

# Močový systém

Ren, calyx renalis

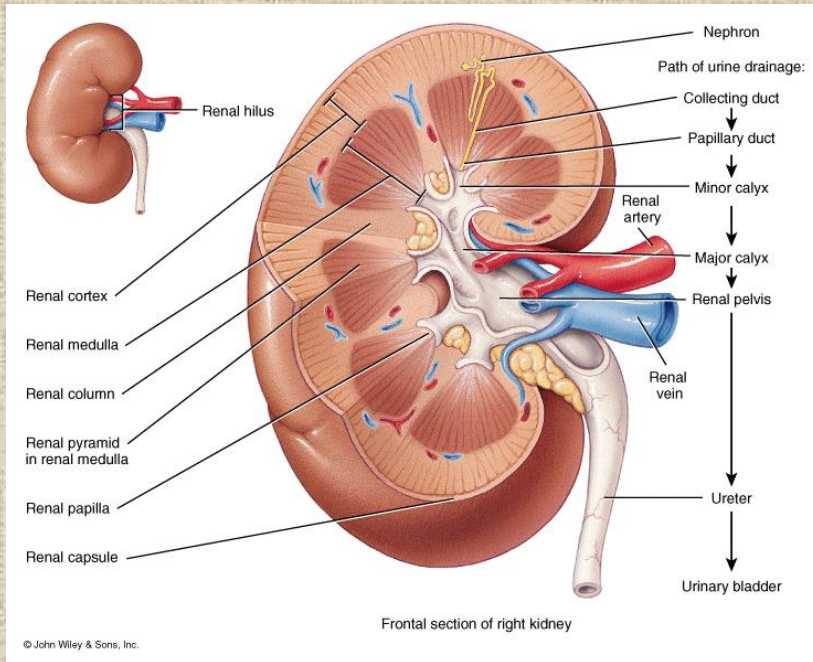
Ureter

Vesica urinalis

Urethra feminina

Urethra masculina

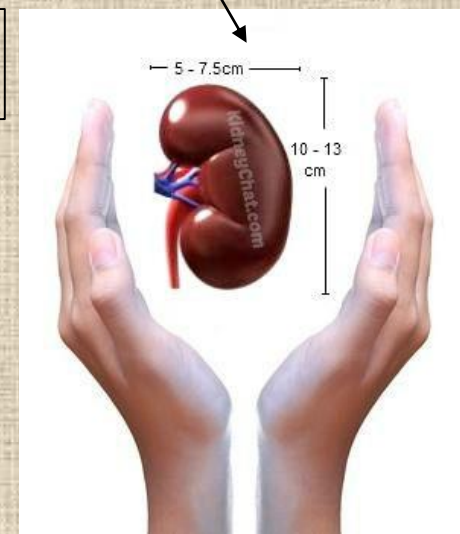
# Ledvina /ren, nephros/



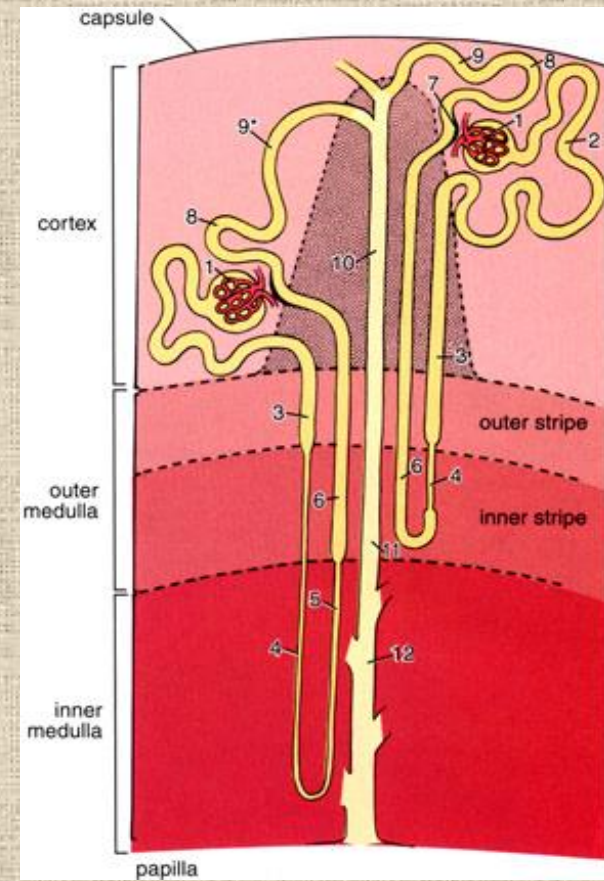
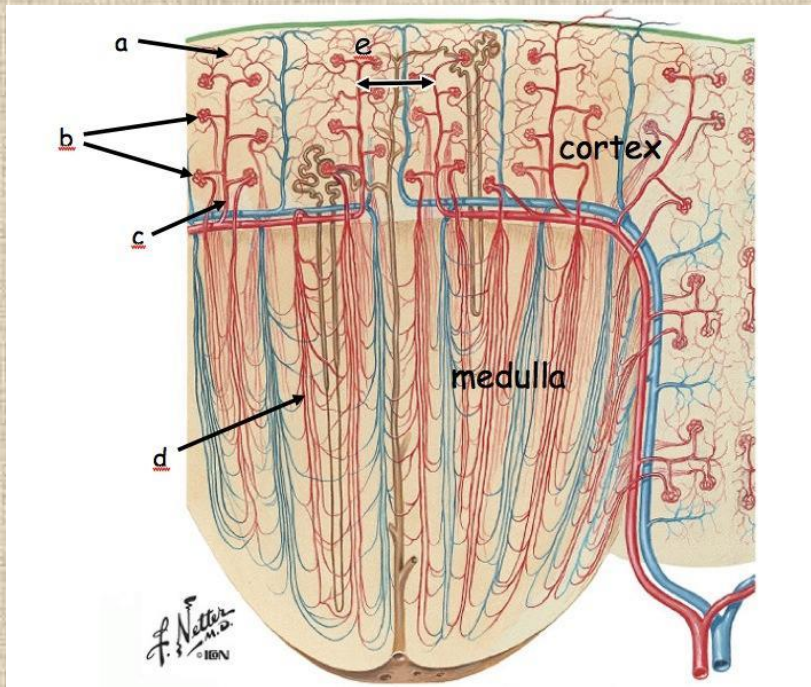
- kůra (cortex)
  - cortex corticis
  - pars radiata corticis
  - columnae renales (Bertini)
- dřeň (medulla)
  - pyramides renales (10-18)
  - striae medullares

muži: 125 - 170 g  
ženy: 115 - 155 g

velikost



# Ledvina /ren, nephros/



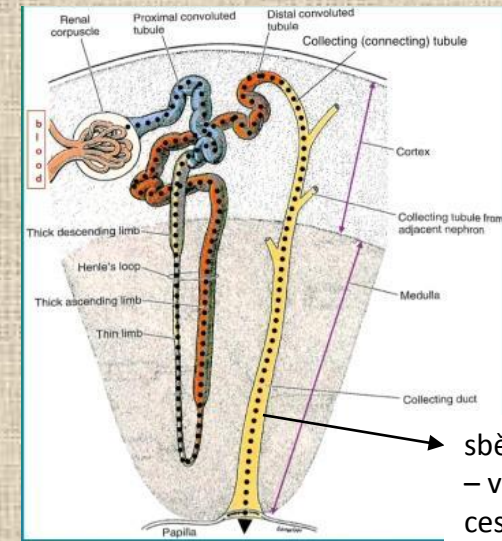
nefron - základní a funkční jednotka

1,0 až 1,2 milionu v každé ledvině

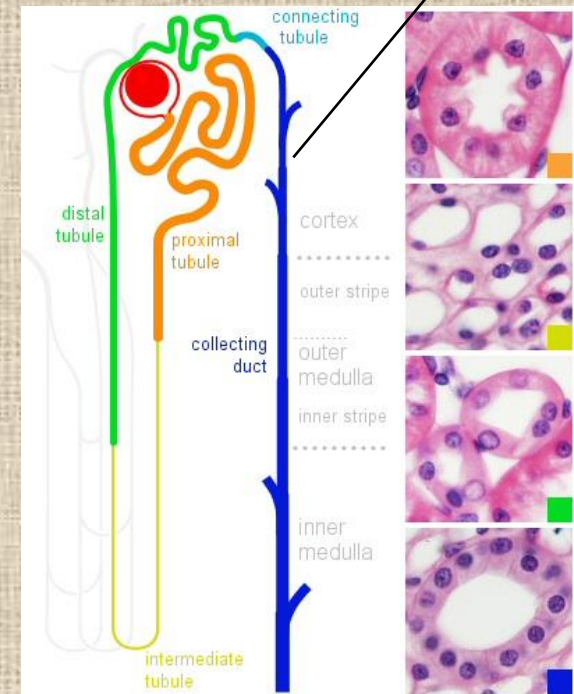
# Nefron

- **ledvinné tělísko (corpusculum renis Malpighi)** - 200  $\mu\text{m}$
- **močový kanálek (tubulus renis)**
  - tubulus proximalis
  - Henleova klička (ansa nephroni)
  - tubulus distalis

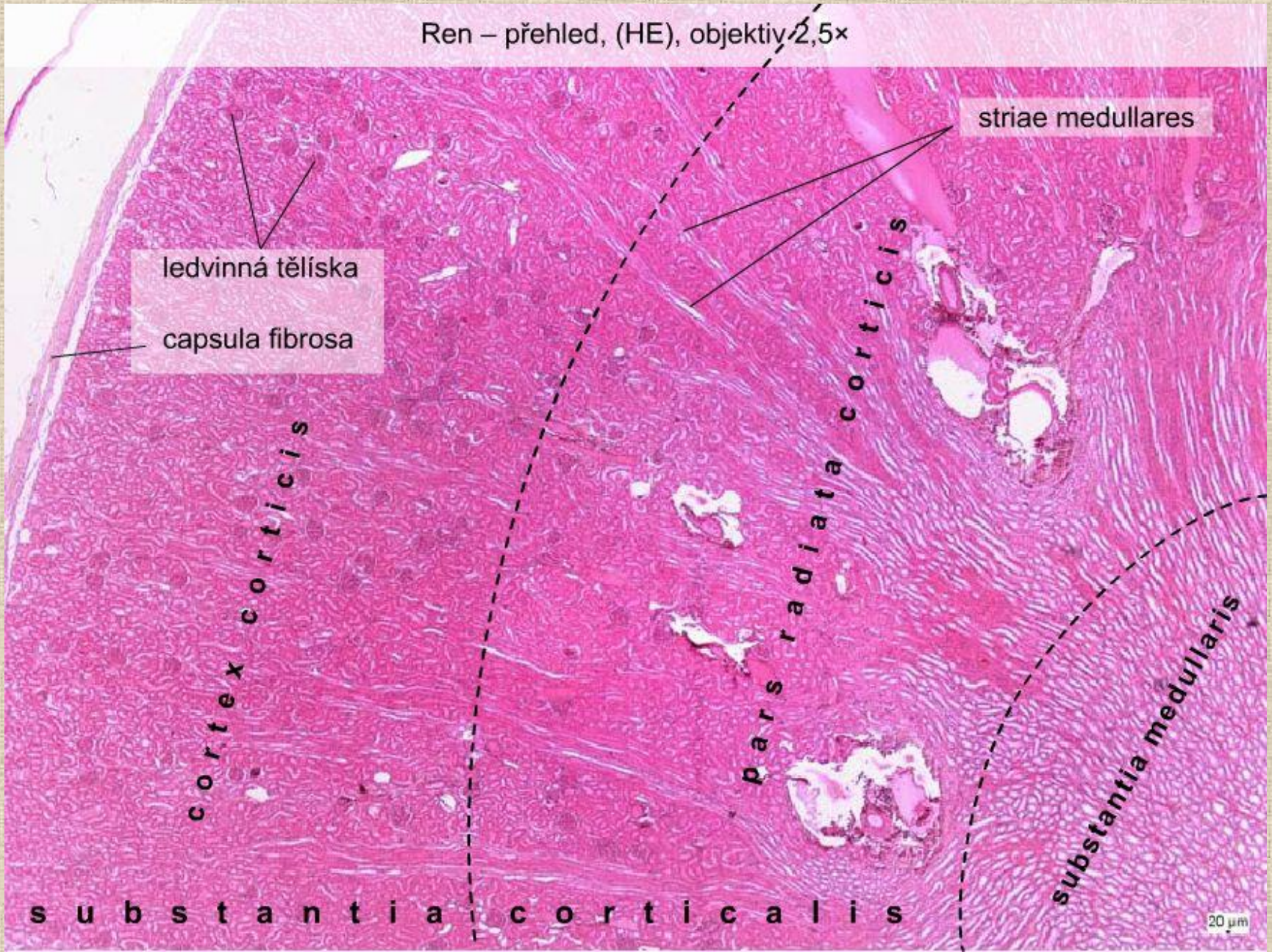
- **proximalis**
  - kubický epitel, kartáčový lem, acidofilní cytoplazma, bazální labyrint
  - nejdelší část nefronu (14 mm), průměr  $\sim 65 \mu\text{m}$
- **Henleova klička**  $\sim 15 \mu\text{m}$ 
  - tenký segment
  - tlustý segment
- **distalis**  $\sim 35 \mu\text{m}$ 
  - kubické buňky s krátkými,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



sběrací kanálky – vývodné cesty močové!!



