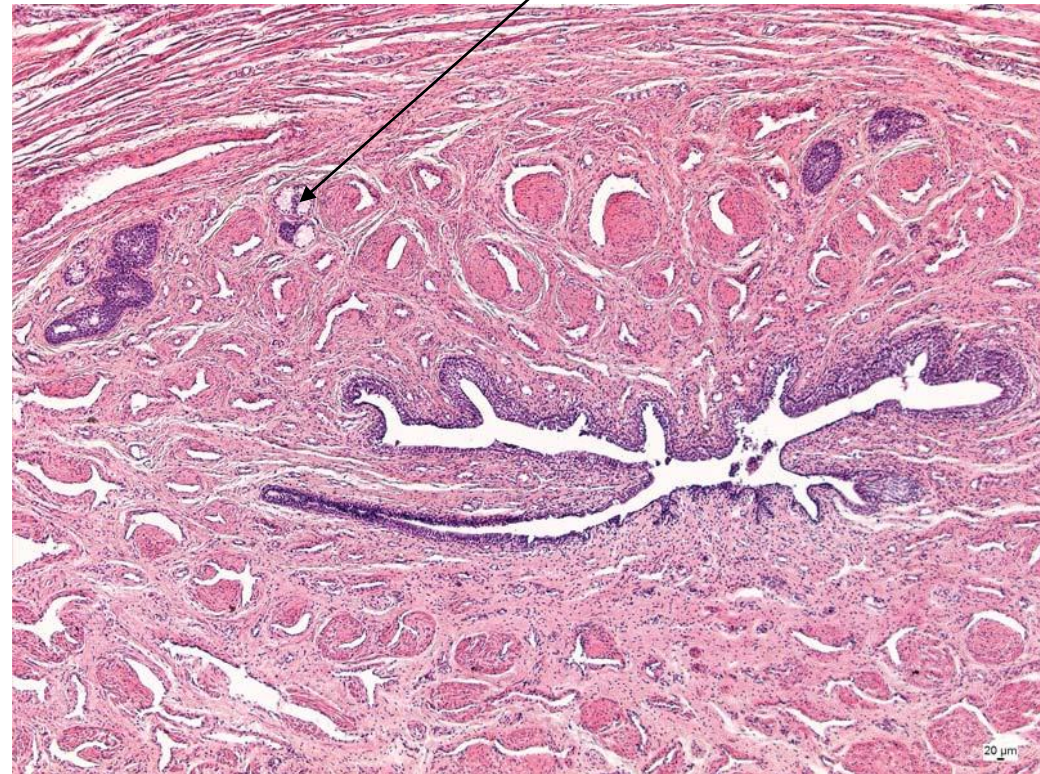
Urethra masculina

- Pars intramuralis
 - epi: přechodný
- Pars prostatica (4 cm)
 - epi: přechodný (ke colliculus seminalis)
 - epi: víceřadý cylindrický
- Pars diaphragmatica (1 cm)
 - epi: vrstevnatý cylindrický
 - tunica musc: ***m. sphincter urethrae ext.***
- Pars cavernosa (asi 15 cm)
 - epi: vrstevnatý cylindrický
 - epi: vrstevnatý dlaždicový /pouze ve fossa navicularis/ - buňky bohaté na glykogen- laktobacily - kyselé pH



m. sphincter urethrae ext.

