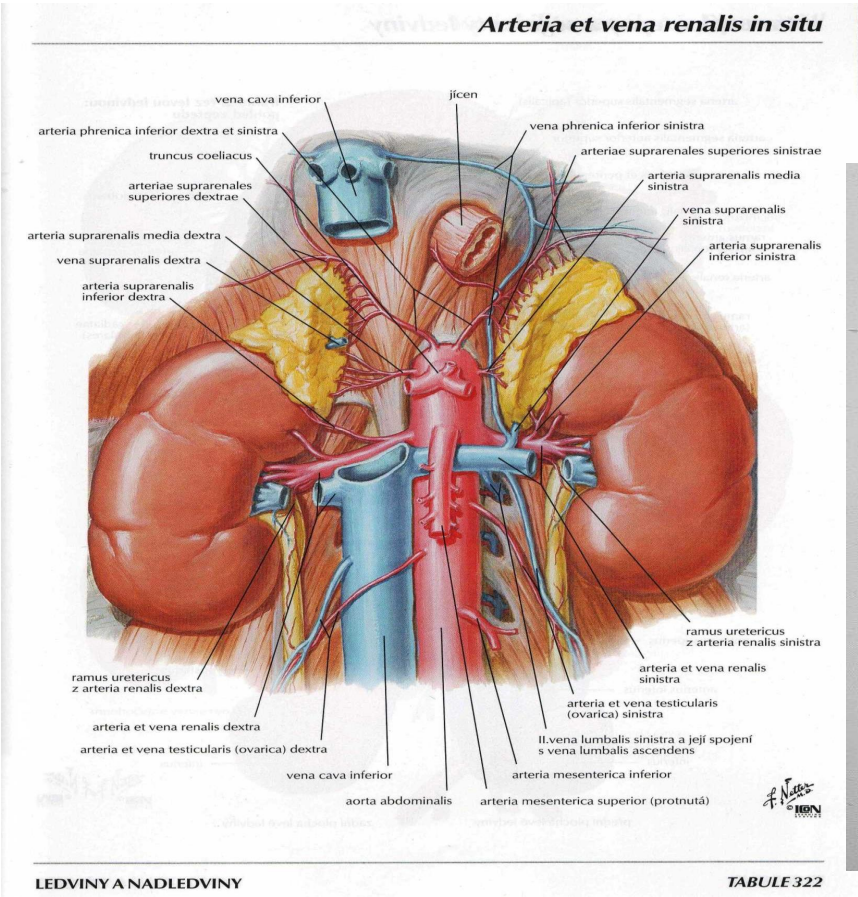
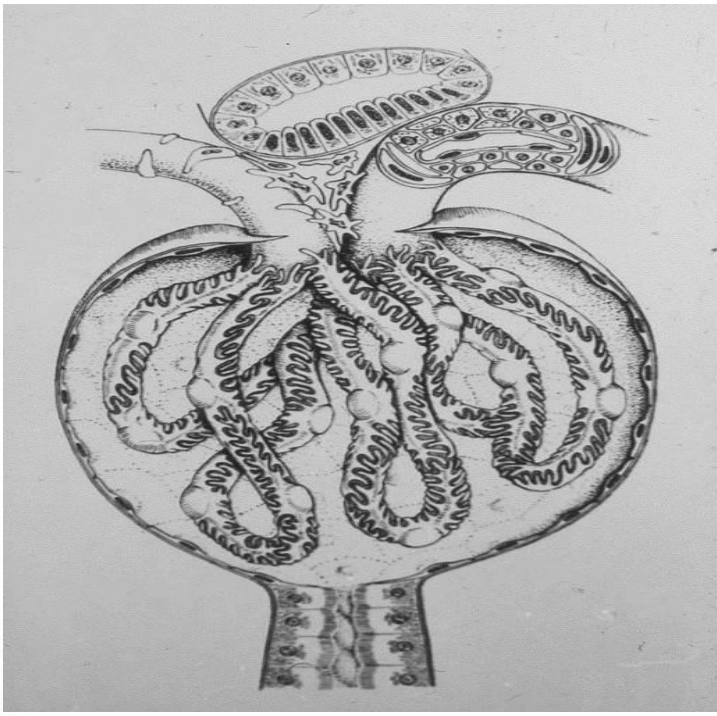