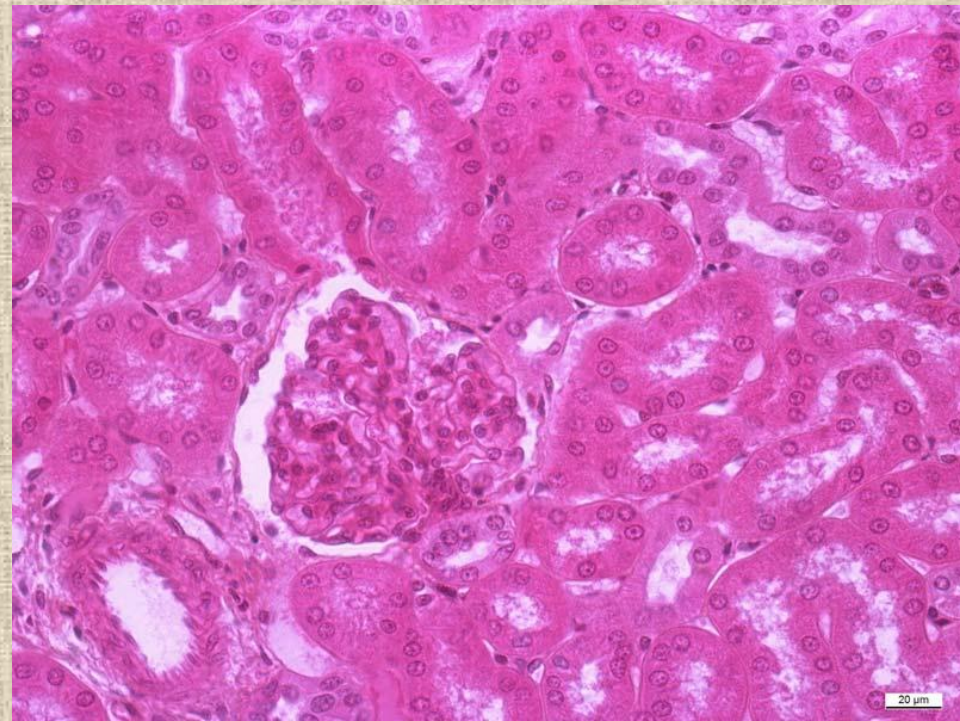
# Ledvina



# Ledvina - cortex



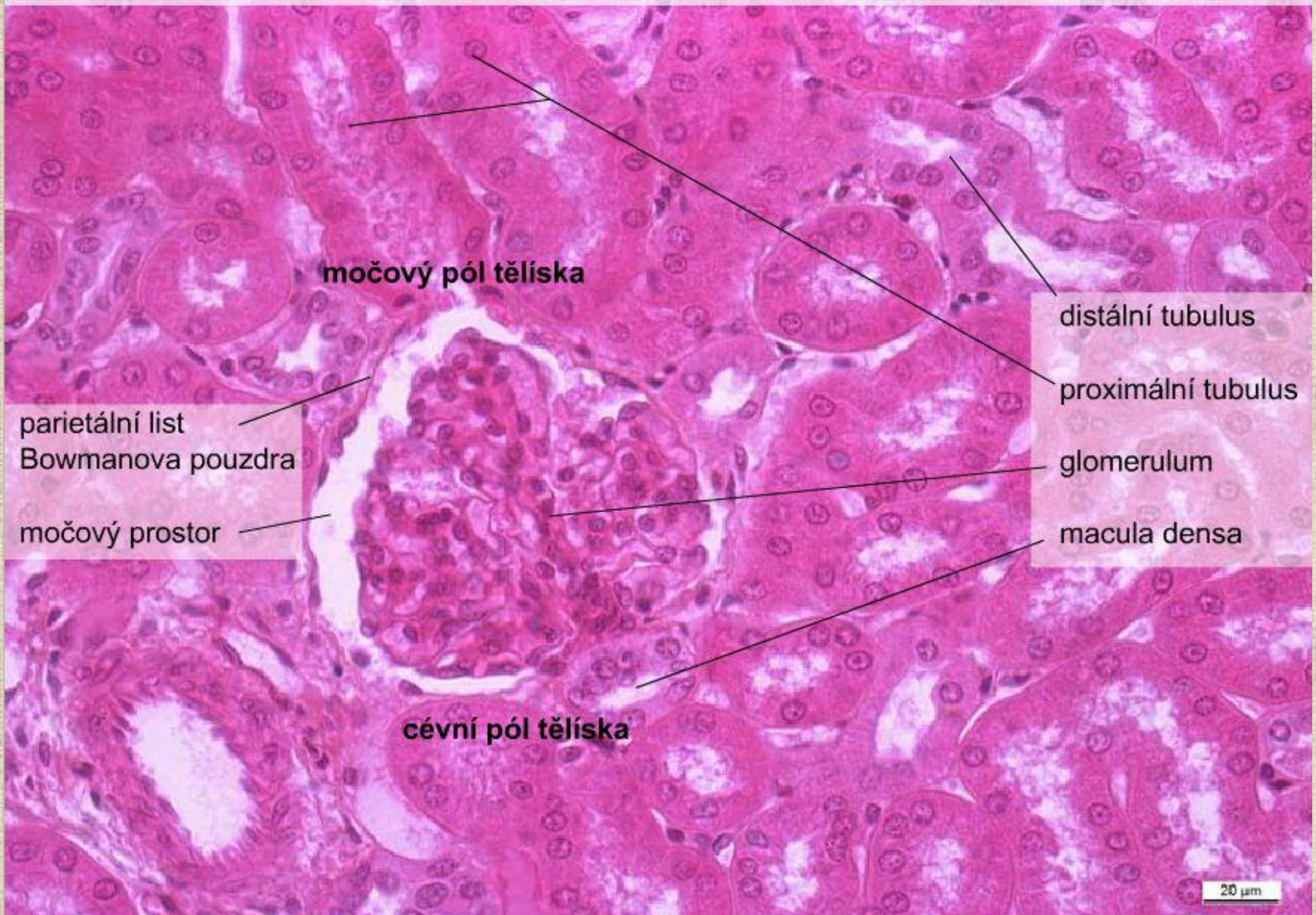
striae medullares



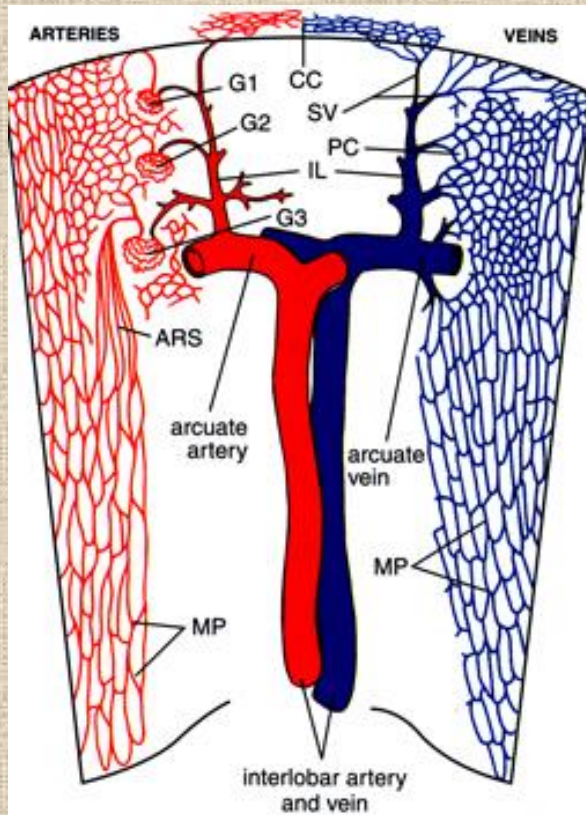
20 μm

# Ledvina – ledviné tělísko

Ren – corpusculum renis, (HE), objektiv 40x



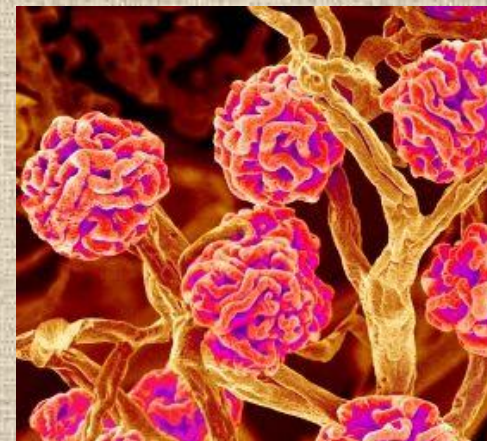
# Cévní zásobenění ledviny



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...

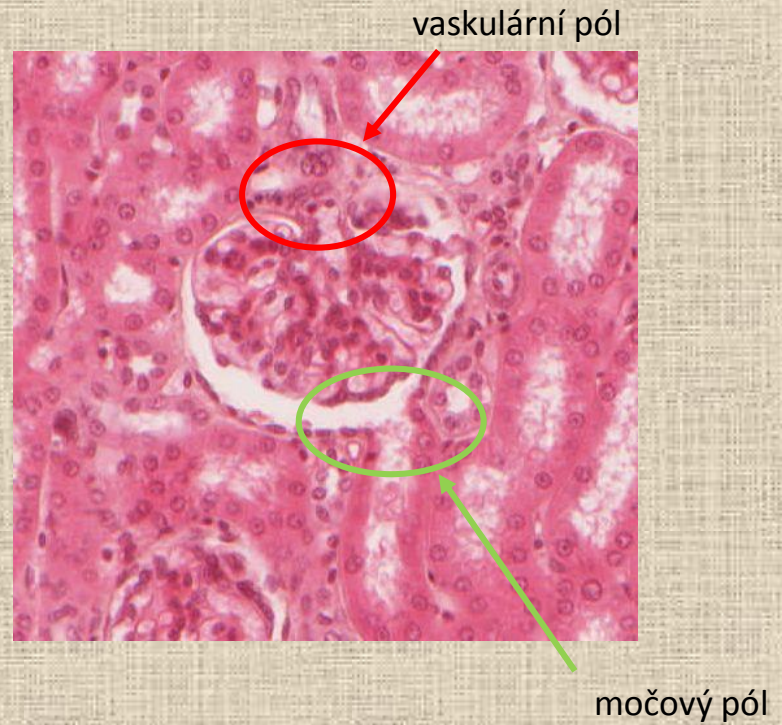
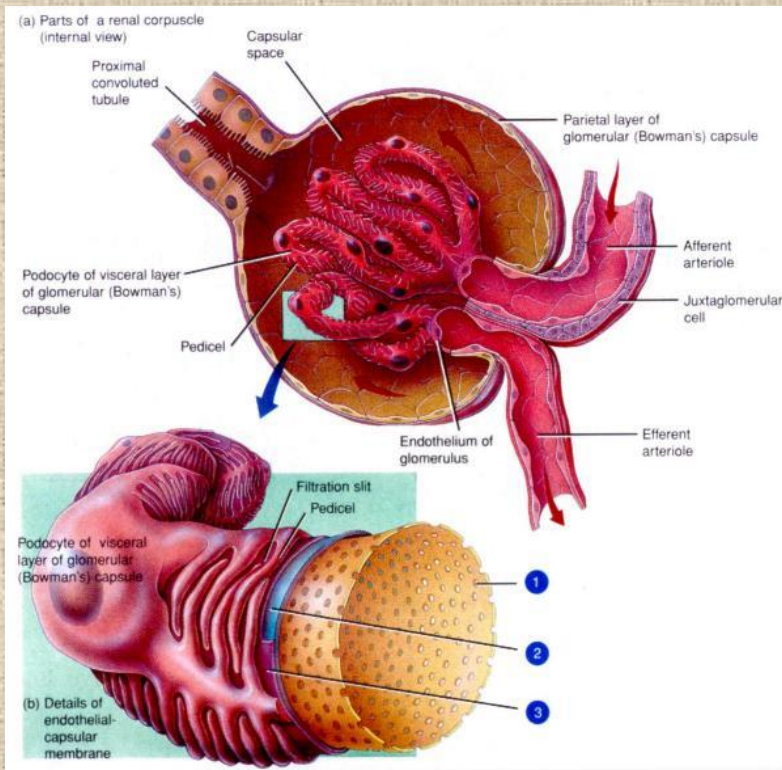
glomerulus = klubičko kapilár  
– je vloženo mezi arterioly



