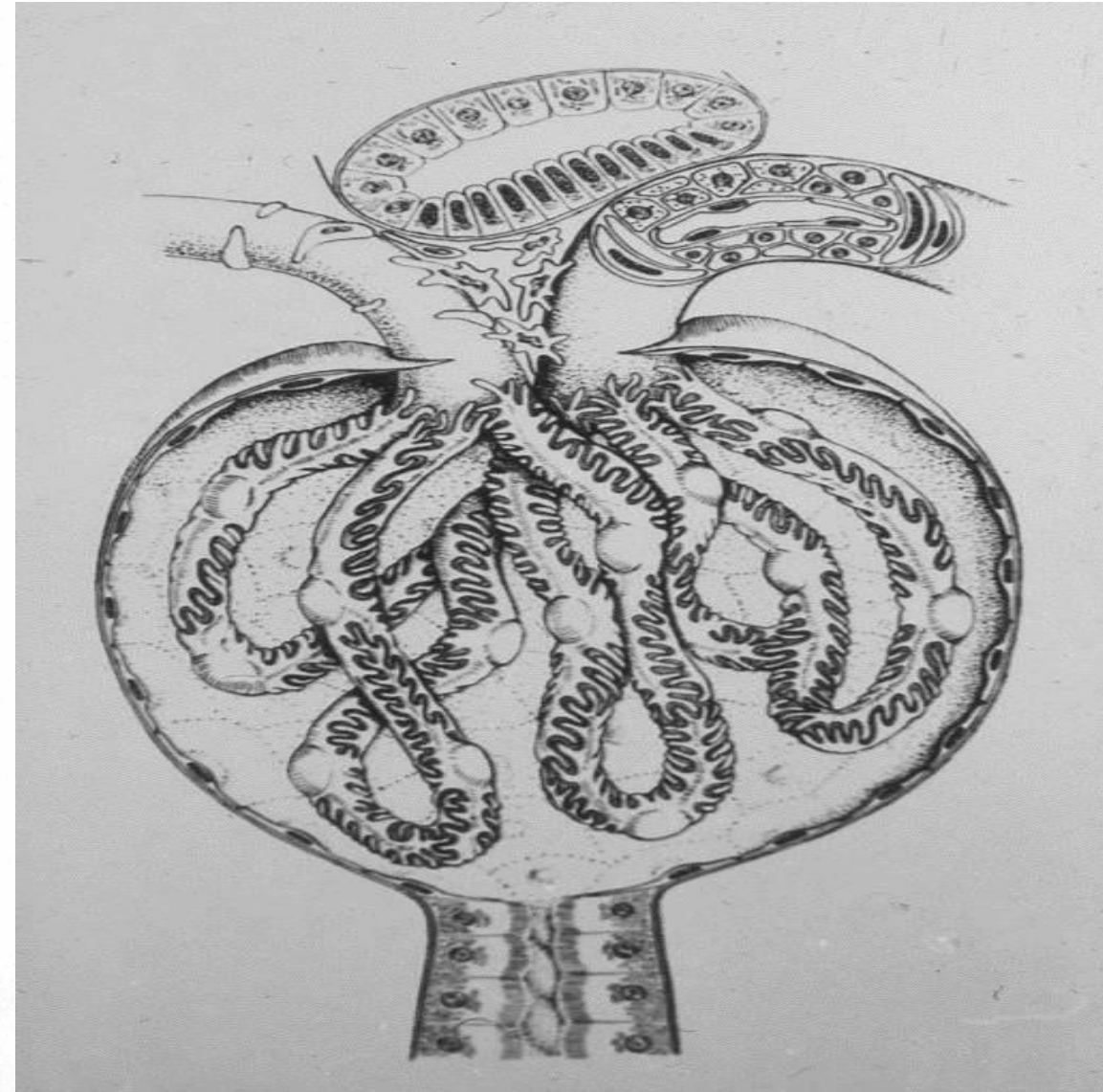
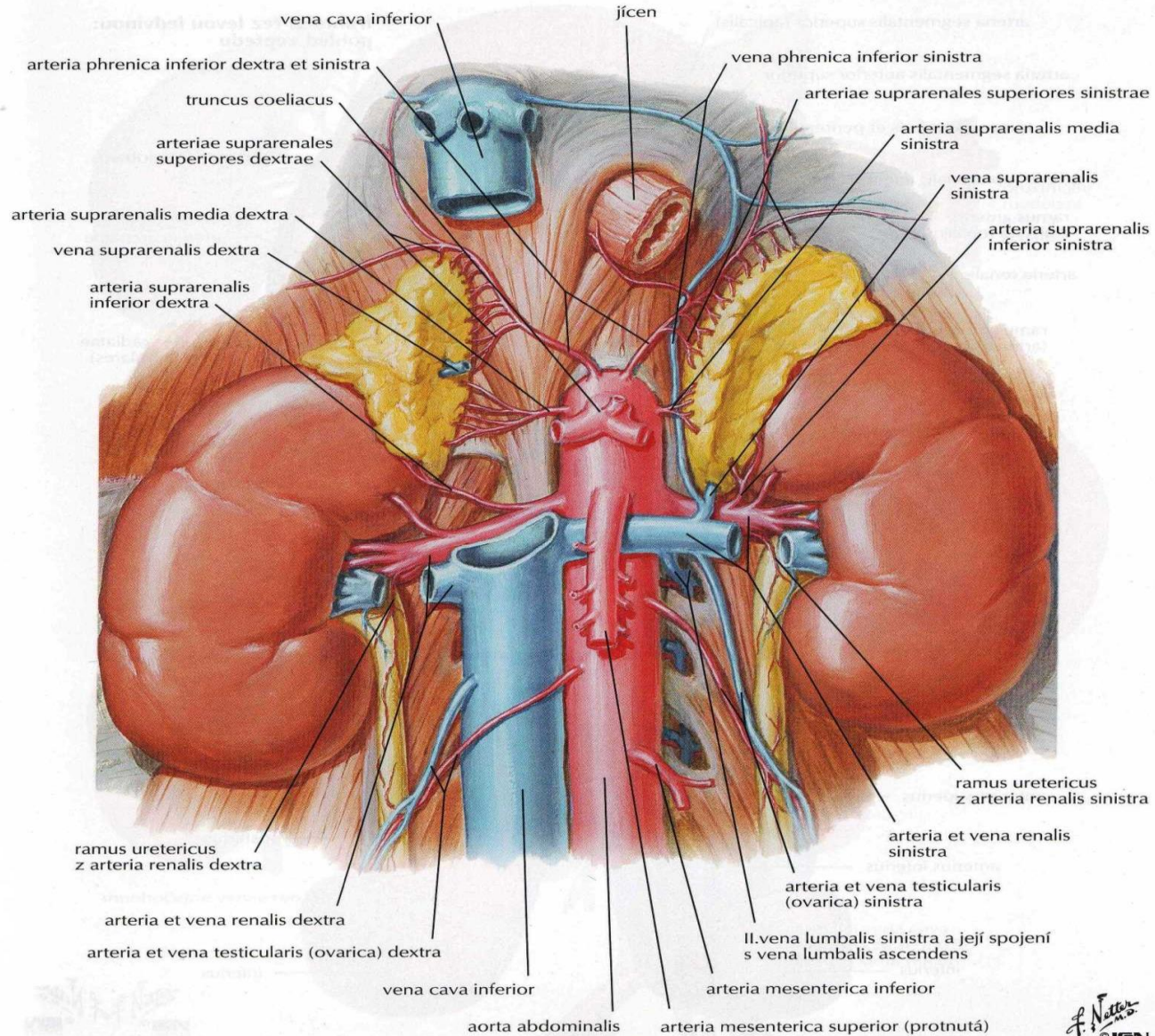


# Močový systém

## MUDr. Richard Becke

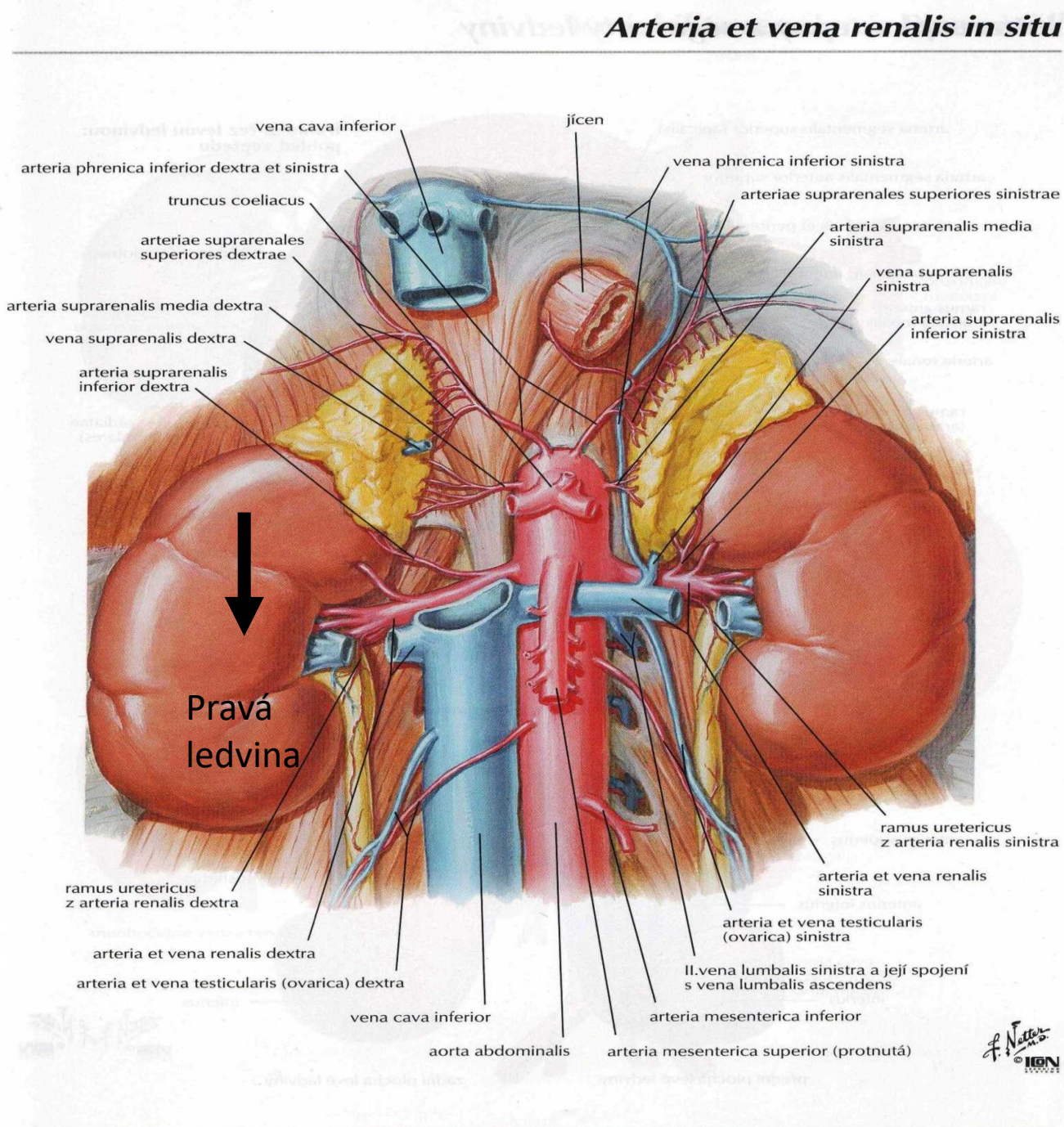


# Ledvina řec. nefros

Nejdůležitější  
vylučovací  
párový orgán

Udržování  
homeostázy

Endokrinní  
funkce



Ledviny:

**Uložení**

**Retroperitoneálně**

**Výška : 12 cm**

**Šířka : 6 – 7 cm**

**Tloušťka : 3 cm**

**Obaly ledviny :**

**Capsula adiposa**

**renis ( tukové vazivo )**

**Capsula fibrosa**

**renis : kolag. vazivo**

**Hilus ledviny**

**Výše : L1**

**Leží ve výši :**

**Th12 až L2**

**Barva :**

**červenohnědá**

## **Uložení ledvin : retroperitoneálně !!!!!**

**Retroperitoneum** je prostor mezi parietálním listem peritonea a zadní stěnou břišní

Vyplněno řídkým kolagenním vazivem a tukovým vazivem.

Leží zde retroperitoneální orgány : např. primárně retroperitoneální jsou ledviny, např. sekundárně retroperitoneální je pankreas , duodenum

**Frontální řez ledvinou :**

**Lze vidět :**

**a)Kůra ( cortex renalis )** u člověka asi 5 – 7 mm tlustá ,je světlejší

**b)Dřeň ( medulla renalis )** , barvou tmavší , pyramides renales , kuželovité útvary

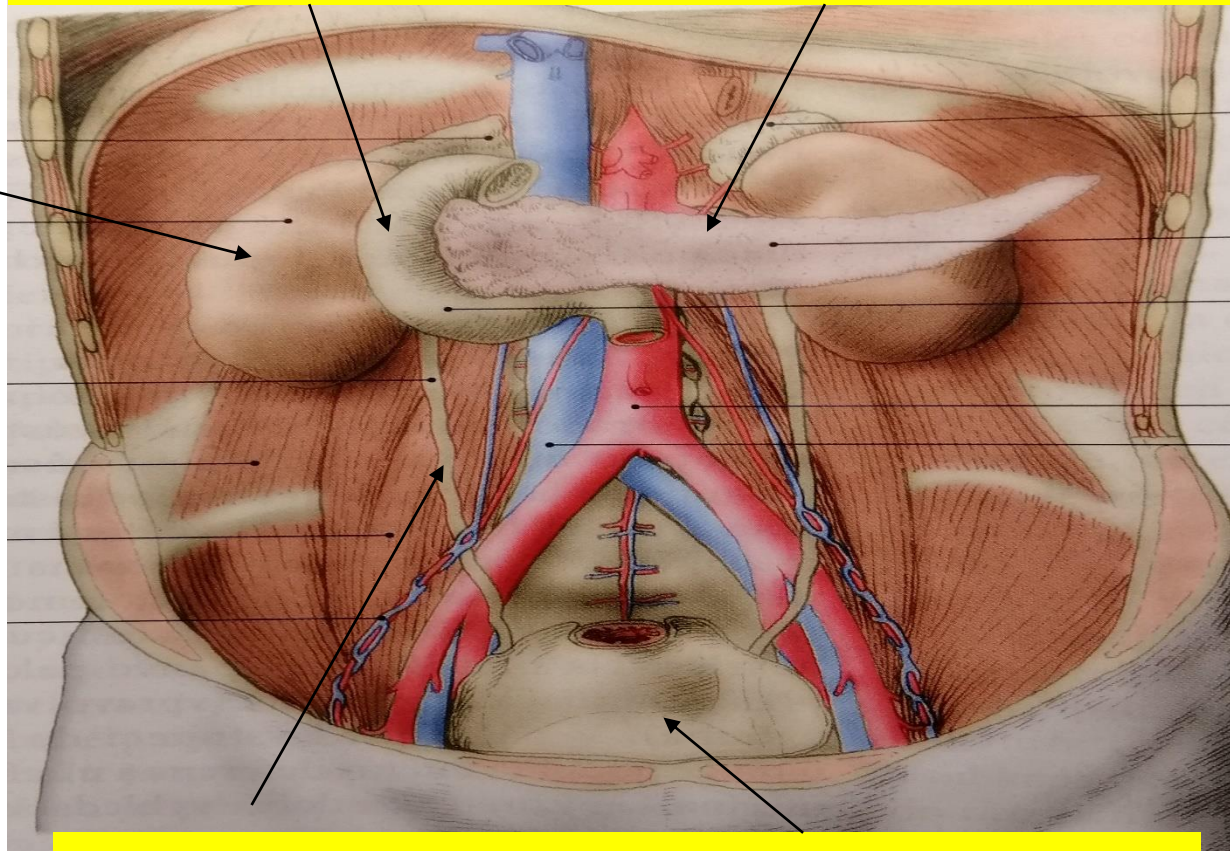
**c)Calices renales Tj. : malé kalichy a velké kalichy , pánvička ledvinná**

**Retroperitoneum – orgány zde uložené  
Tzv. primární a sekundární orgány**

**Duodenum**

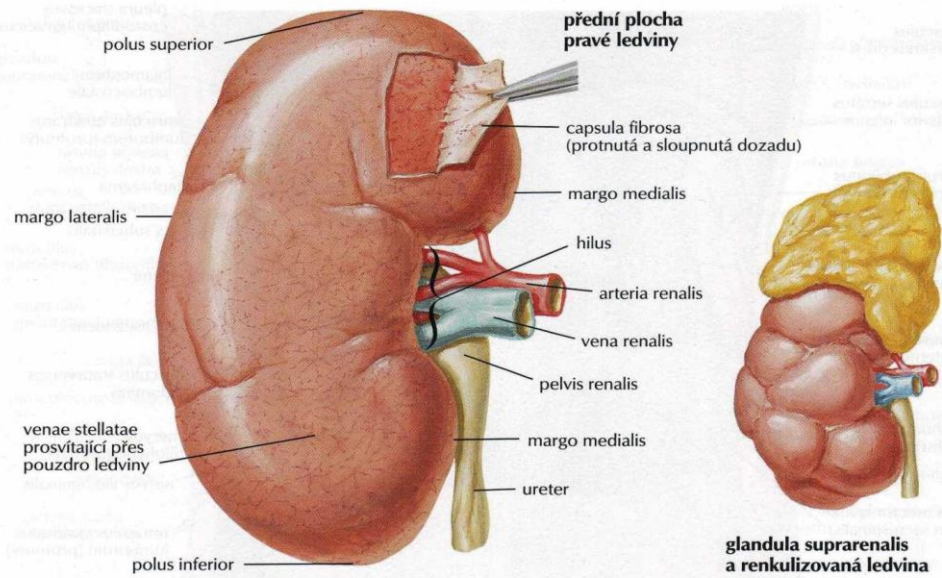
**Pankreas**

**Ledviny a  
Nadledviny  
/ primární /**



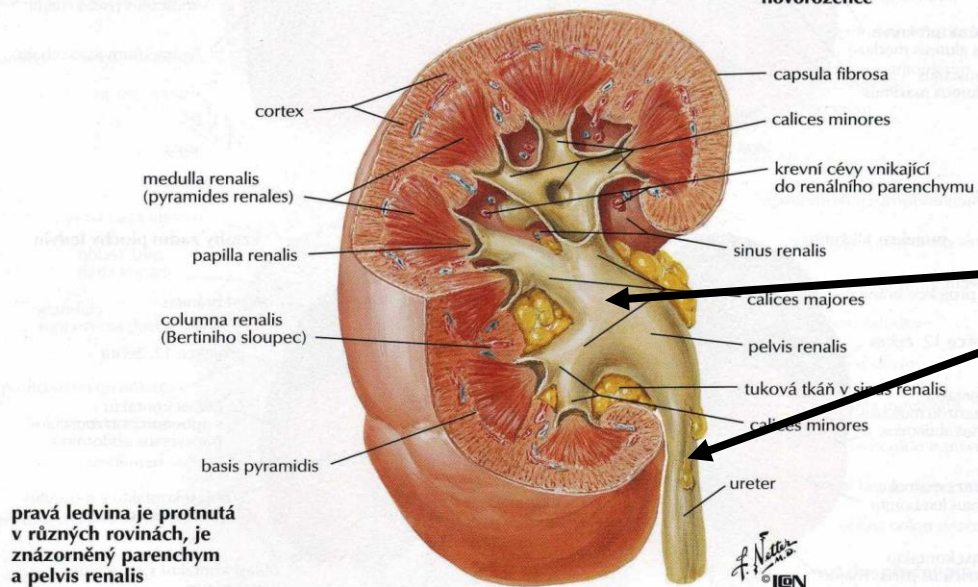
**Pravý a levý močovod , močový měchýř**