# Močový systém

## MUDr. Richard Becke



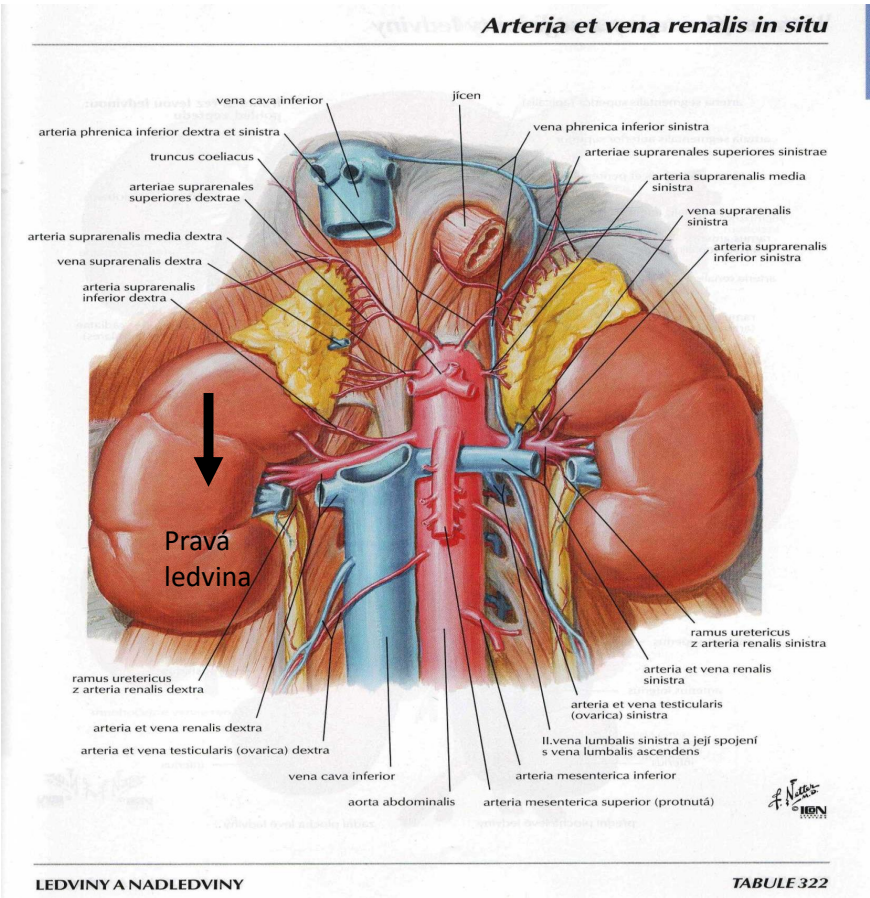
# Ledvina

## 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

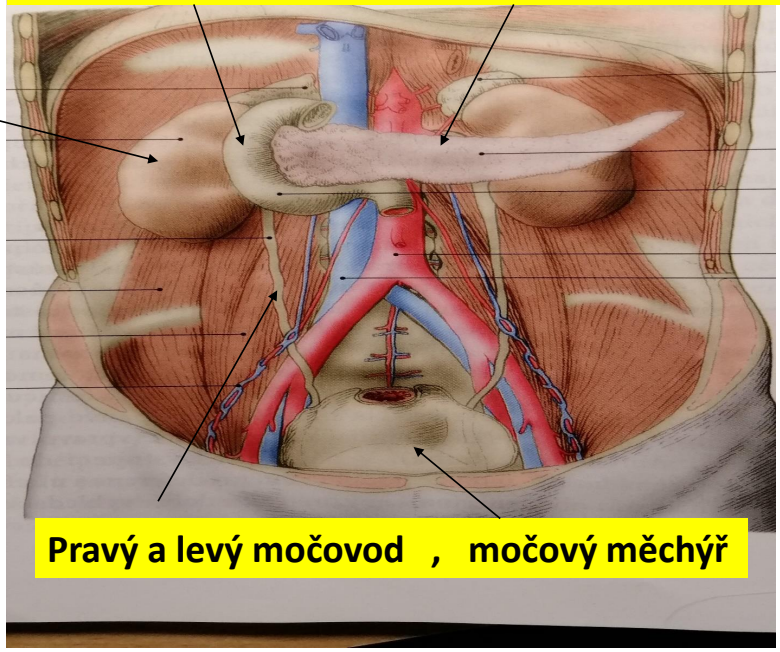