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

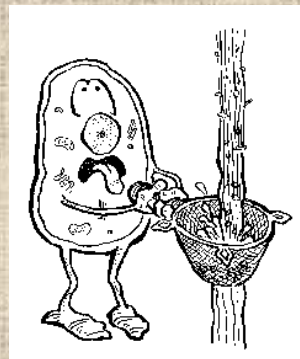


# Ledvinné tělísko



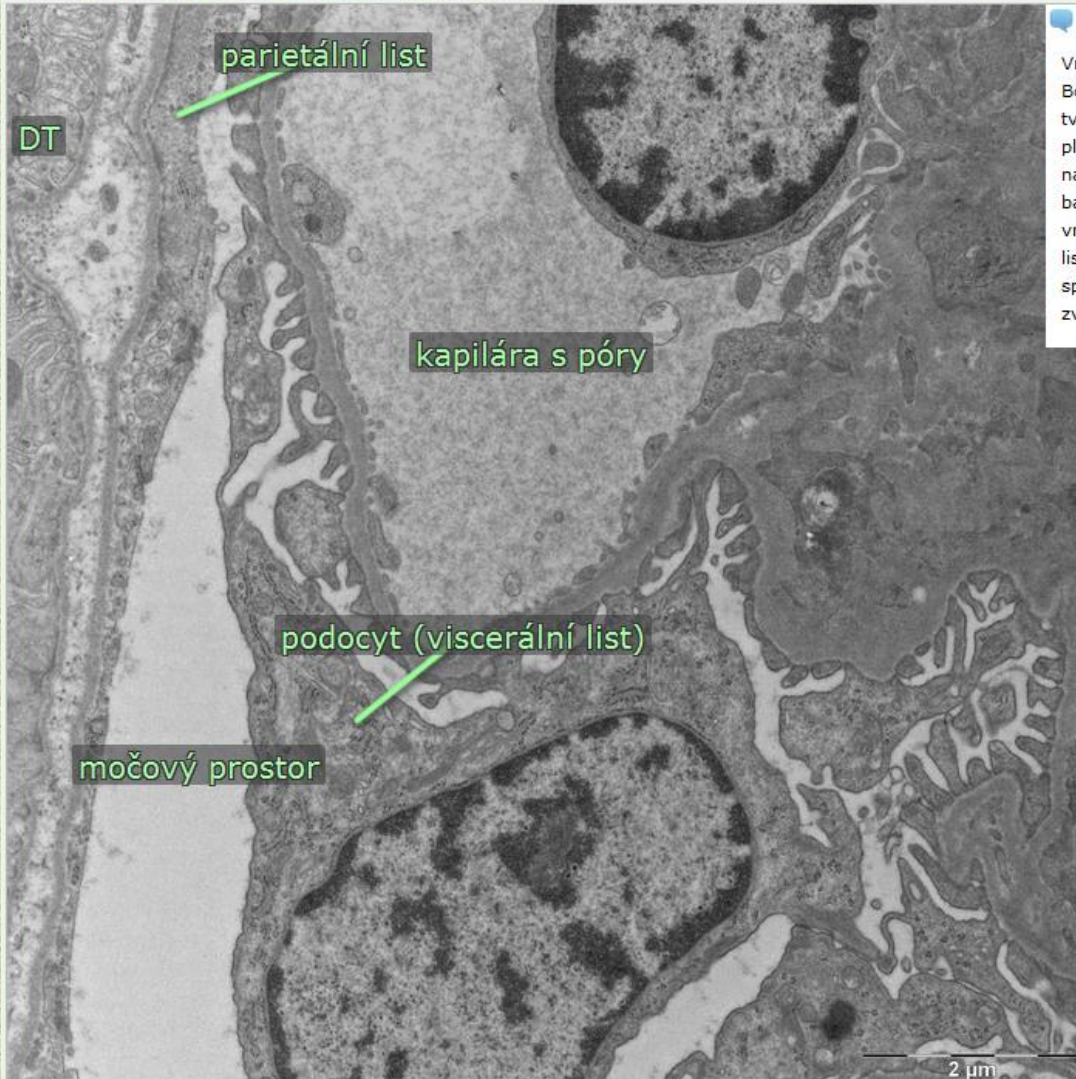
200  $\mu\text{m}$

množství ultrafiltrátu : 170-180 l/den



# Ledvinné tělísko

## ↑ 9.1.7 Kůra ledviny – ledvinné tělísko, TEM



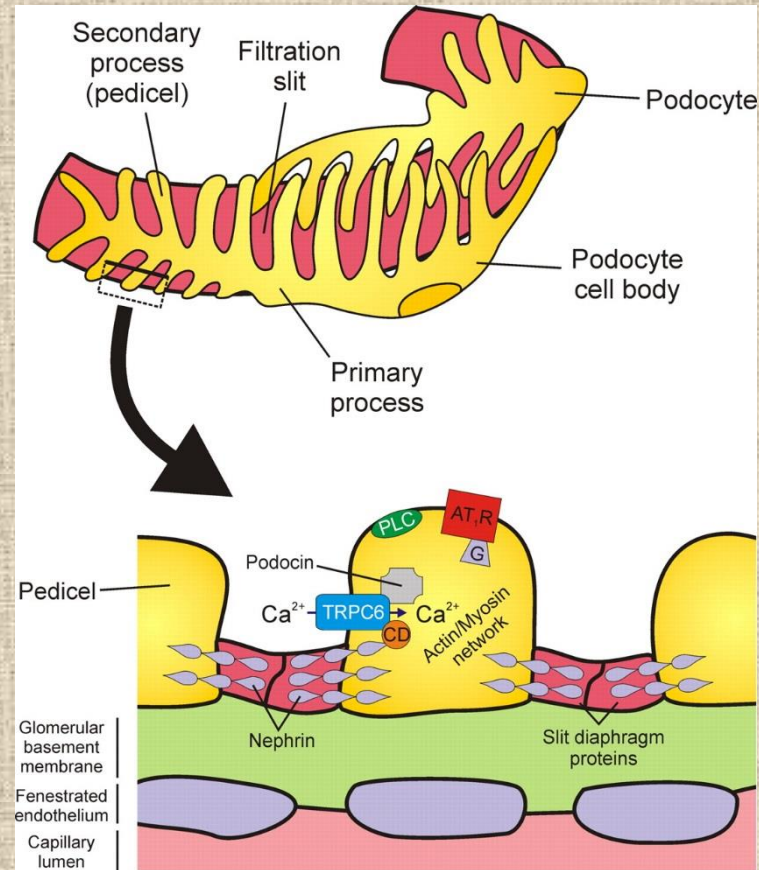
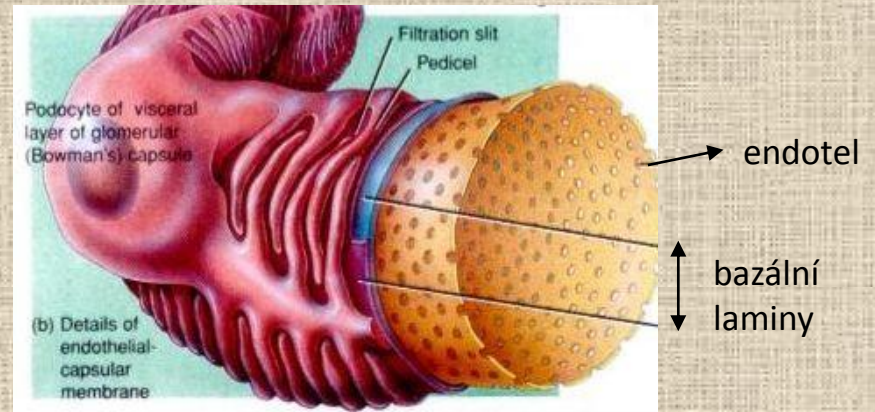
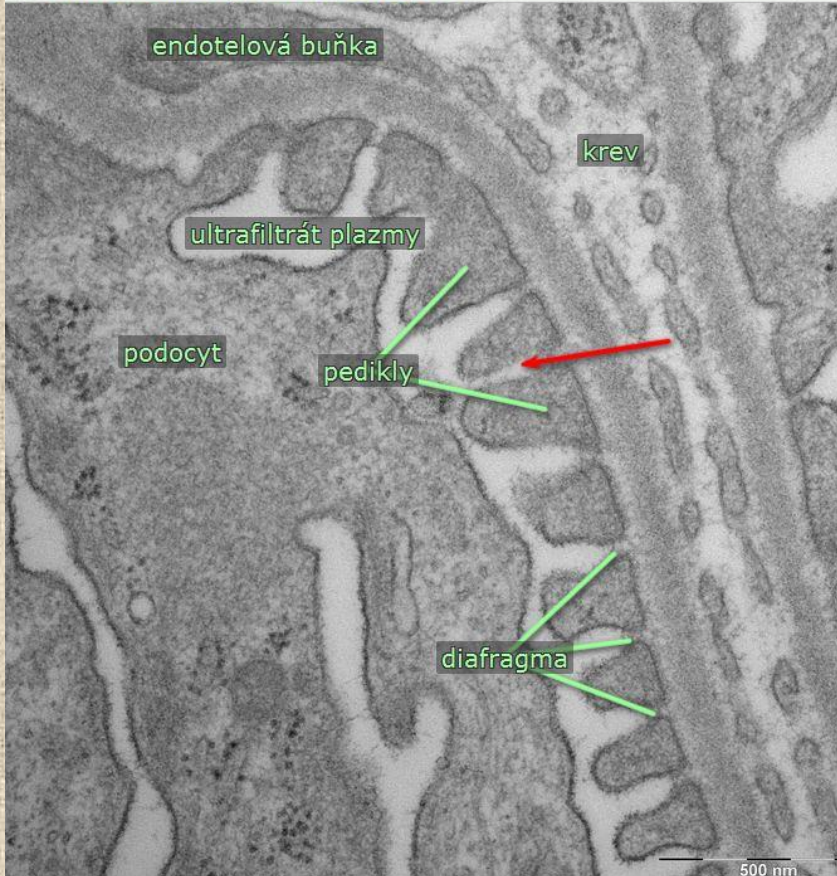
Vnější parietální vrstva Bowmanova pouzdra je tvořena jednovrstevným plochým epitelem nasedajícím na zřetelnou bazální laminu a vnitřním viscerálním listem, který tvoří specializované buňky zvané podocyty.

podocyt

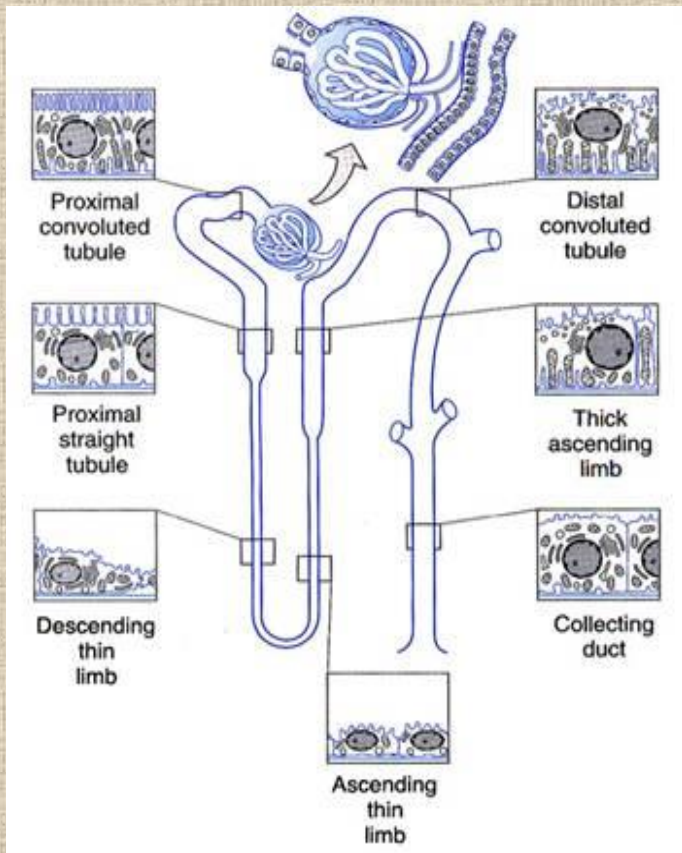


# Filtrační bariéra

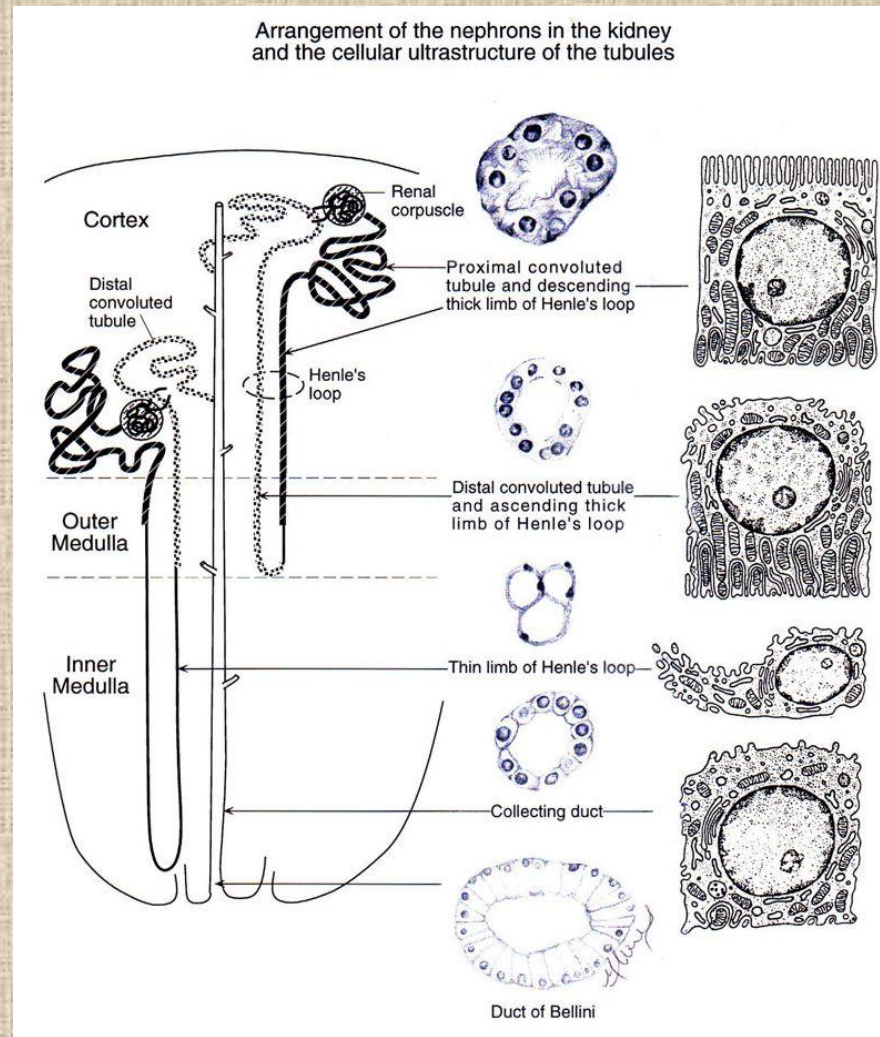
## 9.1.10 Kůra ledviny – filtrační bariéra, TEM