# Makroskopická stavba ledvin



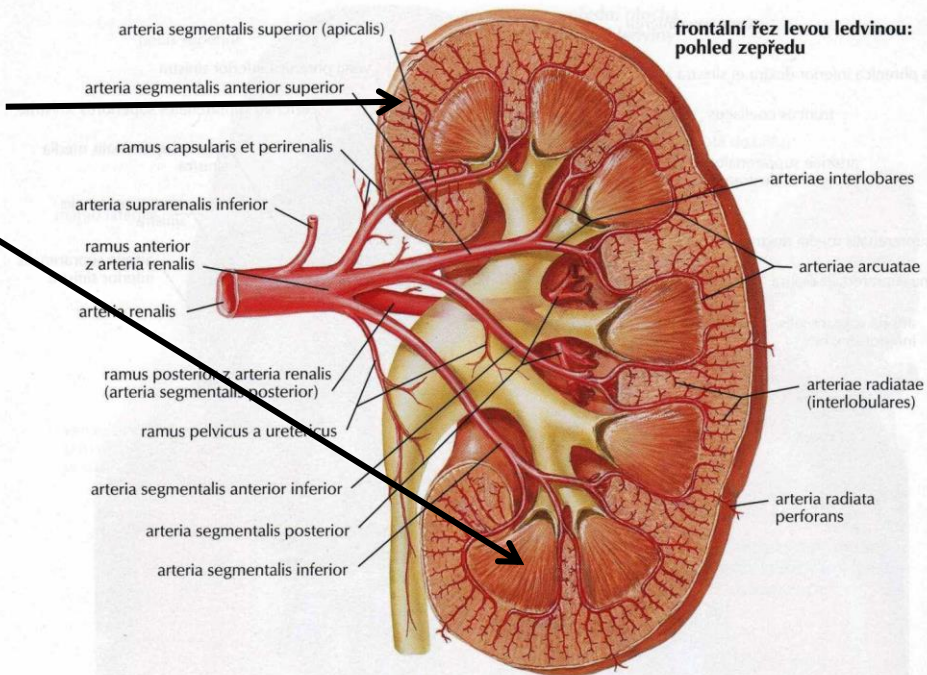
**Kůra ledvin**  
**Dřeň ledvin**

**Pánvička ledvinná**  
**Močovod**  
**/ Ureter /**

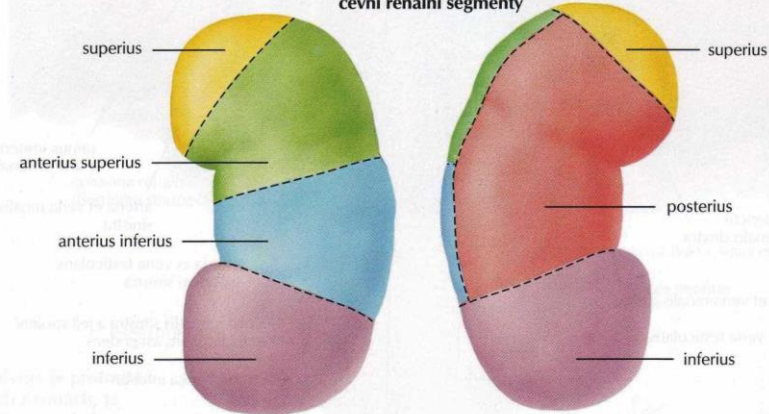


pravá ledvina je protnutá v různých rovinách, je znázorněný parenchym a pelvis renalis

# Intrarenální tepny a segmenty ledviny



## cévní renální segmenty



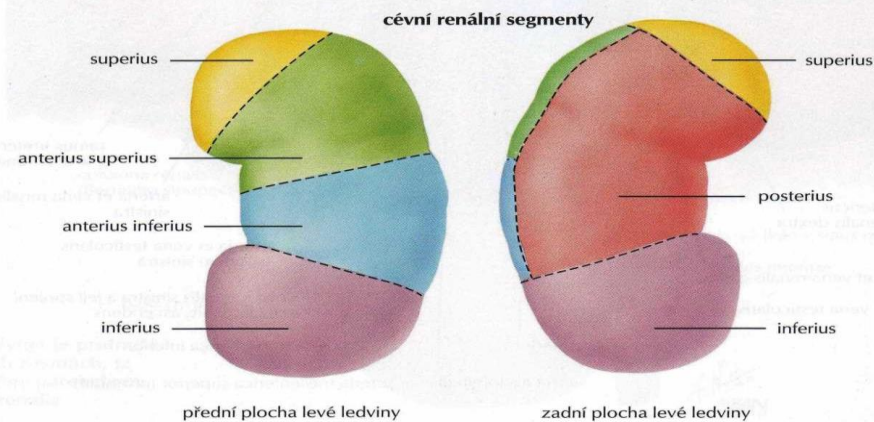
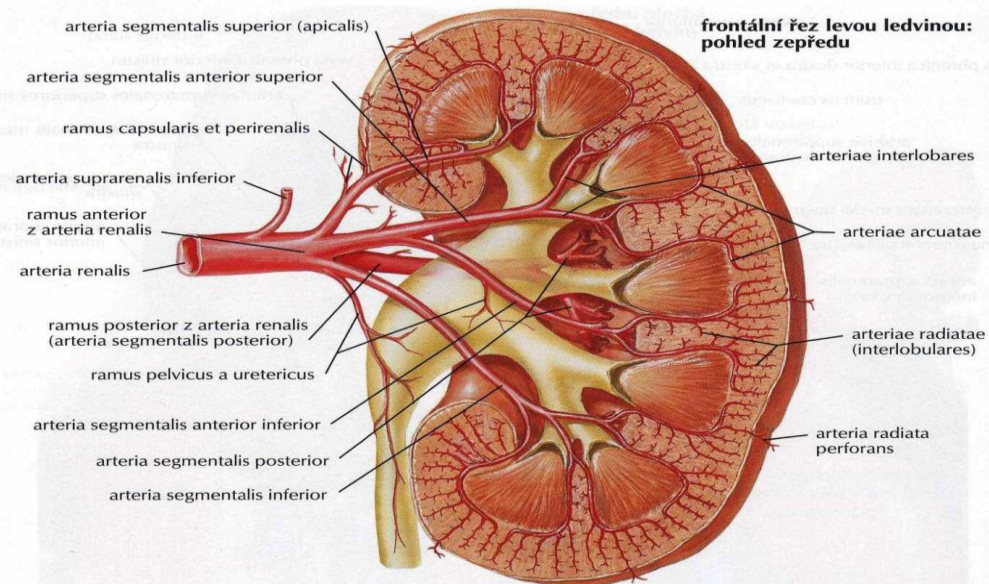
**Segmenty ledviny zásobené artériemi**

# Segmenty ledviny dle cévního zásobení

- 1. Horní segment
- 2. Přední horní segment
- 3. Přední dolní segment
- 4. Dolní segment
- 5. Zadní segment

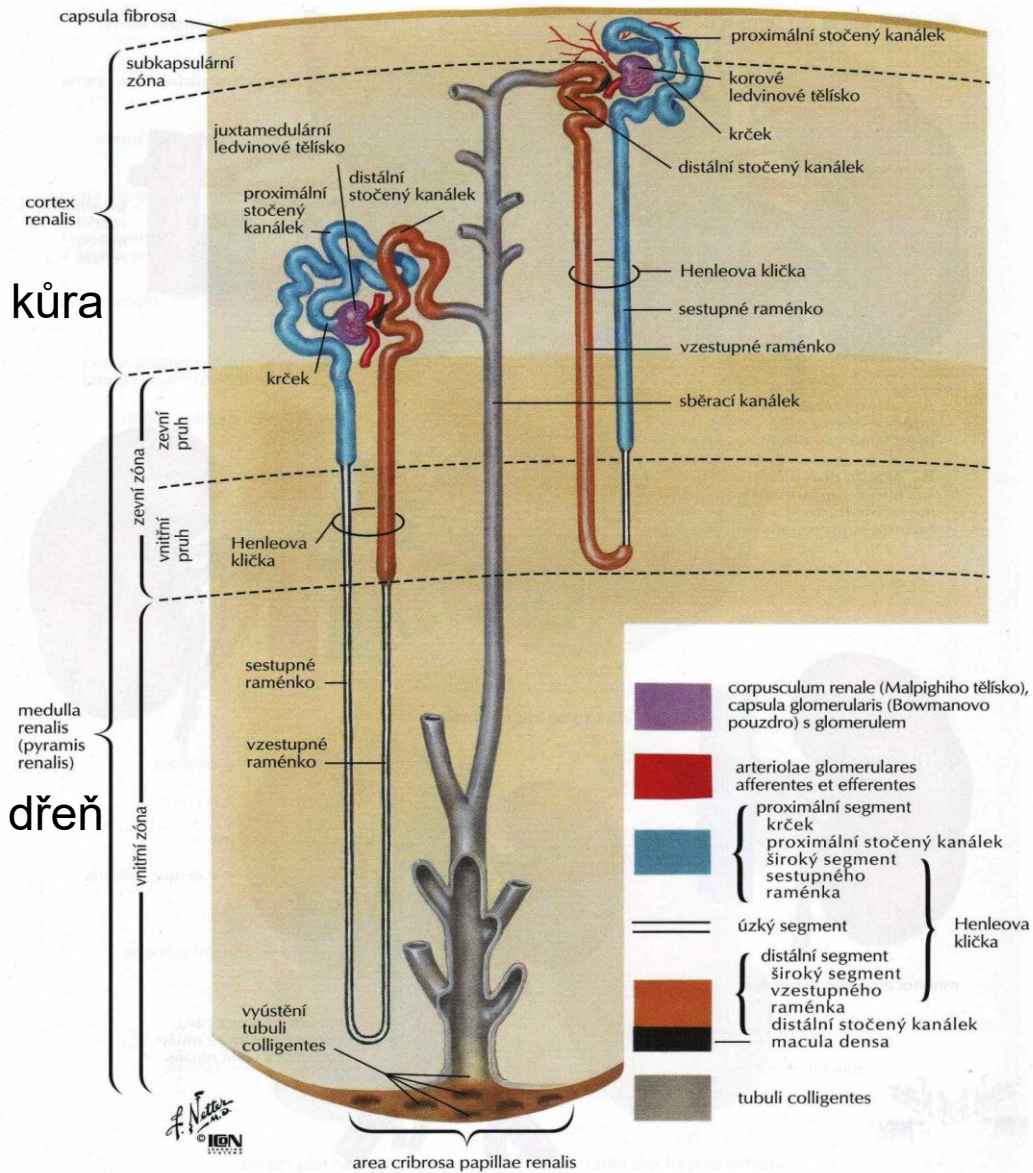
- Arteria renalis se dělí
- na segmentové větve
- před vstupem do hilu
- ledviny.