b)Dřeň ( medulla renalis ) , barvou tmavší , pyramides renales , kuželovité útvary

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

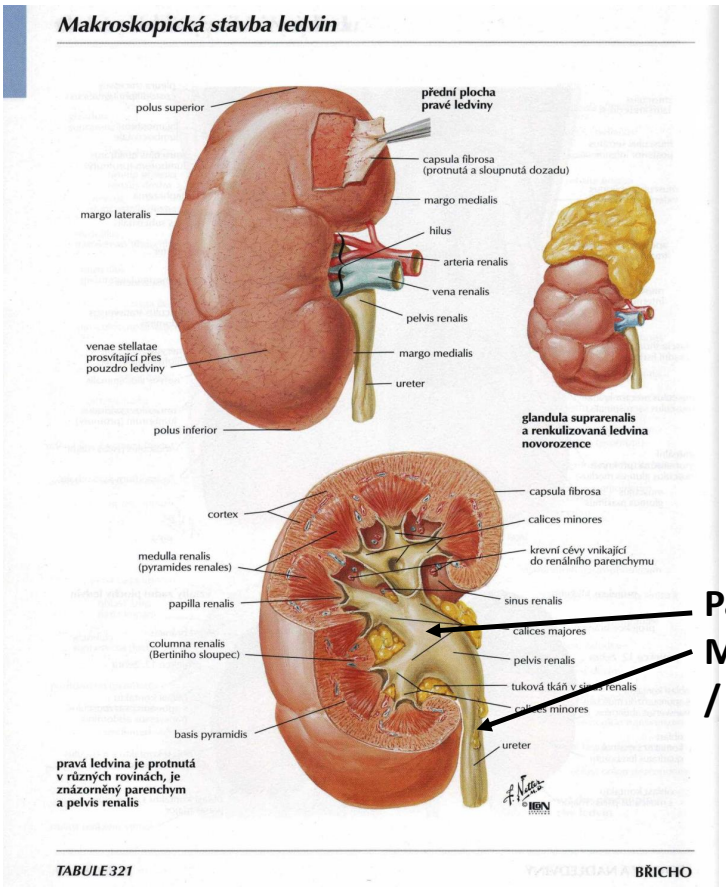
**Retroperitoneum – orgány zde uložené**
**Tzv. primární a sekundární orgány**