# Nefron a jeho části



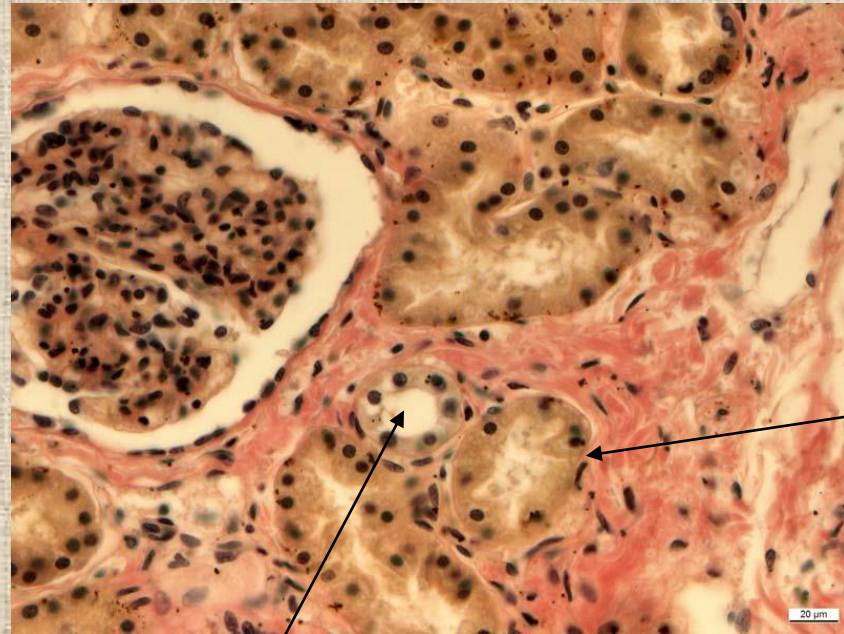
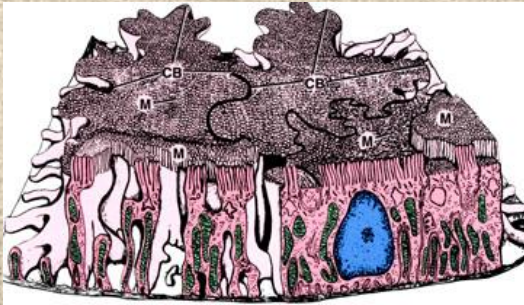
*detailně*



**základní znalosti**

# Tubulus proximalis

kartáčový lem, acidofilní cytoplazma, četné interdigítace plazmatické membrány



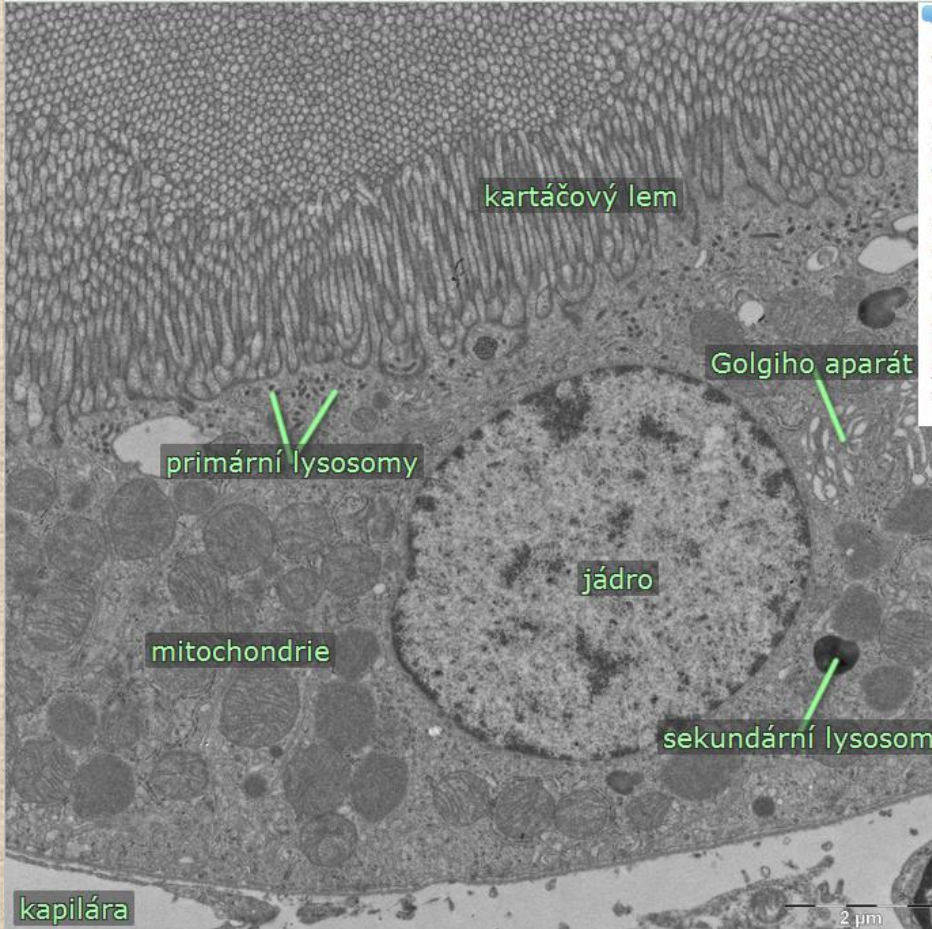
Weigert-van Gieson

PT

DT

# Tubulus proximalis

## 9.1.13 Kůra ledviny – proximální tubulus, TEM

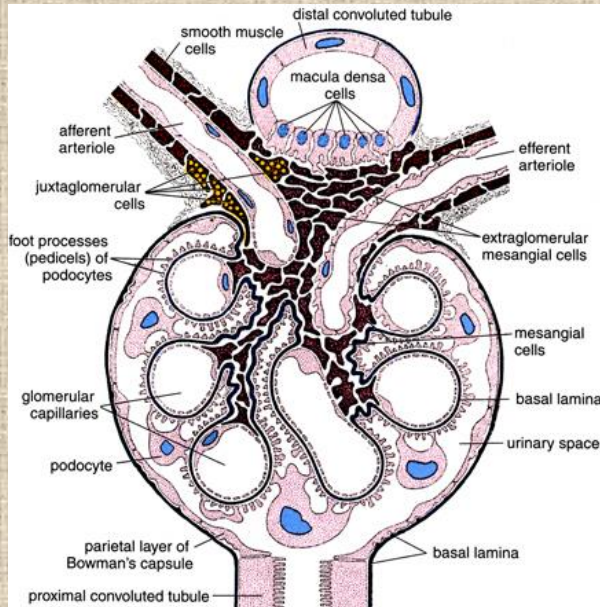


Apexy buněk proximálního tubulu nesou dlouhé, štíhlé a četné mikrokilky, které vytvářejí kartáčový lem. V apikální části buněk se nachází výrazný endocytárně-lysosomální aparát, četné mitochondrie jsou v celé cytoplazmě. Kulaté jádro a bazální a laterální invaginace membrány jsou dalšími typickými znaky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

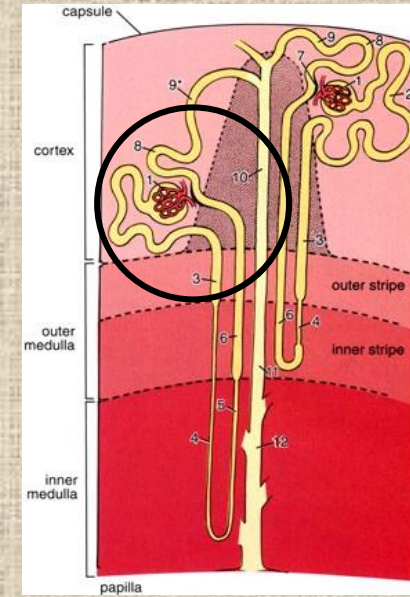
resorpce 65-80% vody, AK, glukozy..

kapacita PT pro glukozu je limitována, v jiných úsecích vstřebávání není možné, při glykémii → glykosurie

# JGA – juxtaglomerulární aparát

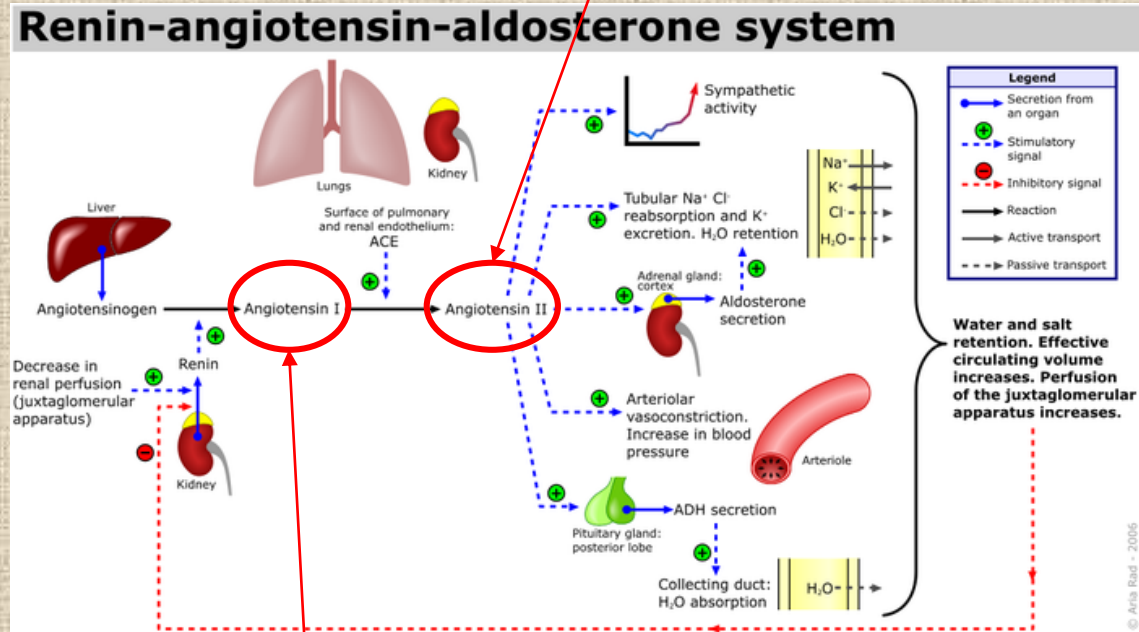
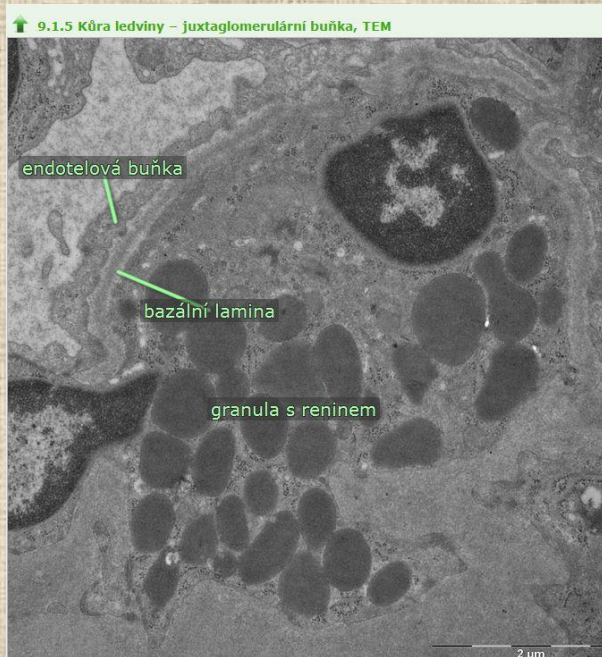


BC - Bowman's capsule (parietal layer) Pod - podocyte (visceral layer of Bowman's capsule)  
MD - macula densa JG - juxtaglomerular cells DC - distal convoluted tubule