## Intrarenální tepny a segmenty ledviny



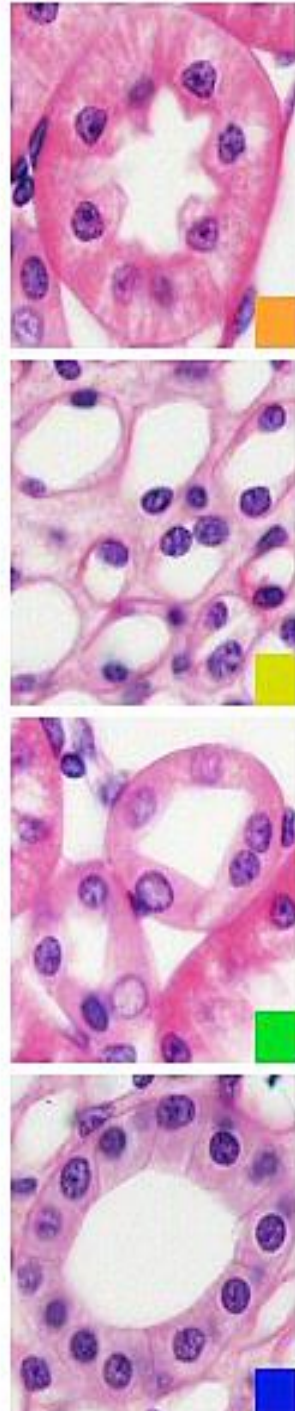
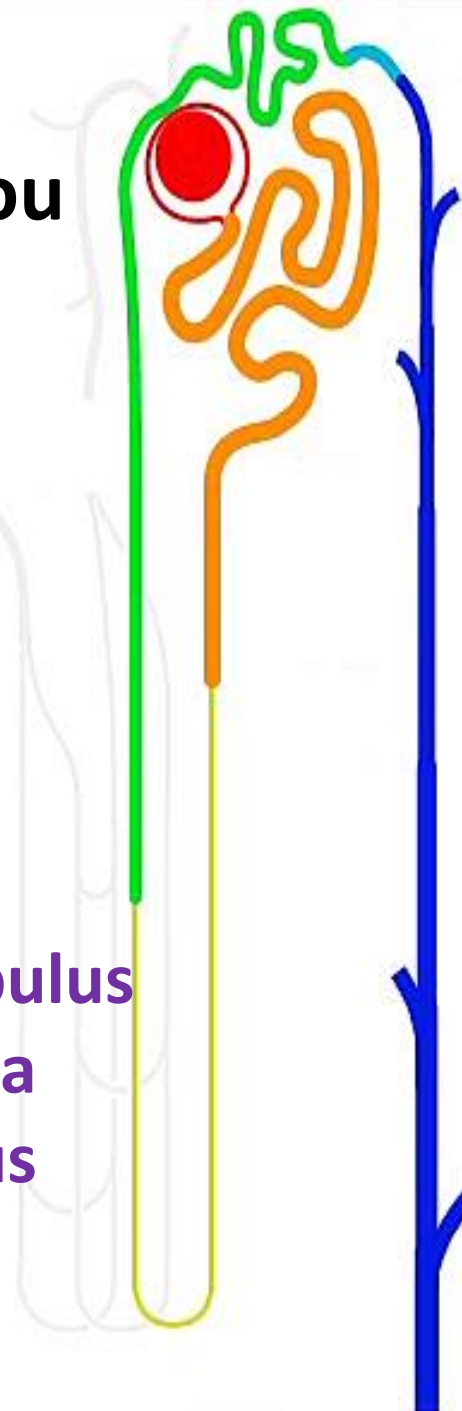
# Průtok krve ledvinami

- 1,2 – 1,3 litru krve / za 1 minutu
- Tj. **150 – 180 litrů / 24 hodin**
- ( to je 25 % klidového srdečního výdeje )
- 18 ml kyslíku / 1 minutu.
  
- Normální filtrace z krve je :
- **1,5 ml / 1 sekundu**
- 160 – 180 litrů se přefiltruje primární moči / 24 hod.
- Resorpce z primární moči zpět do krve a
- sekundární moči je přibližně : 2,0 – 2,5 litru / 24 hodin



**Základní morfologickou a funkční jednotkou je NEFRON ( má 4 části )**

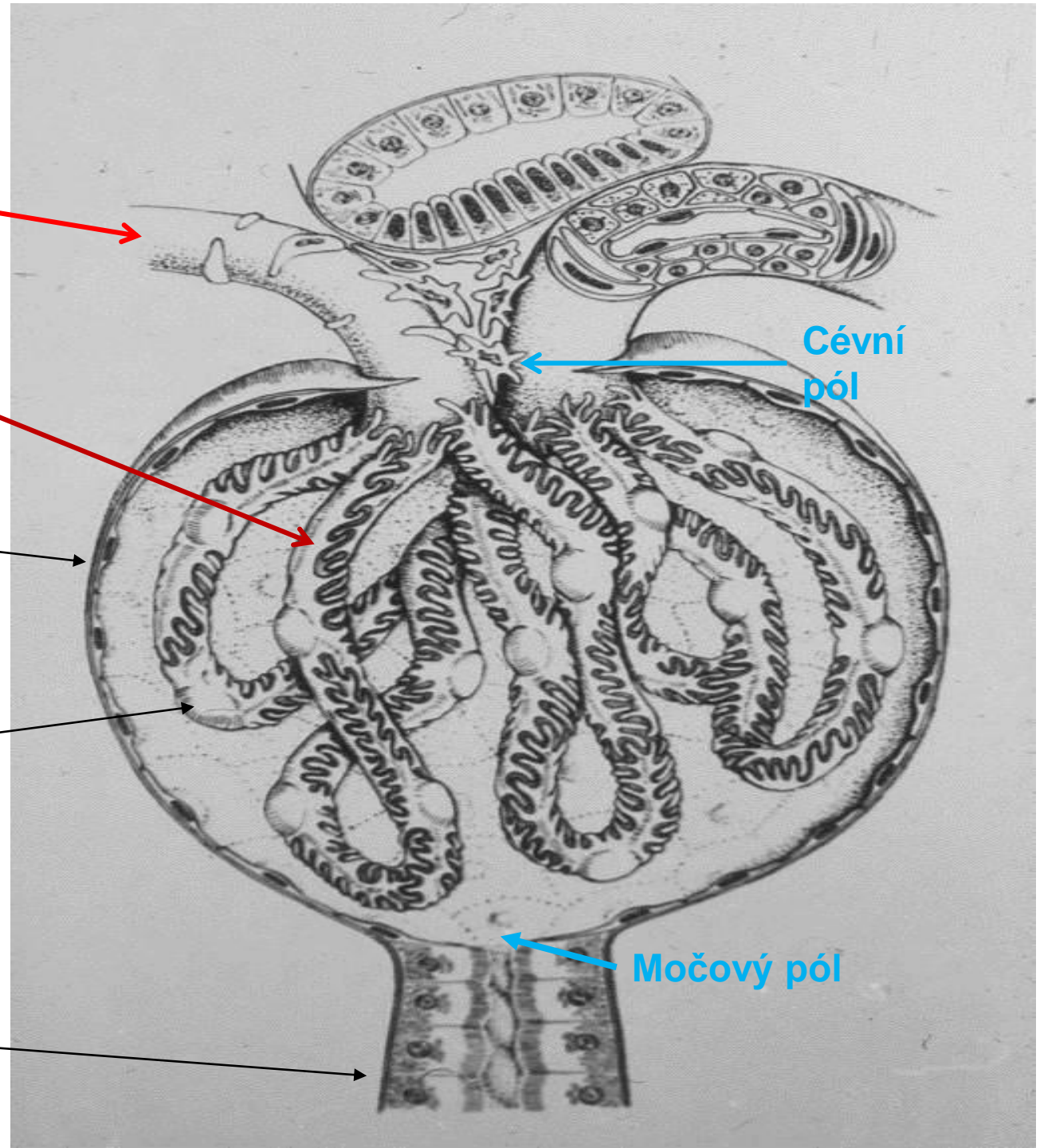
**Corpusculum renis,  
Proximální tubulus  
Henleova klička  
Distální tubulus**





# Corpusculum renis

- 1/ Vas afferens , vas efferens - obě arterioly – cévní pól tělíska
- 2/ glomerulum – klubíčko kapilár
- 3/ Bowmanovo pouzdro – má parietální list
- / jednovrstevný plochý epitel / a má viscerální list – na povrchu kapilár – reprezentují ploché buňky – pódocyty. ( primární výběžky a sekundární výběžky – pedikly , Filtrace krve.
- Močový pól – primární moč / filtrát / odtéká do proximálního tubulu.



# Cévní zásobení ledviny a glomerulů

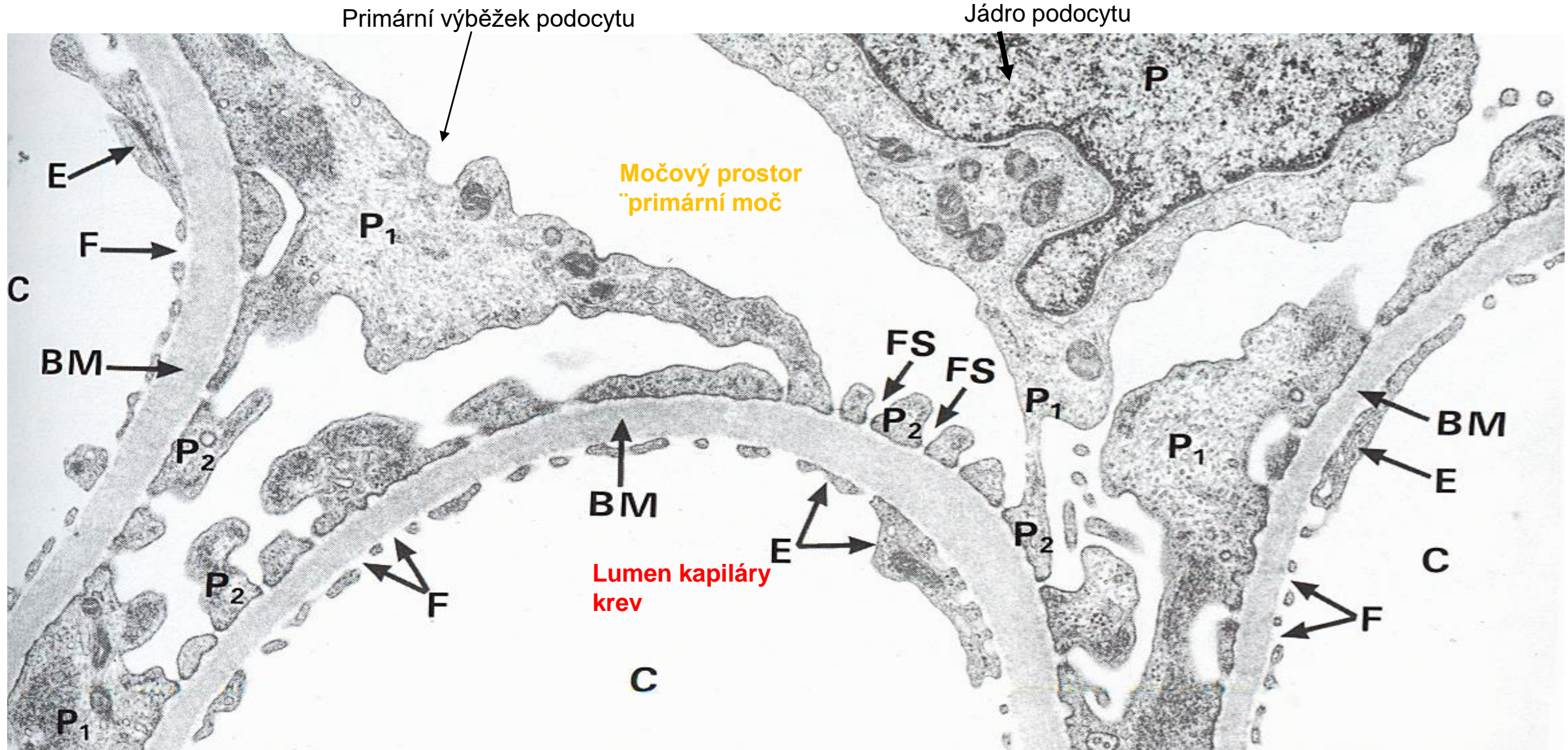
- A. renalis dextra et sinistra / z aorta abdominalis ke každé ledvině /
- Segmentované tepny / 5 vlevo a 5 segmentů vpravo /
- Aa. Lobares a jejich větve Aa. Interlobares – běží ke kůře.
- Aa. Arcuatae a z nich Aa. Interlobulares – míří do kůry ledviny.
- Z nich :
- Arterioly – Afferentní arterioly k ledvinným tělískům
- a Efferentní arterioly odvádějí krev od tělísek.
  