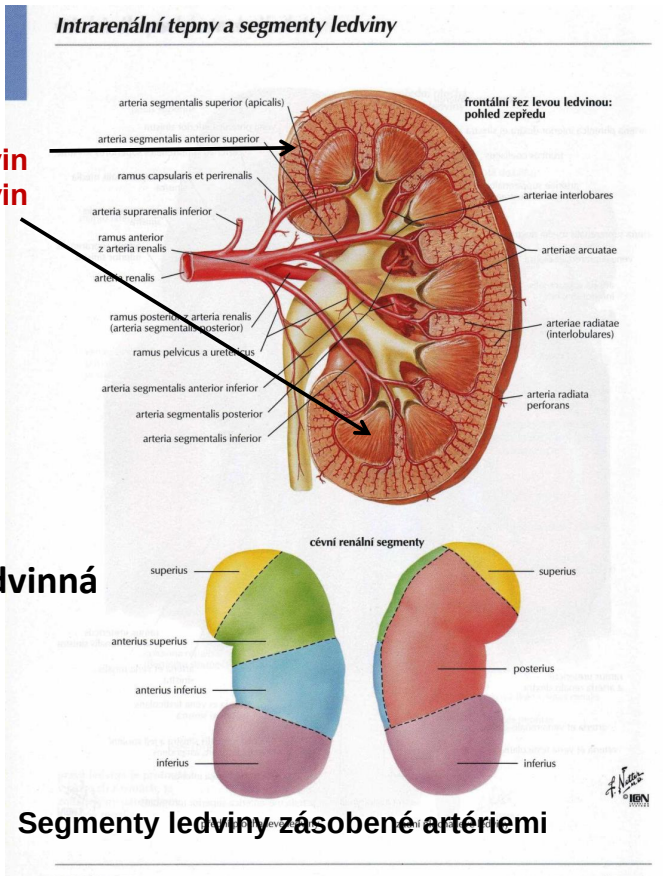
**Duodenum** **Pankreas**

**Ledviny a Nadledviny / primární /**



**Pravý a levý močovod , močový měchýř**




**Kůra ledvin**
**Dřeň ledvin**

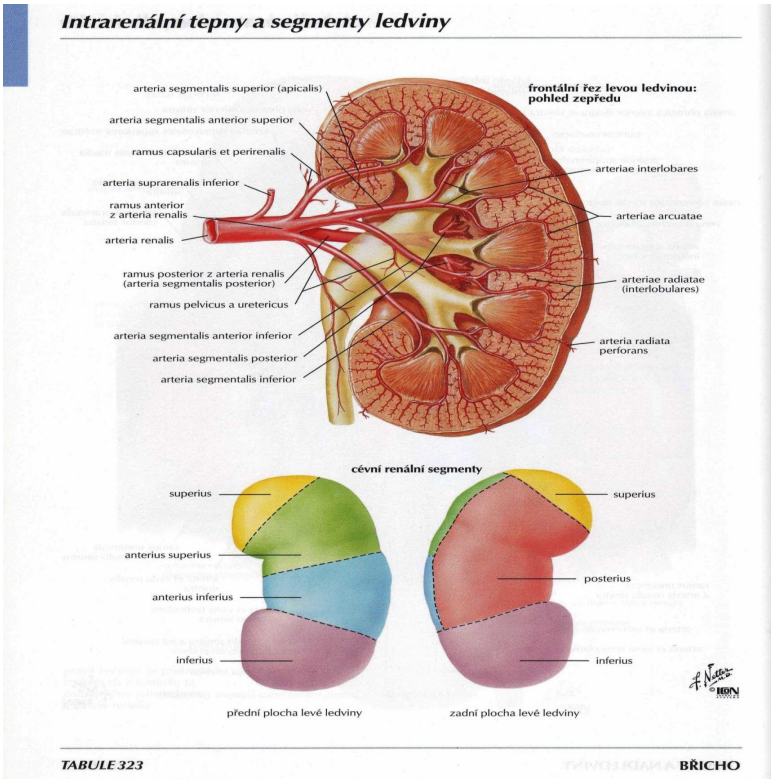
**Pánvička ledvinná**
**Močovod**
**/ Ureter /**