- juxtaglomerulární buňky
- macula densa
- extraglomerulární mesangiální buňky

# JGA – juxtaglomerulární aparát



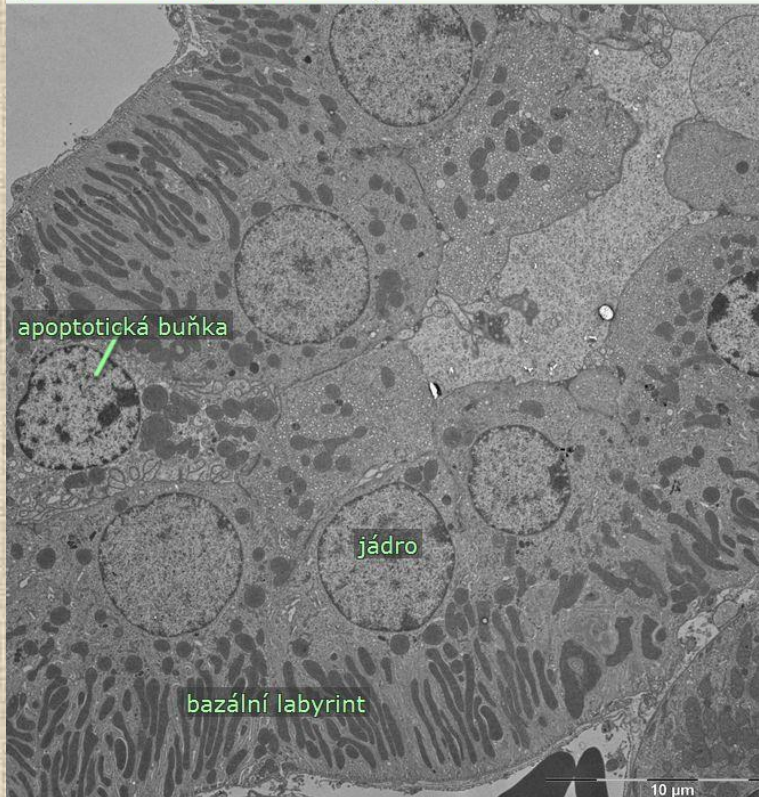
oktapeptid

dekapeptid

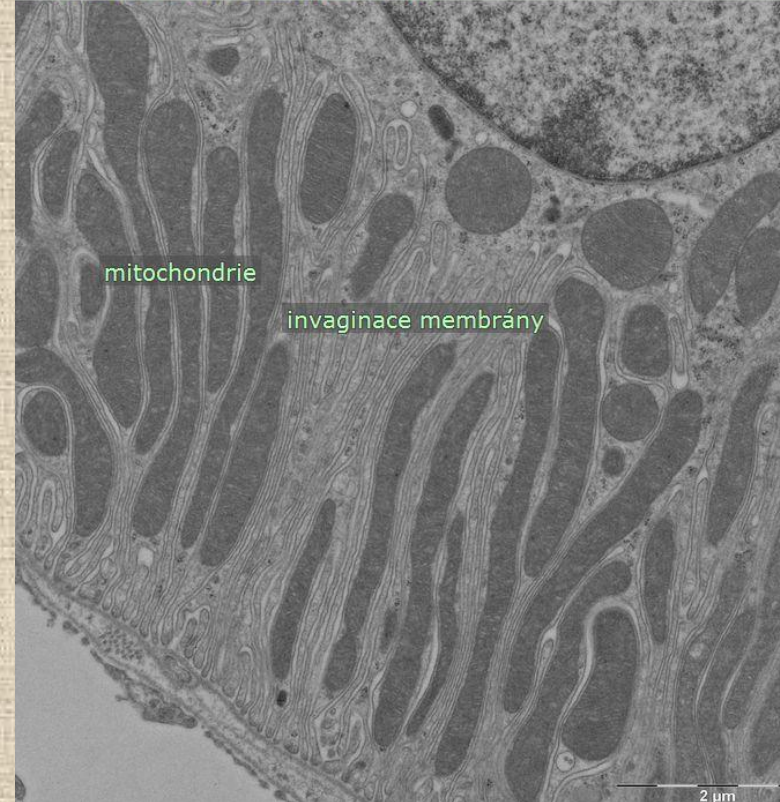


# Tubulus distalis

9.1.17 Kůra ledviny – distální tubulus, TEM



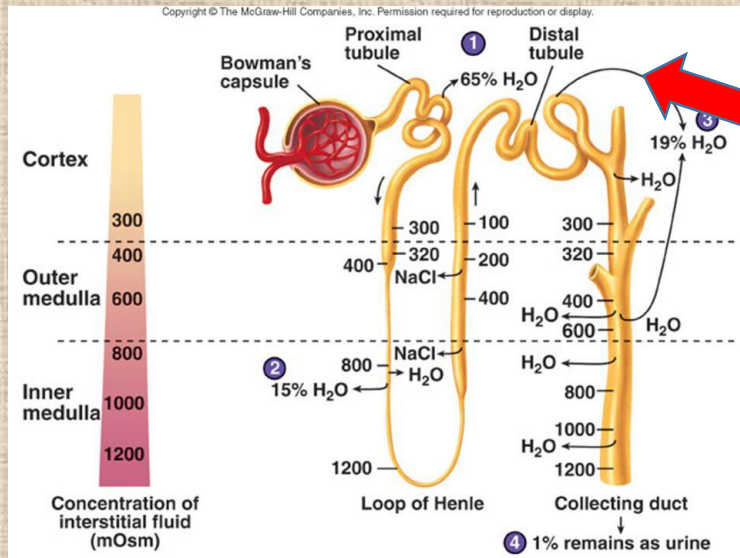
9.1.18 Kůra ledviny – distální tubulus, TEM



neprostupnost pro vodu, resorpce  
Na, Cl (nejvyšší aktivita  $\text{Na}^+/\text{K}^+$ -  
ATPasy)

- nejvíce mitochondrií
- resorpce vody pouze pod kontrolou aldosteronu

# Tubulus distalis

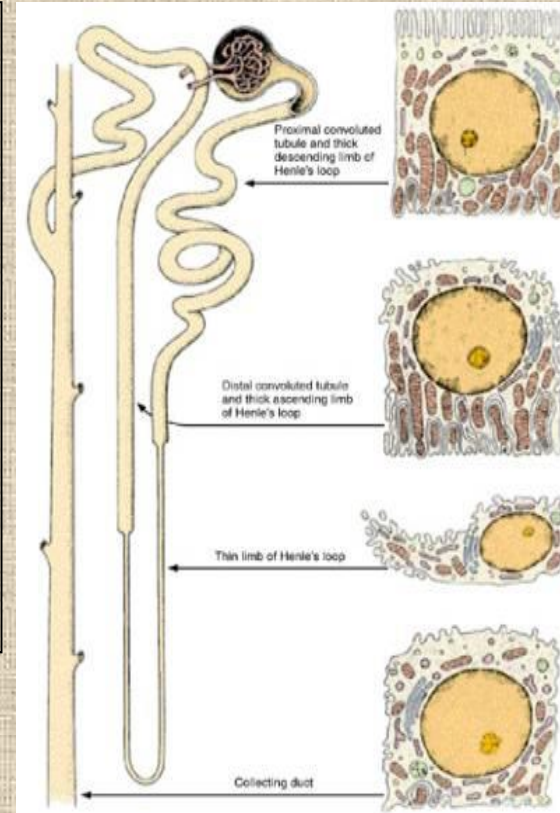


- aldosteron (hlavní mineralokortikoid) - zona glomerulosa nadledviny- resorpce Na<sup>+</sup> a vody, exkrece K<sup>+</sup>

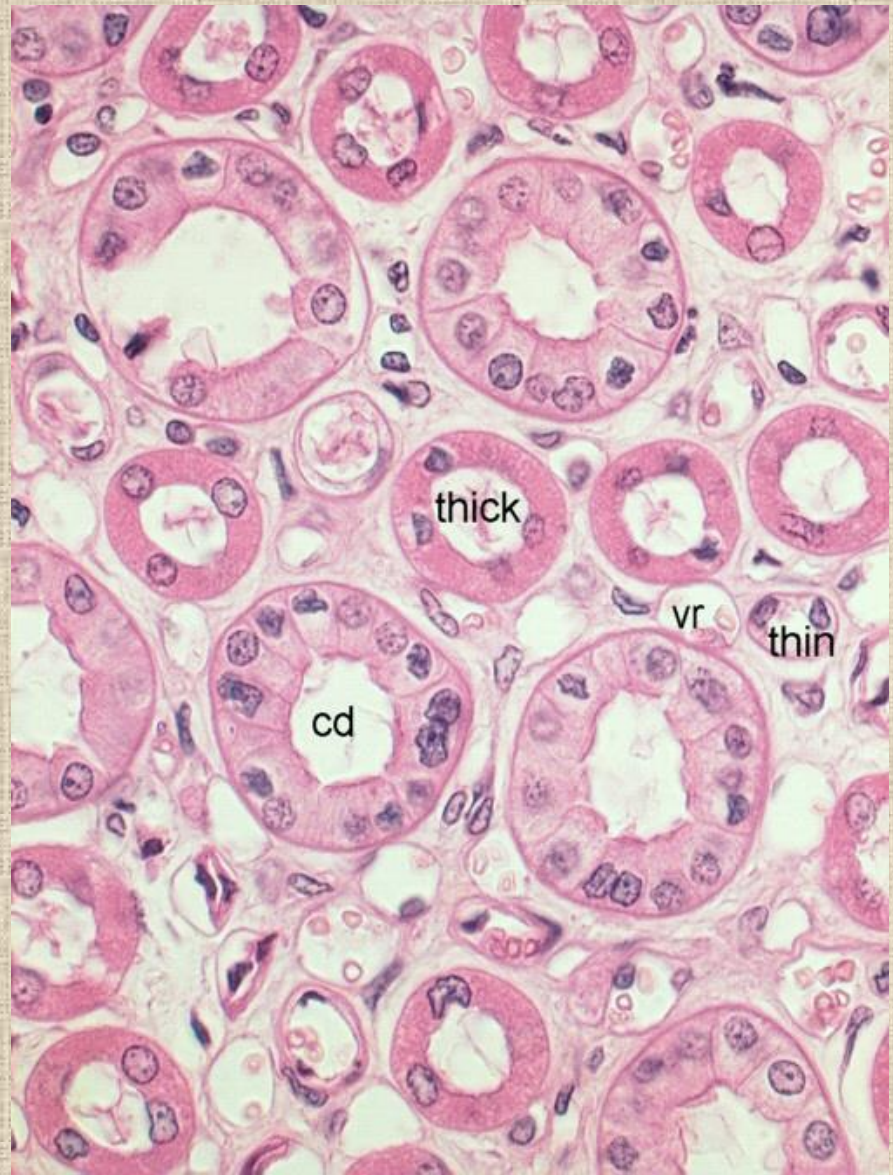
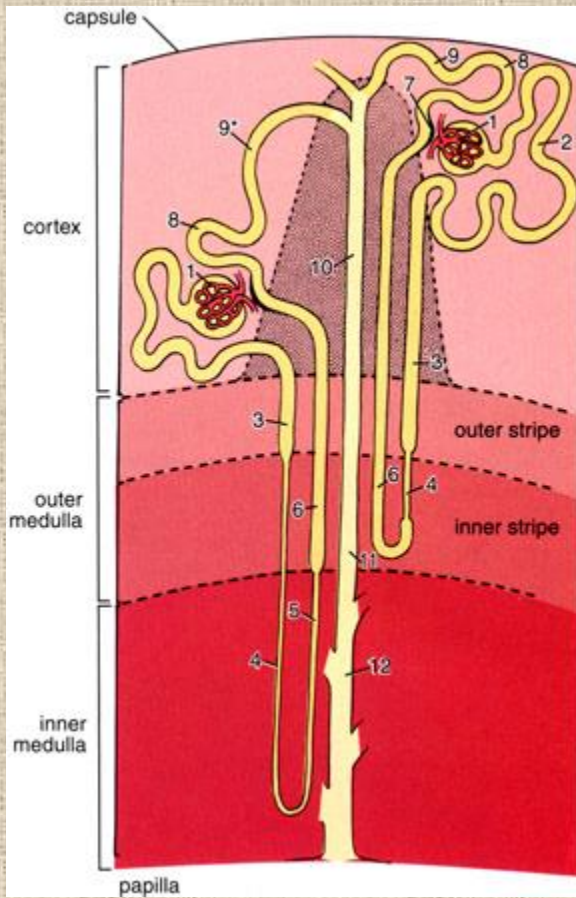
DT, spojovací a sběrací kanálek