- Kapiláry kolem proxim. tubulů a Henleových kliček, distálních tubulů

**Hemo – urinární bariéra / kapiláry s póry, splynuté laminy basalis ,pedikly pódocytů/, póry u kapilár – zde chybí diafragma**

Fenestrované kapiláry , póry : 70 – 90 nm – chybí diafragma / E / , /F/ - fenestrace , pór v endotelové b.

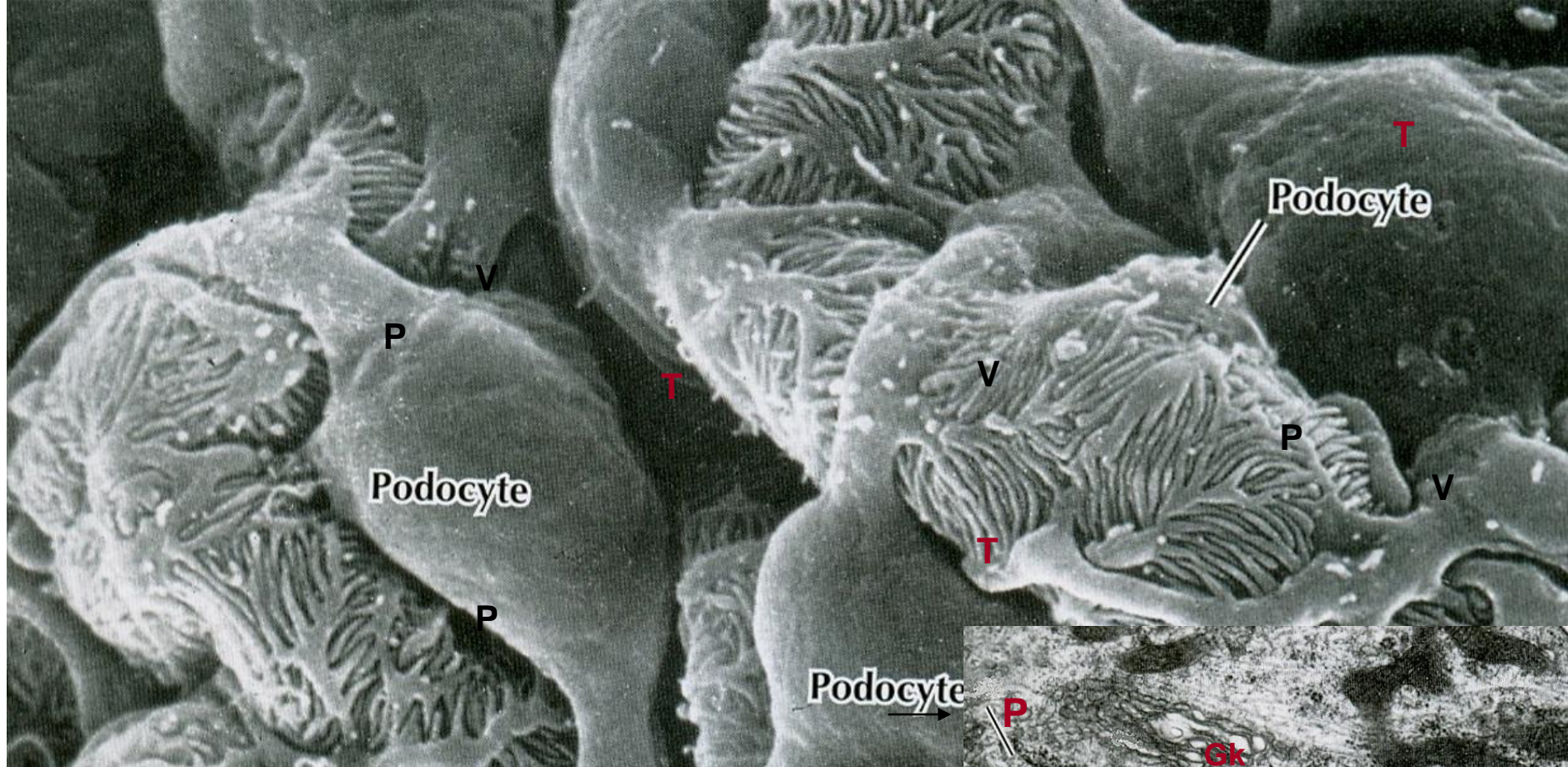
Basální membrána pódocytu a endotelové buňky / BM /

Mezi pedikly prostor okolo 25 nm./ tenká diafragma / pedikly P2 , FS – filtration slit /



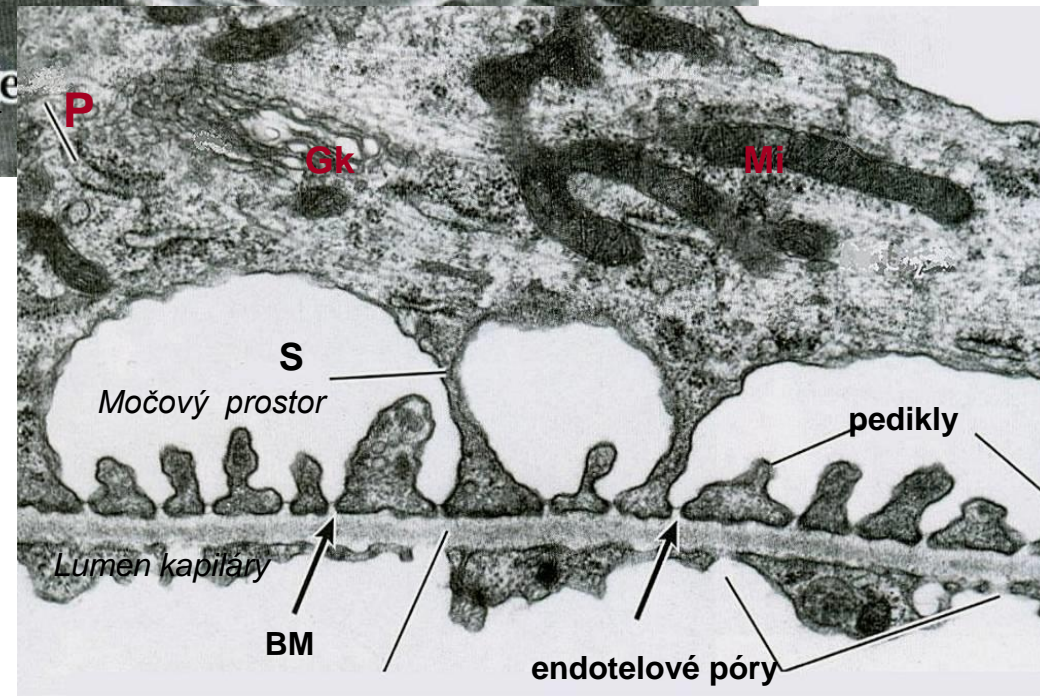
Elektronogram  
SEM  
Netter's Essential  
Histology, 2008

T = tělo podocyty  
s jádrem  
V = primární výběžek  
P = interdigitující  
sekundární  
výběžky



**Podocyty** jsou modifikované epitelové buňky, jejichž **tělo (T)** se větví v několik silnějších **primárních výběžků (P)**, které vyběhají v mnohočetné **sekundární výběžky (P)**. Sekundární výběžky, pedikly (S) obemykají kapiláry a jsou připevněné k jejich zevnímu povrchu rozšířenou nožkou. **Pedikly** jsou zakotveny do glomerulární bazální membrány (BM), která vznikla spojením bazálních membrán epitelu a endotelu. Tělo podocytů a primární výběžky se nedotýkají bazální membrány. Cytoplasma výběžků podocytů obsahuje četná aktinová filamenta a mikrotubuly.