Littréovy žlázy



sliznice: řasy
tunica muscularis: hladká nebo příčně pruhovaná svalovina

Urethra masculina – sliznice *pars cavernosa*

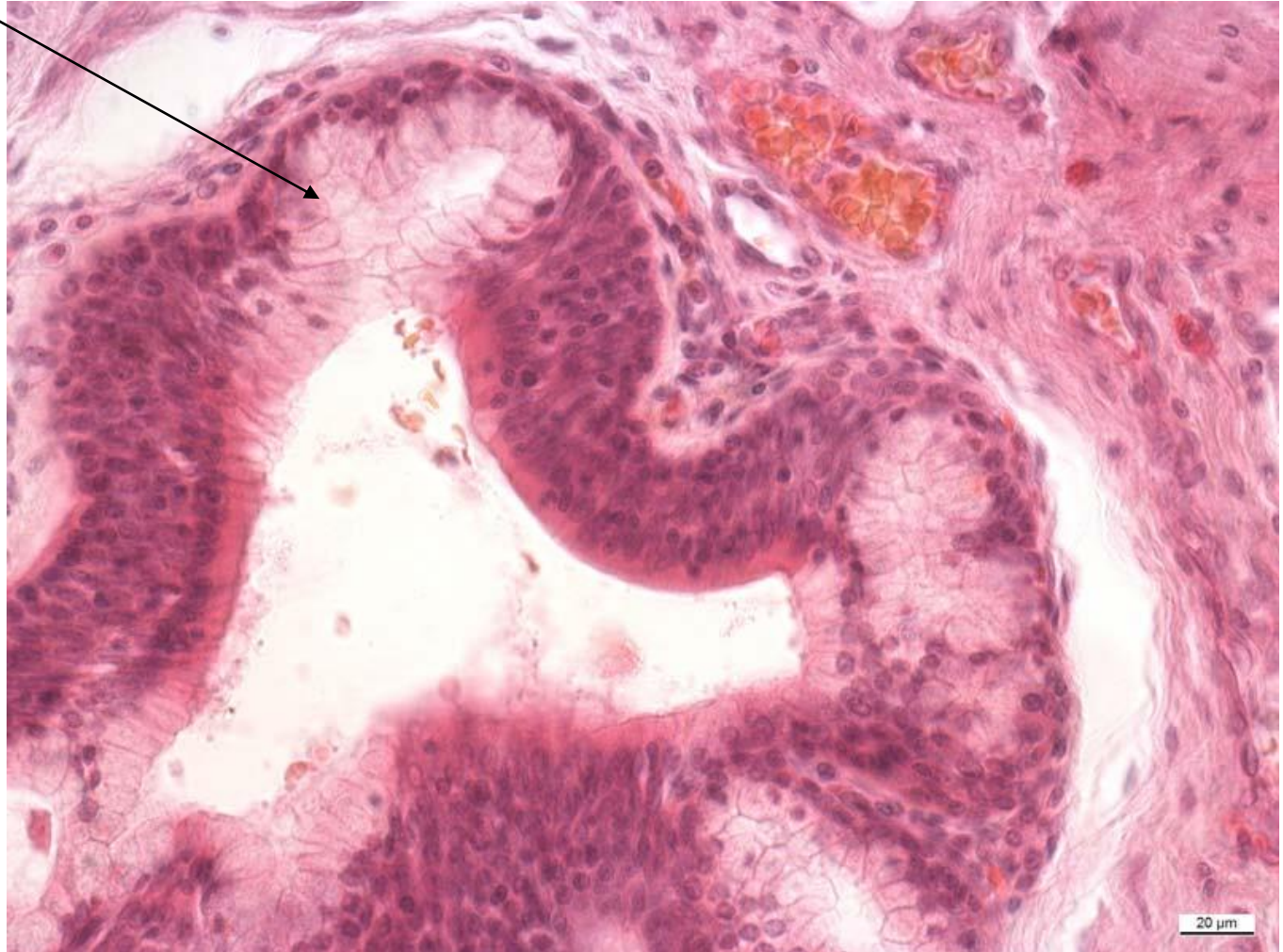
paraurethrální Littréovy žlázy (mucinózní)



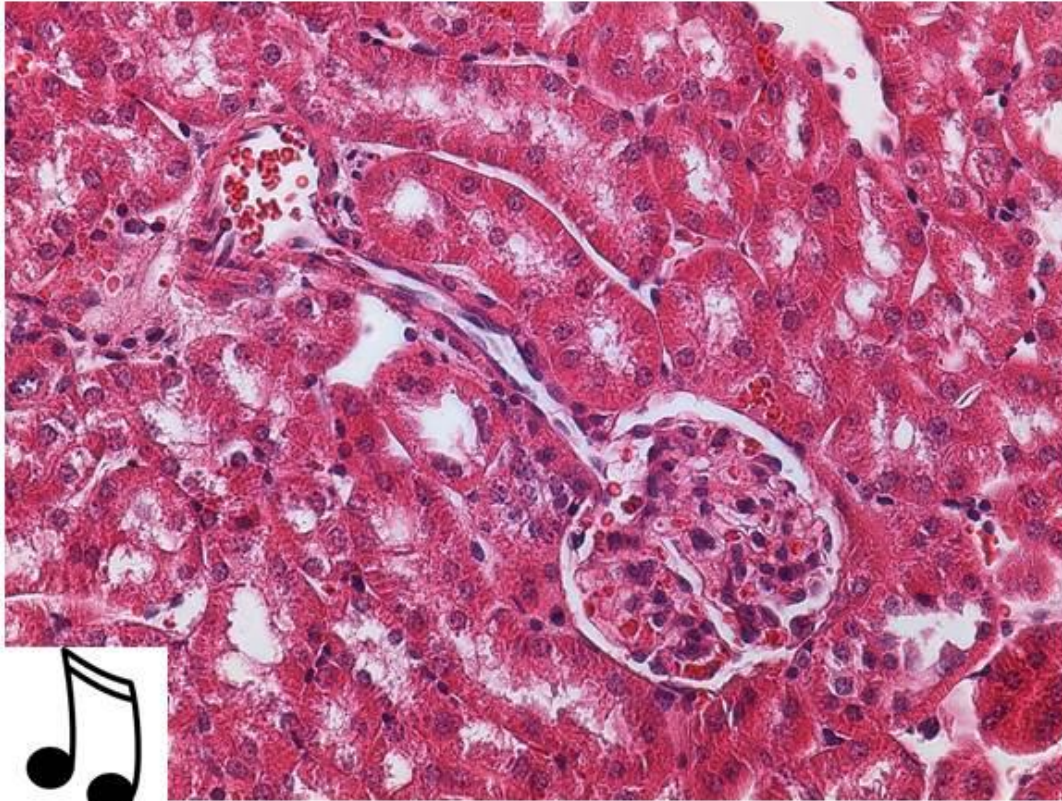
corpus
spongiosum

Urethra masculina – sliznice *pars cavernosa*

lacunae urethrales
Morgagni



epi: vrstevnatý cylindrický



Jó, třešně zralý....

Poznáte všechny struktury na obrázku?

Pokud nevíte, Vaši učitelé Vám rádi pomůžou.

Děkuji Vám za pozornost.

otázky a komentáře na:
jdumkova&med.muni.cz