# Intrarenální vývodní močové cesty

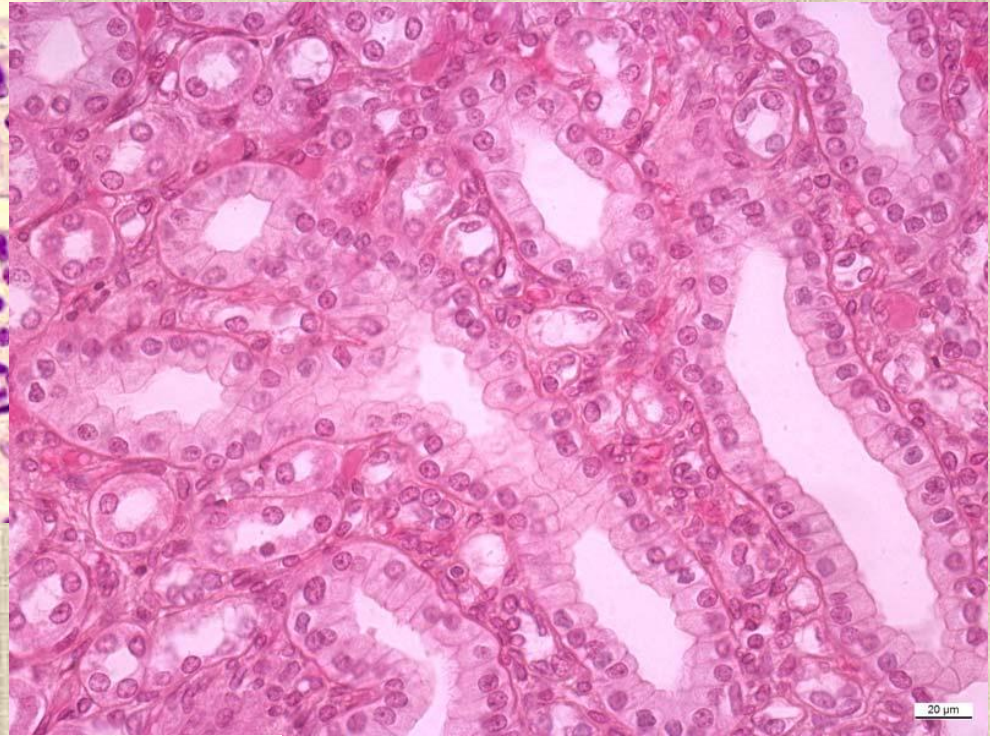
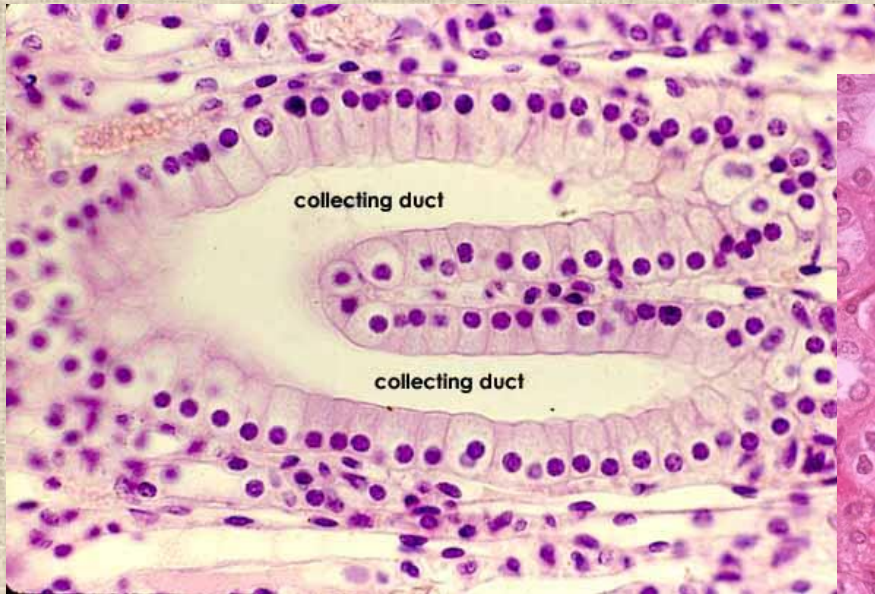
- tubulus reuniens (spojovací kanálek)
- **tubuli colligentes, ductus colligentes** (40  $\mu\text{m}$ )
  - kubické až cylindrické buňky, dobře definované hranice mezi nimi, cytoplazma slabě se barví
- **ductus papillares /Bellini/**
  - vyústí na area cribrosa na papile ledvinné pyramidy /200  $\mu\text{m}$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



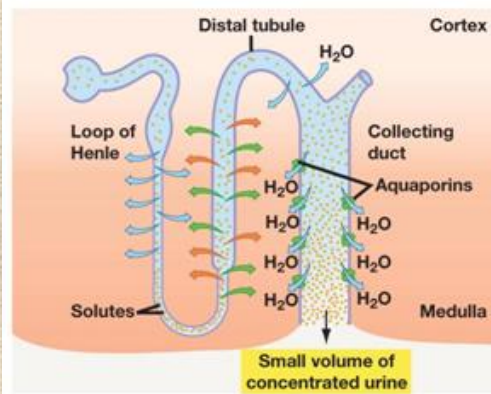
# Ren - medulla



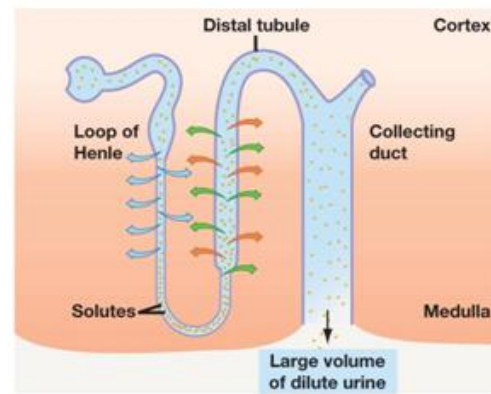
# Ren - medulla



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



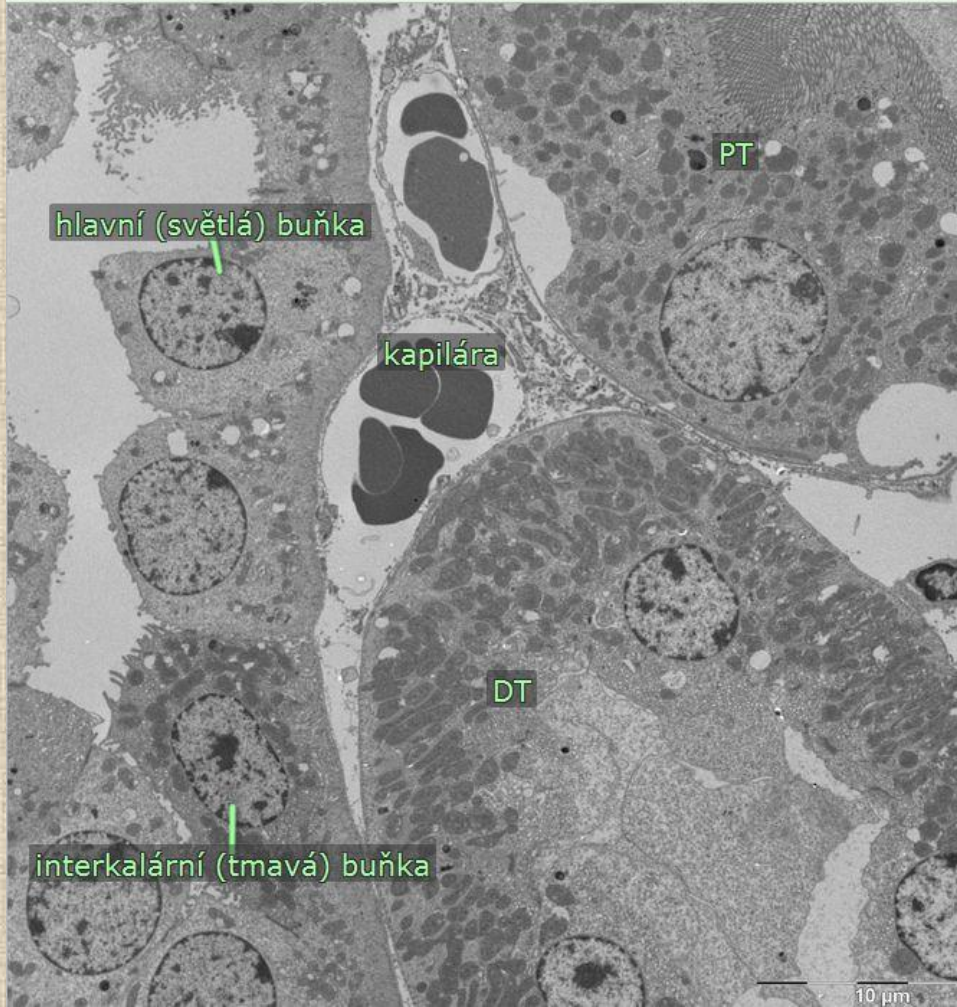
(b) No ADH present: Collecting duct is not permeable to water.



ADH – sběrací kanálky –  
propustnost pro vodu

# Sběrací kanálky

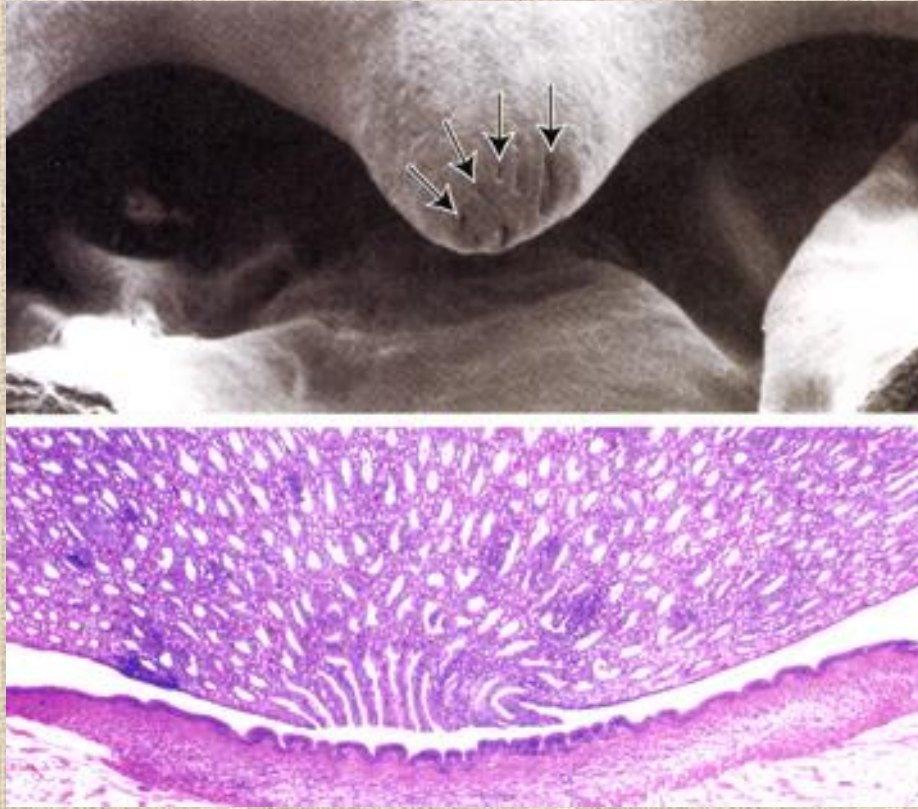
9.1.19 Kůra ledviny – sběrací kanálek, TEM



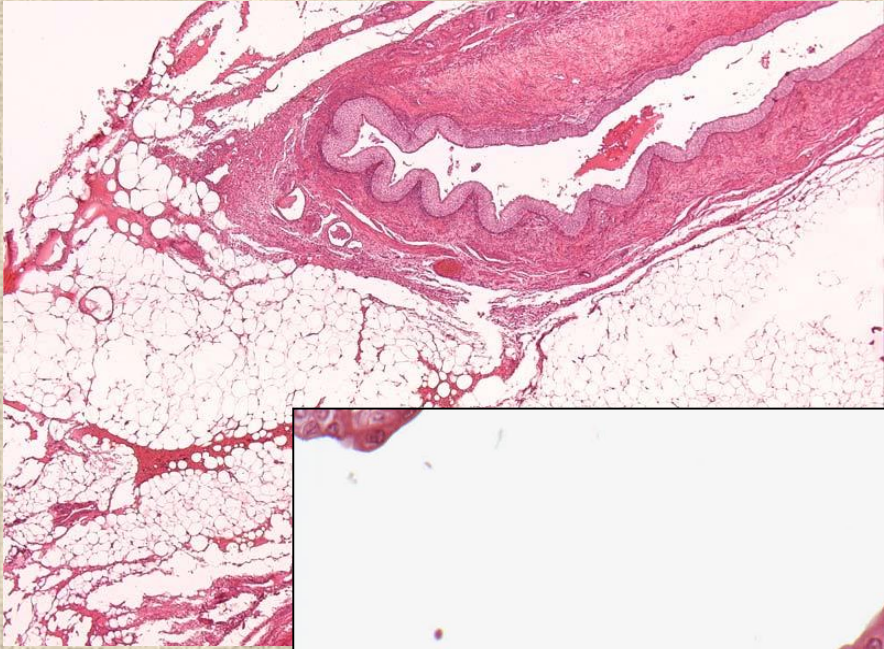
Interkalární buňky - podílejí se na udržování ABR – jsou schopné jak reabsorpce, tak sekrece  $H^+$  a  $HCO_3^-$ .