**Šípky** = filtrační (interpedikulární) štěrbiny, které jsou přemostěné tenkou membránou (tloušťka okolo 7 nm)



**Dialýza – proces, při které jsou odděleny látky s různou rozpustností a velikostí molekul**



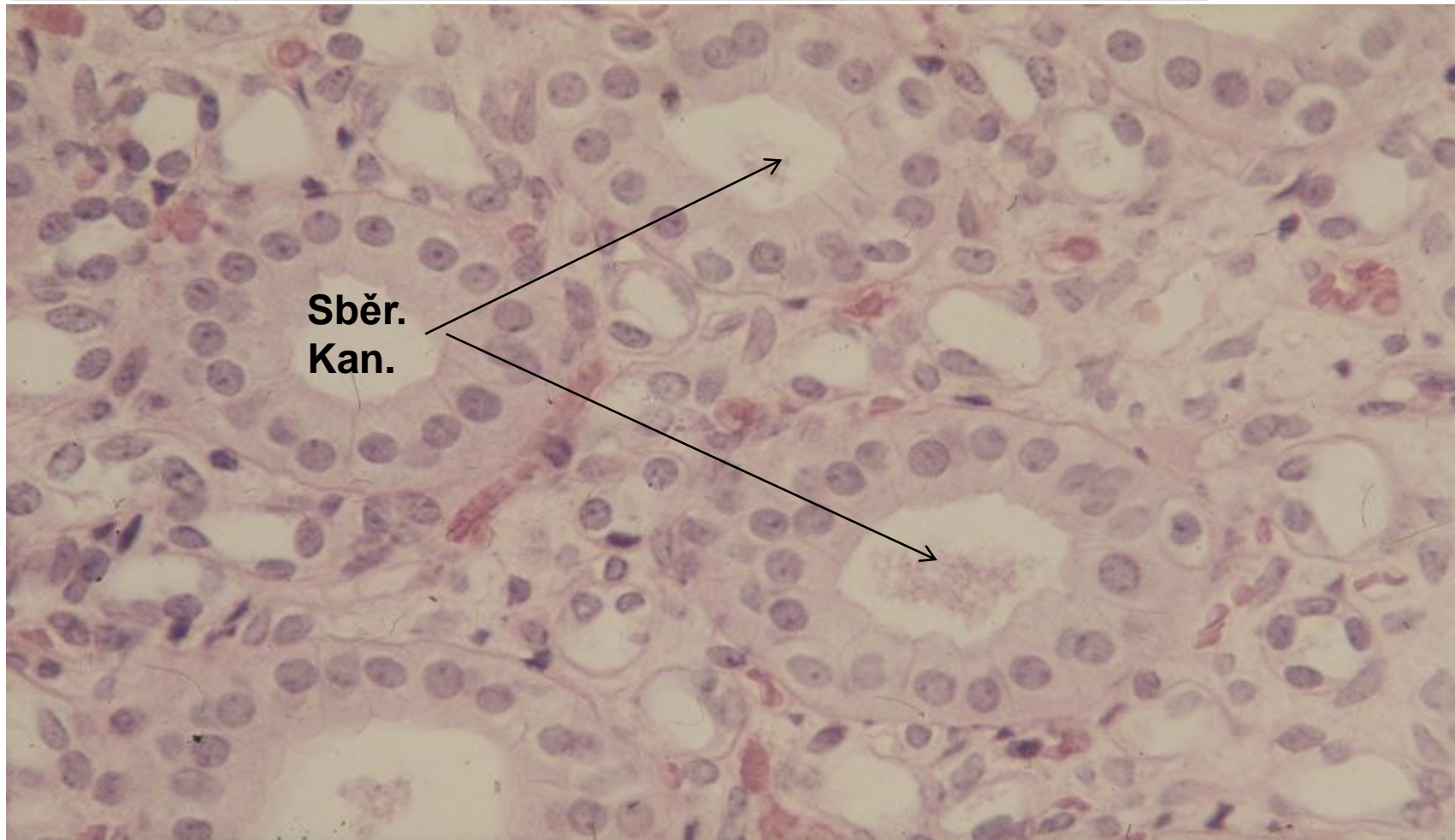
**Hemodialýza – je proces, kdy krev pacienta je zbavena odpadních produktů ( draslík, močovina, kys. močová a voda )**

**Přístroj : hemodialyzační přístroj / umělá ledvina /**

**3 x týdně : 4 – 5 hodin trvá tento proces**

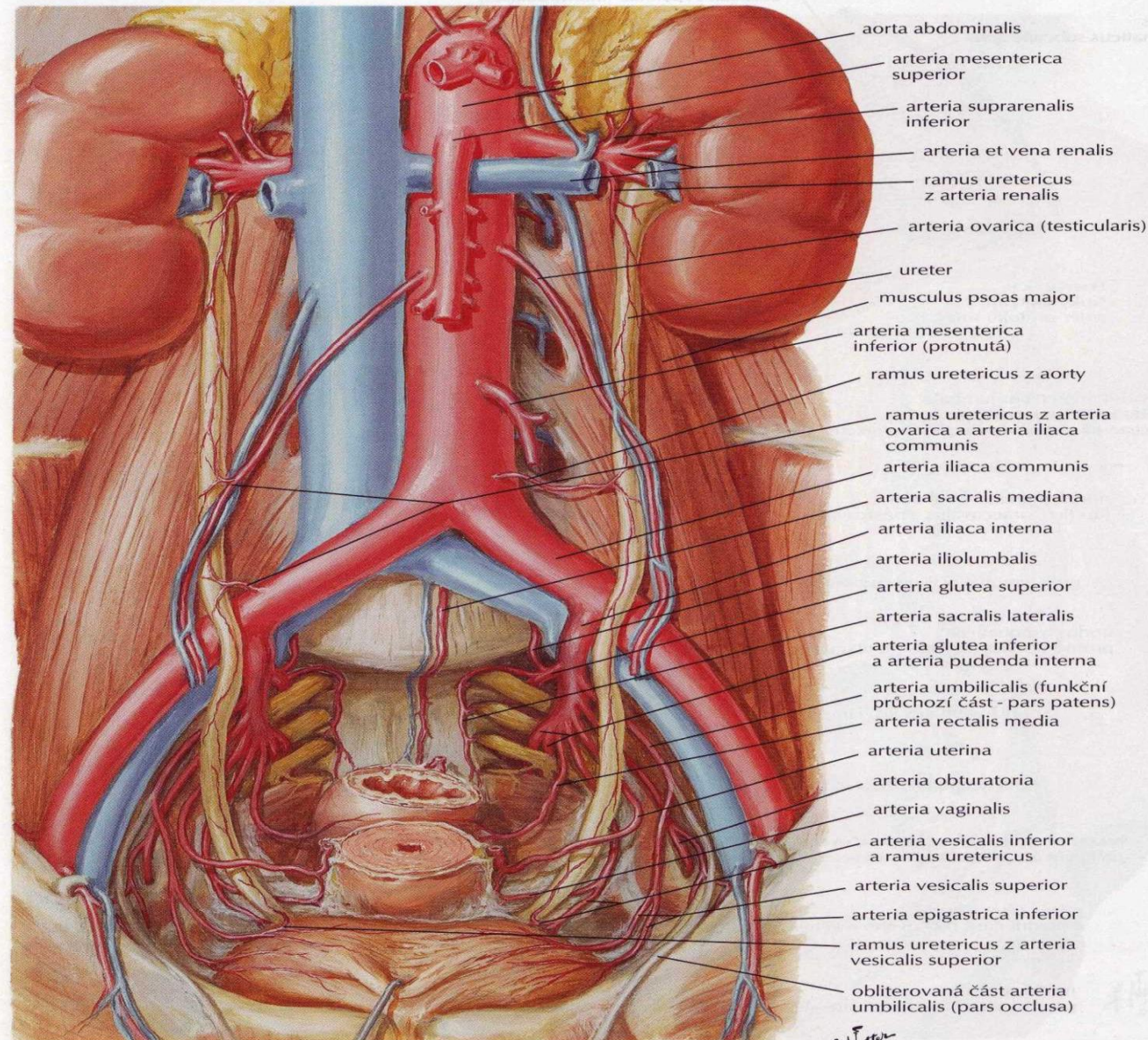
## Odtok moči / nejsou součástí nefronu !!! /

- **1/ Sběrací kanálky** – tubuli colligentes
- Jednovrst. kubický epitel – později – cylindrický epitel.
- **2/ Ductuli papillares ( Bellini )** – vyústí v area cribrosa na vrcholu pyramidy do malého kalichu / jednovr. cylindr. epitel /
- **Malé kalichy, velké kalichy , pánvička ledviny – přechodní epitel.**



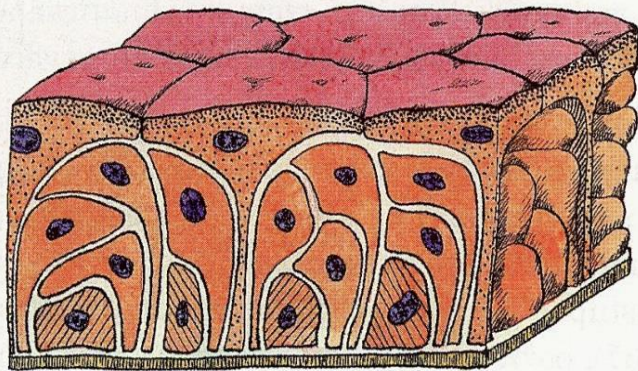
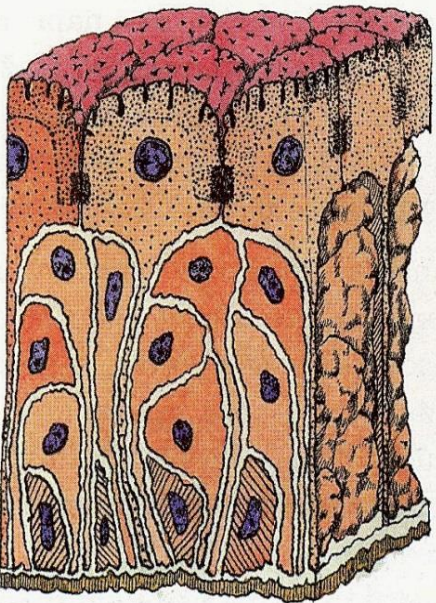
## Vývodné cesty močové extrarenální

- 1/ URETER délka: 20 - 30 cm
- Průměr : 4 – 5 mm
- stěna má 3 vrstvy a 3 zúžení :
- A) odstup z pánvičky
- B) přechod přes vasa iliaca
- C) vstup do močového měchýře
- 3 úseky ureteru:
- úsek břišní (retroperitoneální)
- úsek pánevní ( malá pánev )
- úsek intramurální ( stěna močového měchýře )