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

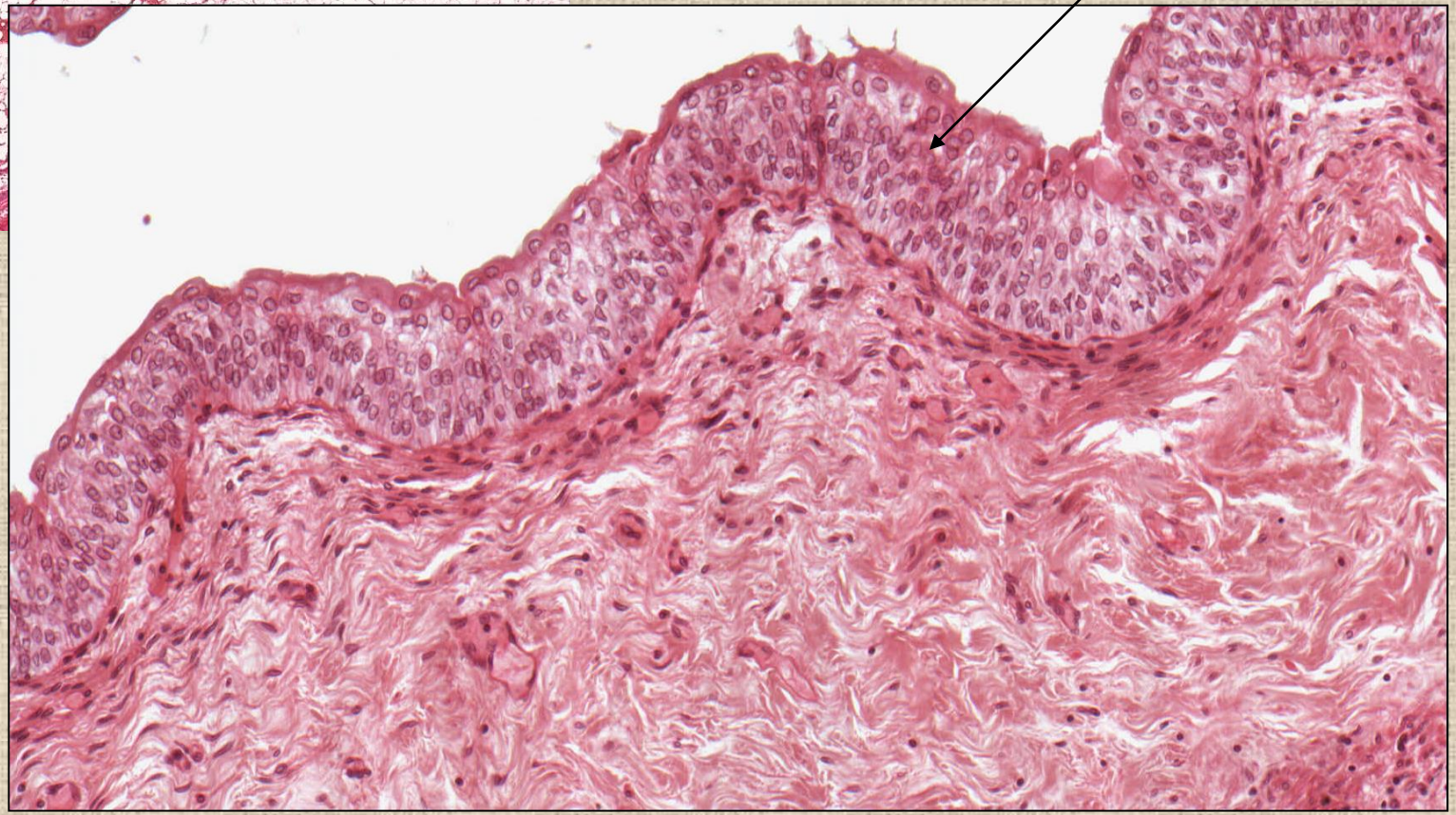
# Ledvina – area cribrosa



# Ledvinná pánvička



přechodný epitel



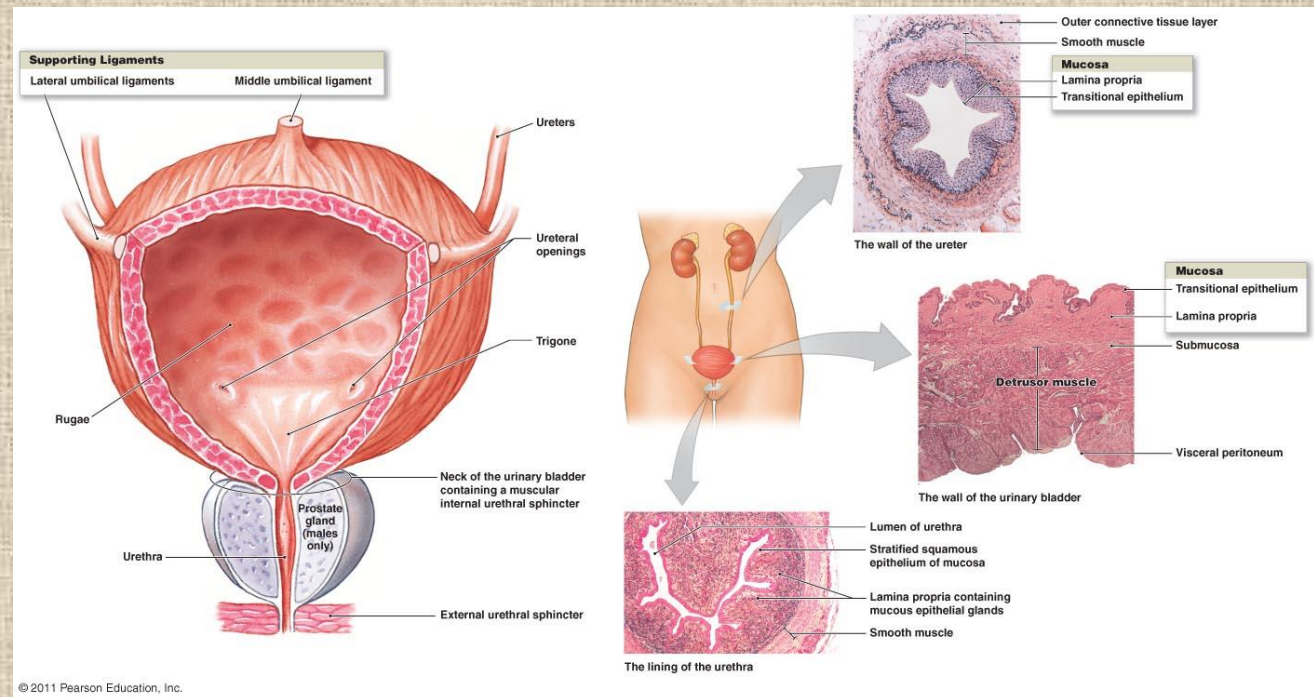


# Vývodné močové cesty

- 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

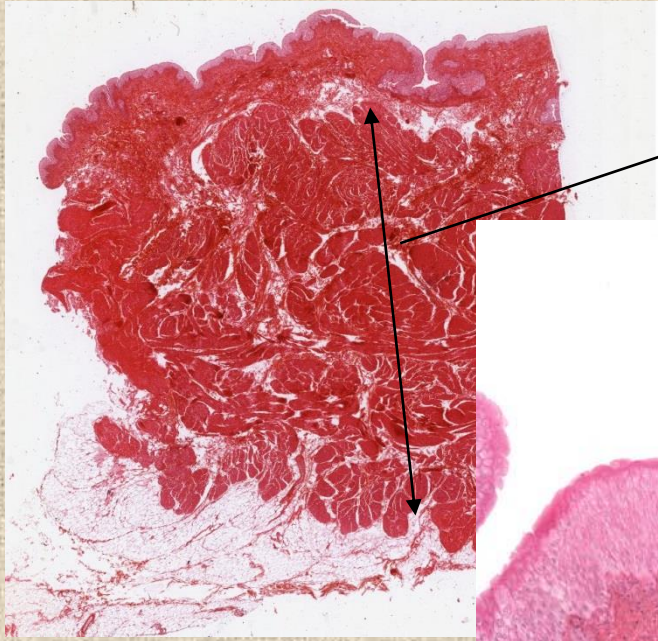


močová trubice-urethra

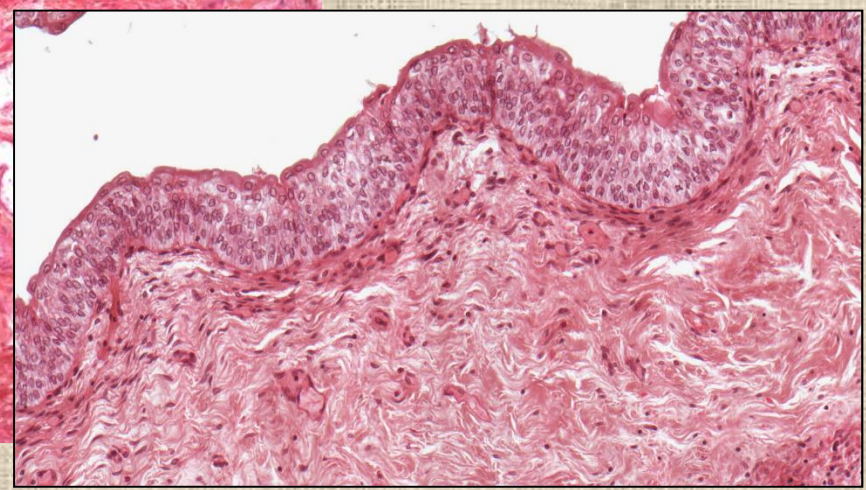
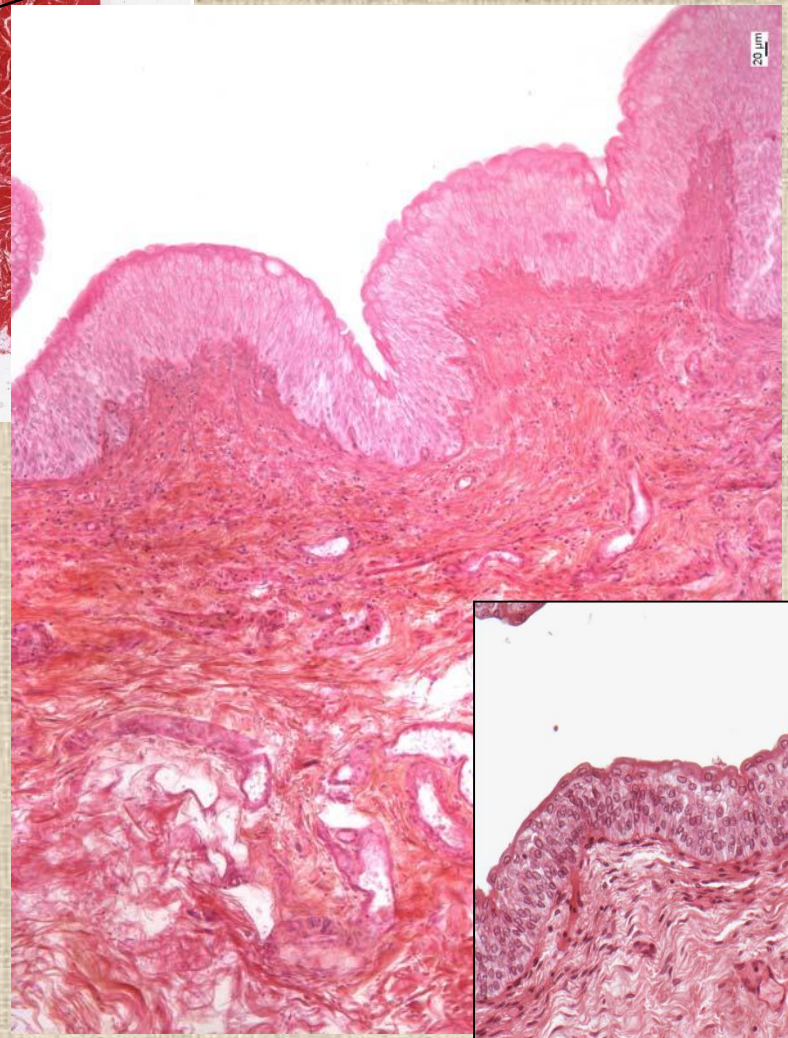
Ureter (HE, HEŠ)



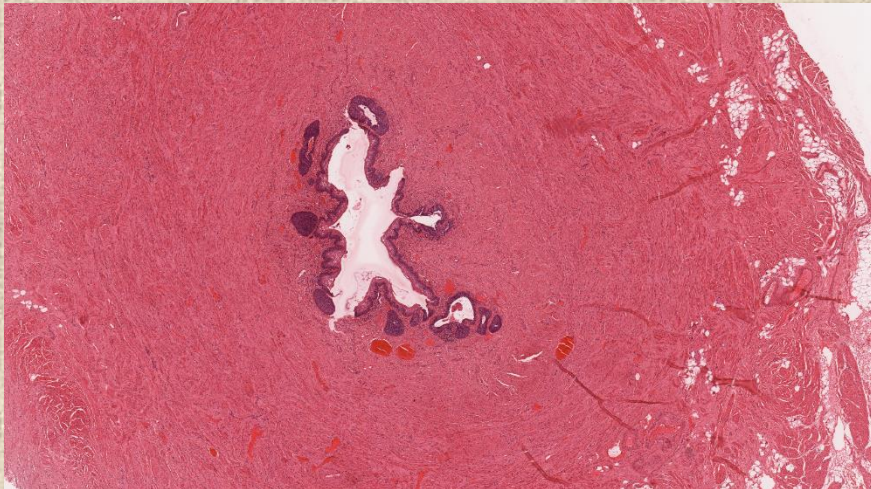
# Močový měchýř



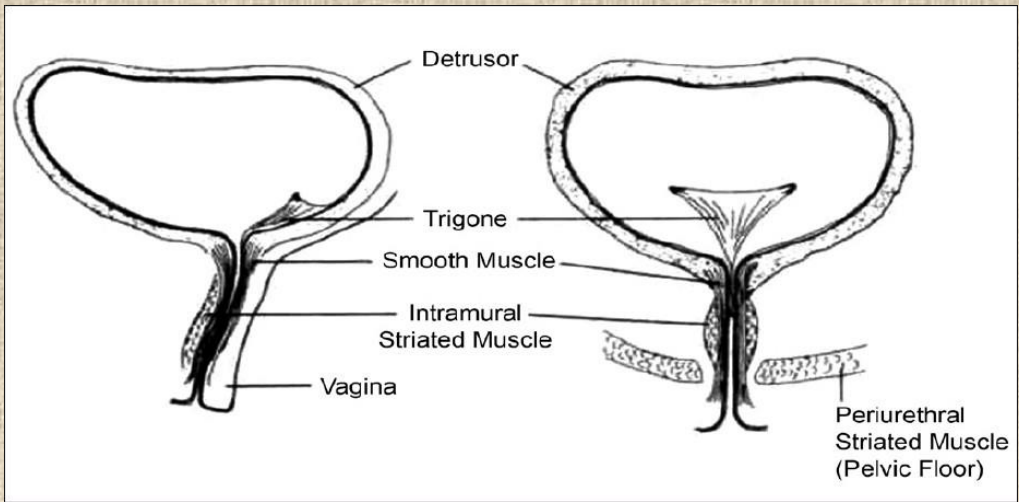
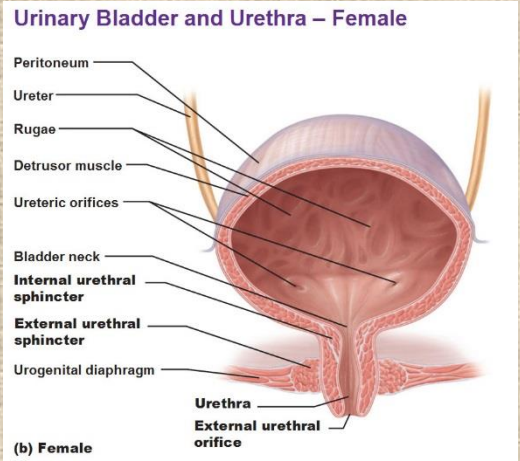
m. detrusor vesicae



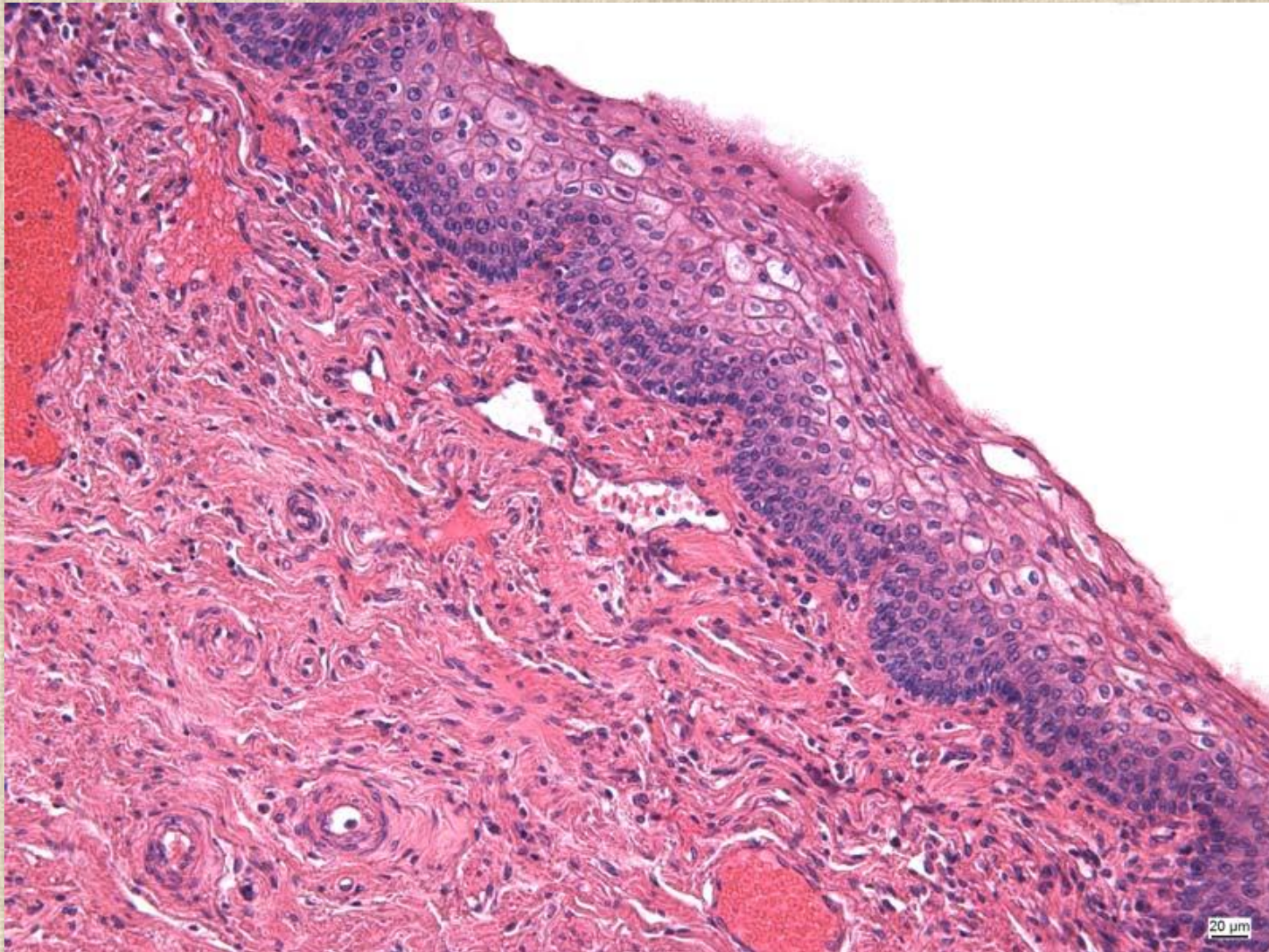
# Urethra feminina



4 cm



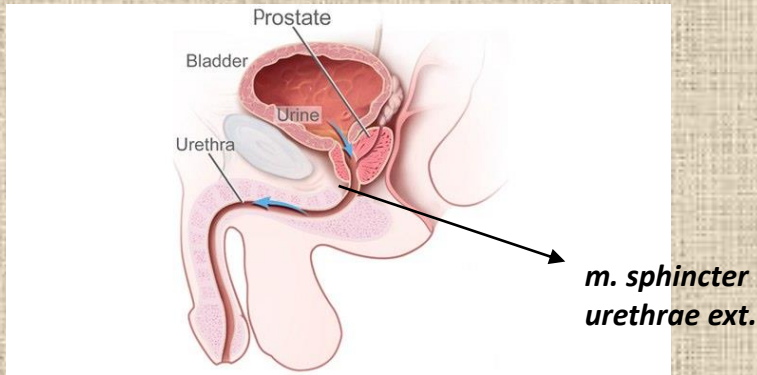
# Urethra feminina



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

# Urethra masculina

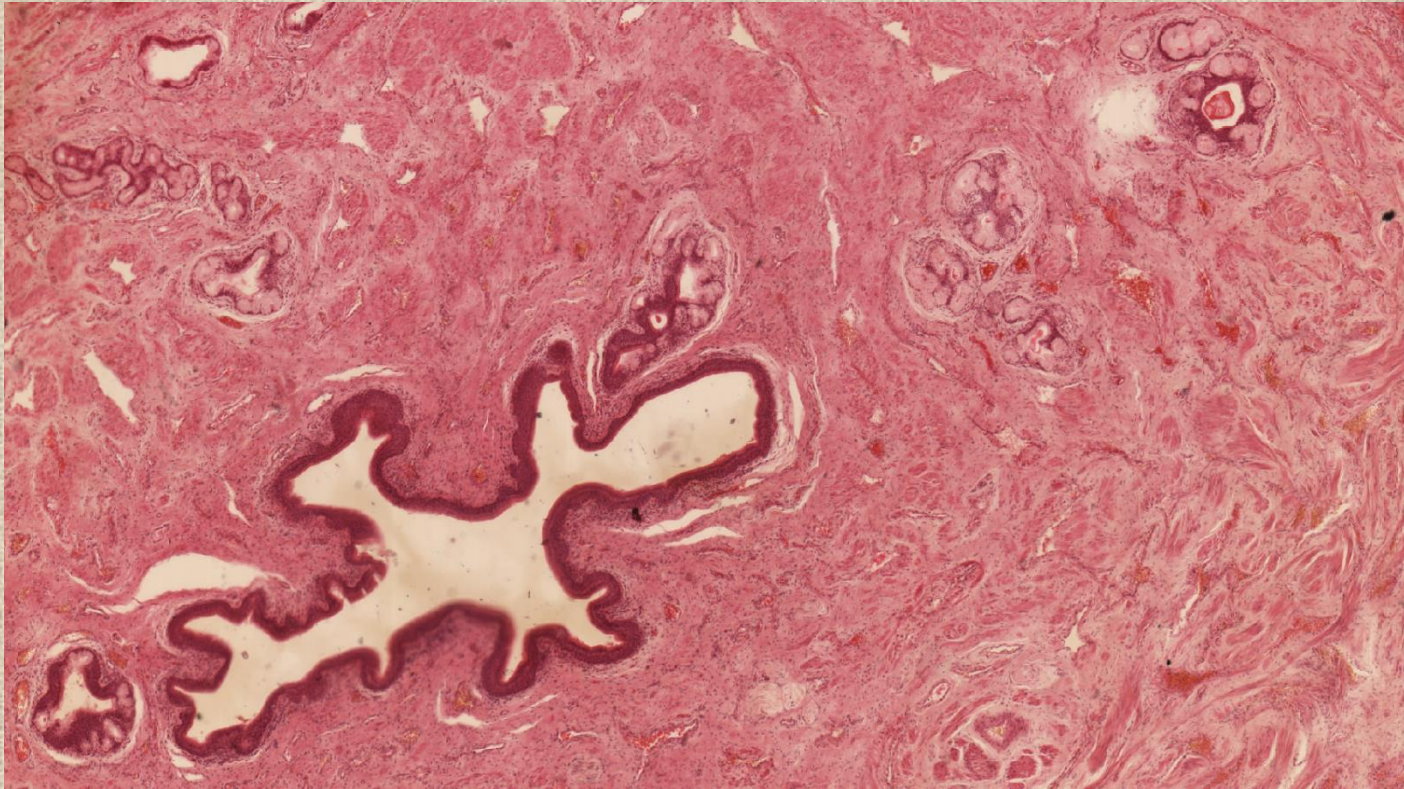
- Pars intramuralis
  - epi: přechodný
- Pars prostatica (4 cm)
  - epi: přechodný (ke colliculus seminalis)
  - epi: víceřadý cylindrický
- Pars diaphragmatica (1 cm)
  - epi: vrstevnatý cylindrický
  - tunica musc: ***m. sphincter urethrae ext.***
- Pars cavernosa (asi 15 cm)
  - epi: vrstevnatý cylindrický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



sliznice: řasy  
tunica muscularis: hladká nebo příčně pruhovaná svalovina

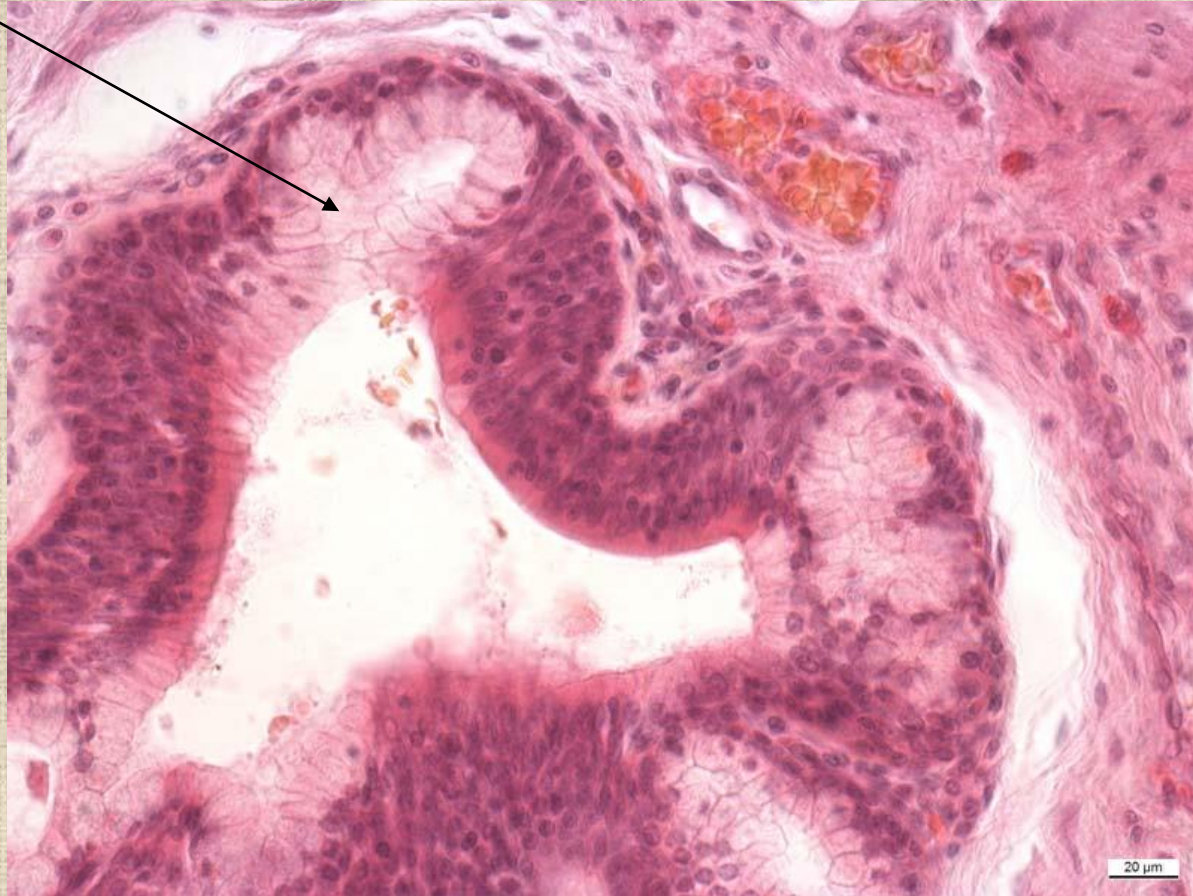
# Urethra masculina

pars cavernosa



# Urethra masculina – pars cavernosa

lacunae urethrales  
Morgagni



epi: vrstevnatý cylindrický



Děkuji Vám za pozornost.

Jana Dumková

otázky a komentáře na:  
[jdumkova&med.muni.cz](mailto:jdumkova&med.muni.cz)