## Přechodní epitel ( urotel ) : epitel močových cest

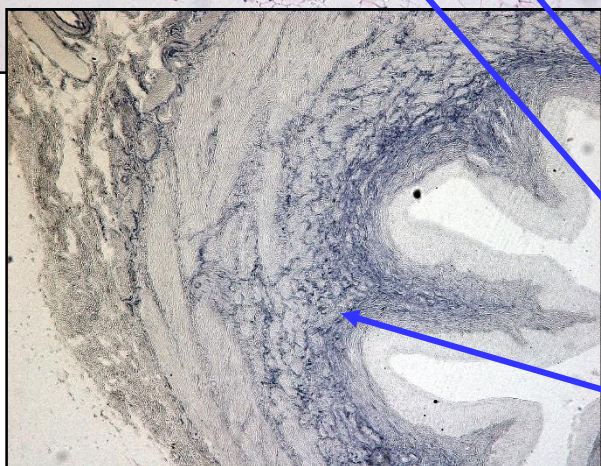
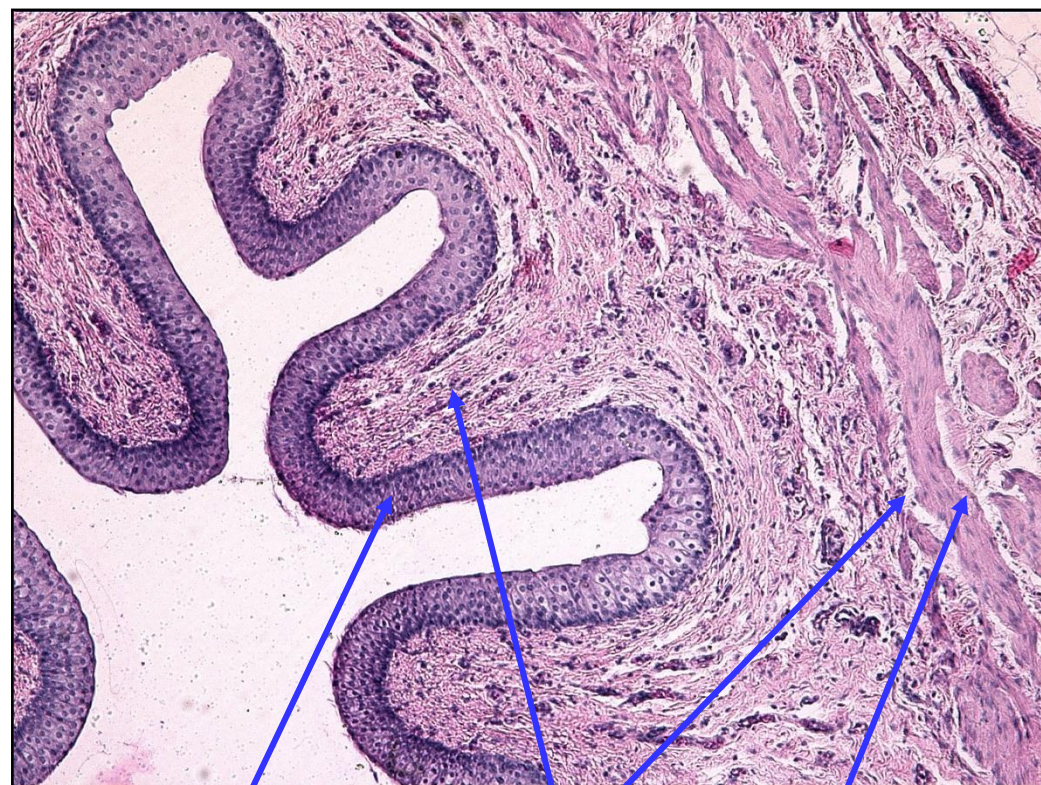
Buňky mají schopnost měnit svoji výšku a tvar





# Ureter

3 vrstvy stěny ureteru



Sliznice (přechodný epitel + vazivo)

Svalovina (vnitřní longitudinální a zevní cirkulární vrstva hladké svaloviny, v dolní třetině třetí, longitudinální vrstva)

Adventicie (řidké kolagenní vazivo)

Výrazné množství elastických vláken ve slizničním vazivu (barveno rezorcinovým fuchsinem)

# Urolithiasis : zachycení konkrementu v místě zúžení

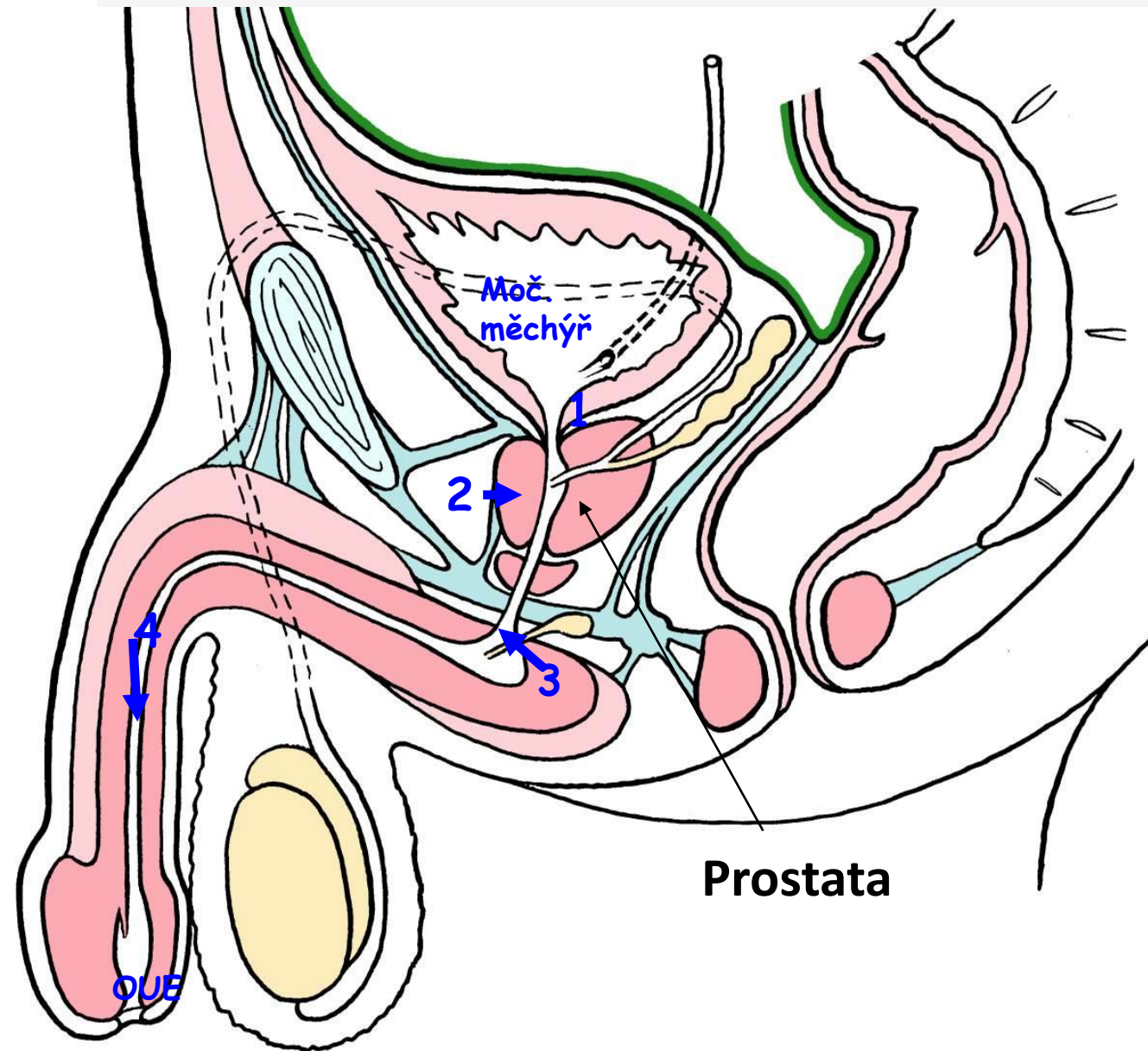
- Vznik tvrdých konkrementů kdekoliv v močových cestách. Soli jsou normálně v moči rozpustné ale začnou krystalizovat a vznikají **nerozpustné konkrementy**, různé velikosti s složení.
- **Nejčastější typy** : oxalátové ( oxalát vápenatý )
  - urátové
  - struvitové ( fosforečnan hořečnatoamonný )
  - cystinové, xantinové
- **Příčiny** :
  - **nedostatek příjmu tekutin**,
  - nedostatek kys. citrónové,
  - a magnezia,
  - **nedostatek pohybu, ležící pacienti**
  - časté infekce moč. cest,
  - Změny v tvorbě parathormonu
  - **4 % populace v ČR !!!**
  - Ucpání moč. cest, ledvinná ( renální ) kolika



# Močový měchýř

- **Dutý orgán – rezervoár moči**
- ( první nucení – 150 ml , maxim. 700 – 750 ml )
- **Plný měchýř – fundus , corpus , apex a cervix vesicae urinariae**
  
- **Sliznice – nařasená , řasy se vyhladí se jen při plném močovém měchýři.**
  
- **Trigonum vesicae urinariae – zde nejsou řasy, vrchol trojúhelníku :**
- **odstup urethry – orificium urethrae internum**
- **a mezi ústím ureterů.**

# Mužská močová trubice



## Začátek:

ostium urethrae internum v trigonum vesicae

## Vyústění:

Ostium urethrae externum na glans penis

Délka: 20-24 cm

## Části:

1. pars intramuralis 0,5 - 1 cm
2. pars prostatica 2,5- 4 cm
3. pars membranacea 2 cm
4. pars spongiosa 15 cm

3 typy epitelů v průběhu mužské urethry

# Pánevní orgány a perineum muže

## paramediální (sagitální) řez

- vasa iliaca externa
- peritoneum
- musculus rectus abdominis
- přední list vagina musculi recti abdominis
- fascia transversalis
- fascia umbilicalis praevesicalis
- podkožní vazivo {
  - Camperova fascie
  - Scarpeova fascie
- ramus superior ossis pubis (protnutý)
- ligamentum fundiforme penis
- ligamentum suspensorium penis
- tukové vazivo a plexus venosus praevesicalis (retropubicus)
- vena dorsalis penis profunda
- corpus cavernosum
- fascia penis profunda (Buckova fascie)
- corpus spongiosum
- fascia penis superficialis a tunica dartos scroti
- septum scroti
- musculus ischiocavernosus
- testis

- ductus deferens
- vesica urinaria et fascia
- ureter (protnutý)
- vesicula seminalis
- excavatio rectovesicalis
- rectum
- fascia rectoprostatica (Denonvilliersova fascie)
- prostata krytá fascií
- ramus ischiopubicus (protnutý)
- diaphragma pelvis (musculus levator ani)
- musculus transversus perinei profundus
- centrum perineale
- pars profunda } musculus sphincter ani externus
- pars superficialis
- pars subcutanea
- fascia perinei profunda (Gallaudetova fascie)
- fascia perinei superficialis (Collesova fascie) - dolní ohraničení spatium perinei superficiale
- tunica dartos scroti
- fascia spermatica externa

## mediální (sagitální) řez

- urachus
- močový měchýř {
  - apex
  - fundus
  - corpus
  - trigonum
  - cervix
- symphysis pubica
- ligamentum fundiforme penis
- ligamentum suspensorium penis
- ligamentum pubicum inferius
- ligamentum transversum perinei (přední zesílený okraj diaphragma urogenitale)
- spatium perinei superficiale
- corpus cavernosum
- corpus spongiosum
- fascia penis superficialis a tunica dartos scroti
- fascia penis profunda (Buckova fascie)
- preputium
- glans penis a ostium urethrae externum

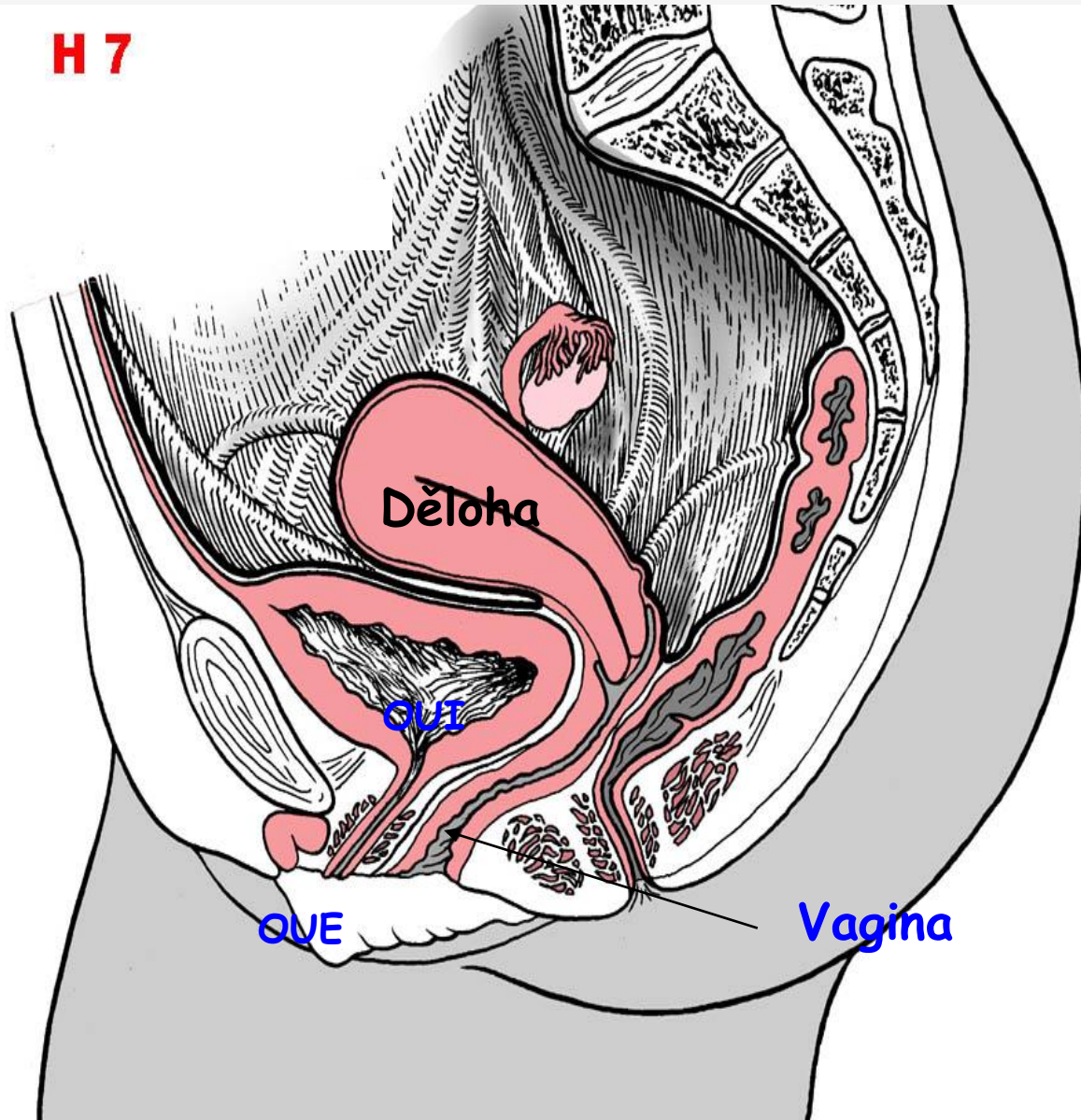
- fascia vesicae urinariae
- excavatio rectovesicalis
- rectum
- vesicula seminalis
- prostata a capsula prostaticae
- fascia rectoprostatica (Denonvilliersova fascie)
- musculus sphincter urethrae
- glandula bulbourethralis (Cowperova žláza)
- centrum perineale
- musculus bulbospongiosus
- fascia perinei profunda (Gallaudetova fascie)
- fascia perinei superficialis (Collesova fascie)
- Buckova fascie
- septum scroti
- fossa navicularis

**Močový měchýř**  
**Mužská močová trubice**

F. Netter M.D.  
 C. Machado  
 © I.B.N.

# Ženská močová trubice

H 7



**Začátek:** Ostium urethrae internum (OUI) v trigonu moč. měchýře

**Vyústění:** ostium urethrae externum (OUE) – ve vestibulum vaginae, 2,5 cm za glans clitoridis, před vchodem poševním

**Délka:** 3-4 cm

**Průsvit:** stejnoměrný, 6-8 mm

**Průběh:** rovná

ve stoji probíhá šikmo dolů  
vleže probíhá horizontálně

**Části:**

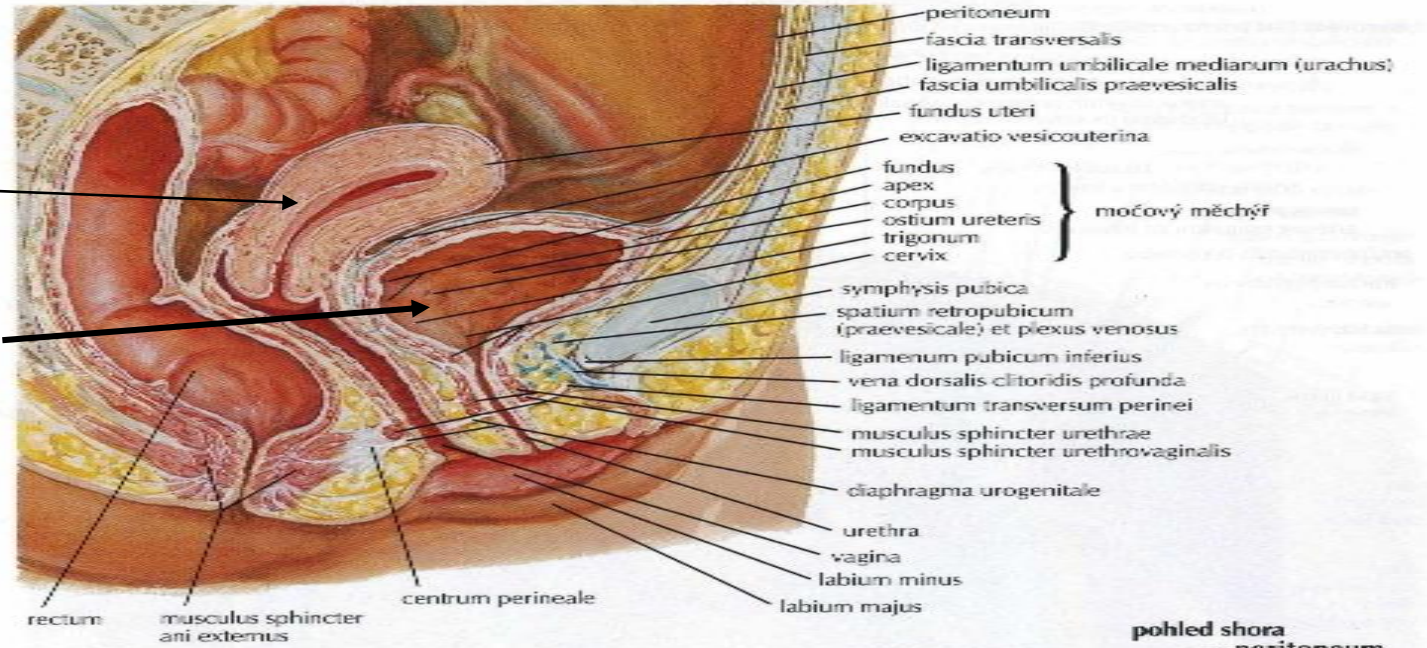
- pars intramuralis
- pars pelvina
- pars perinealis

# Močový měchýř: orientace a fixace

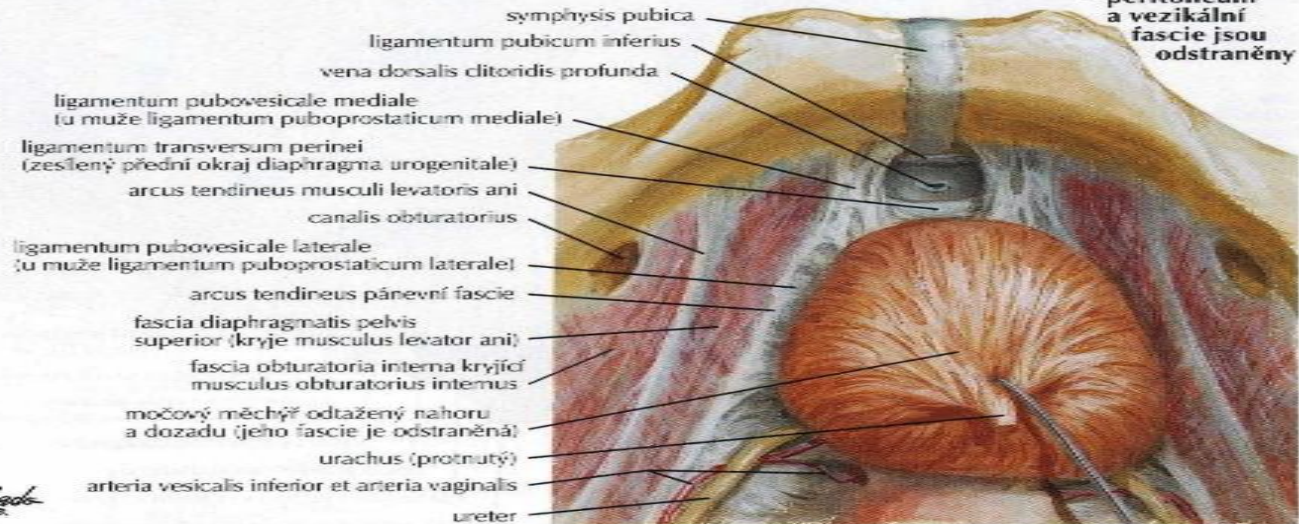
žena: mediánní řez

Děloha

Močový měchýř



pohled shora  
- peritoneum  
a vezikální  
fascie jsou  
odstraněny



*F. Netter*  
*C. Machado*  
1882