**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**

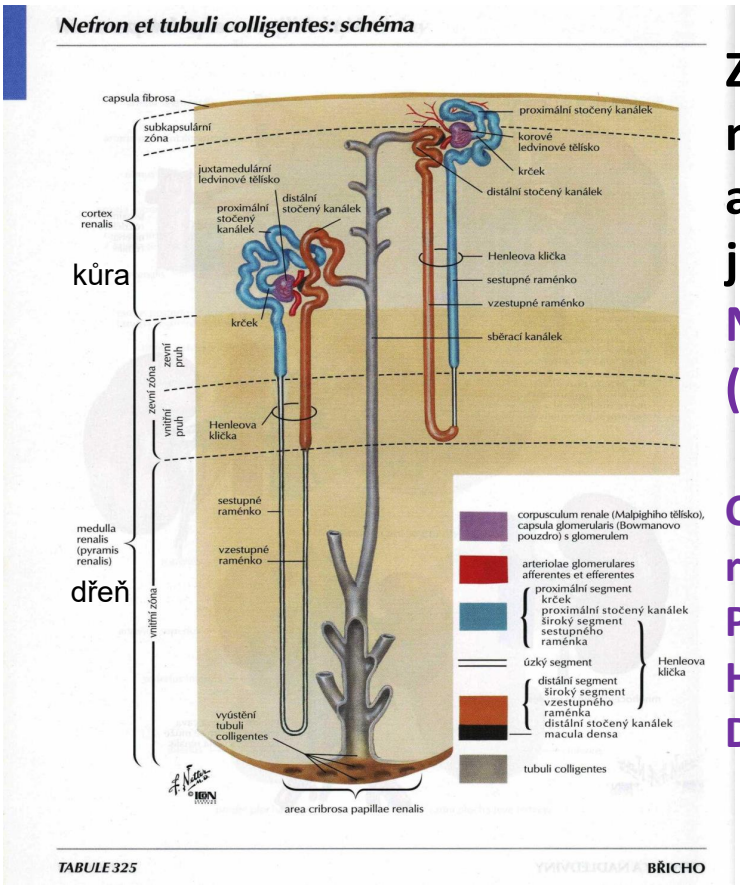
- Arteria renalis se dělí
- na segmentové větve
- před vstupem  do hilu
- ledviny.



# Průtok krve ledvinami

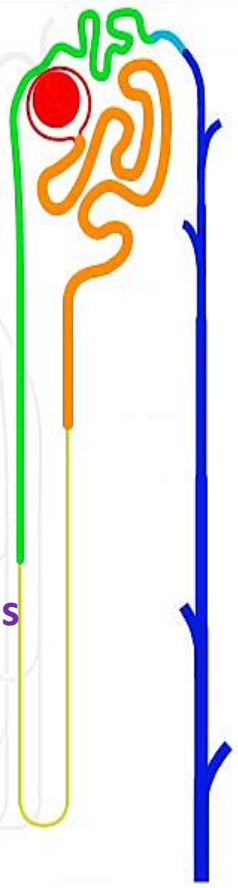
- 1,2 – 1,3 litru krve / za 1 minutu
- Tj. **150 – 180 litrů / 24 hodin**
- ( to je 25 % klidového srdečního výdeje )
- 18 ml kyslíku  / 1 minutu.

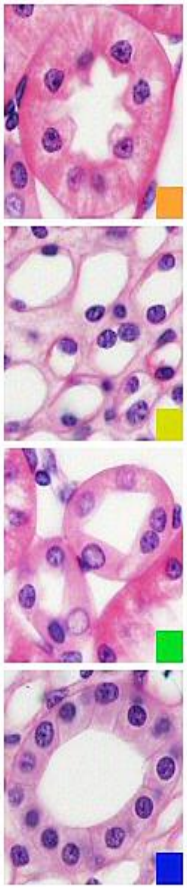
- Normální filtrace z krve je :
- **1,5 ml / 1 sekundu**
- 160 – 180 litrů se přefiltruje primární moči / 24 hod.
- Resorpce z primární moči zpět do krve a
- sekundární moči je přibližně : 2,0 – 2,5 litru / 24 hodin




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

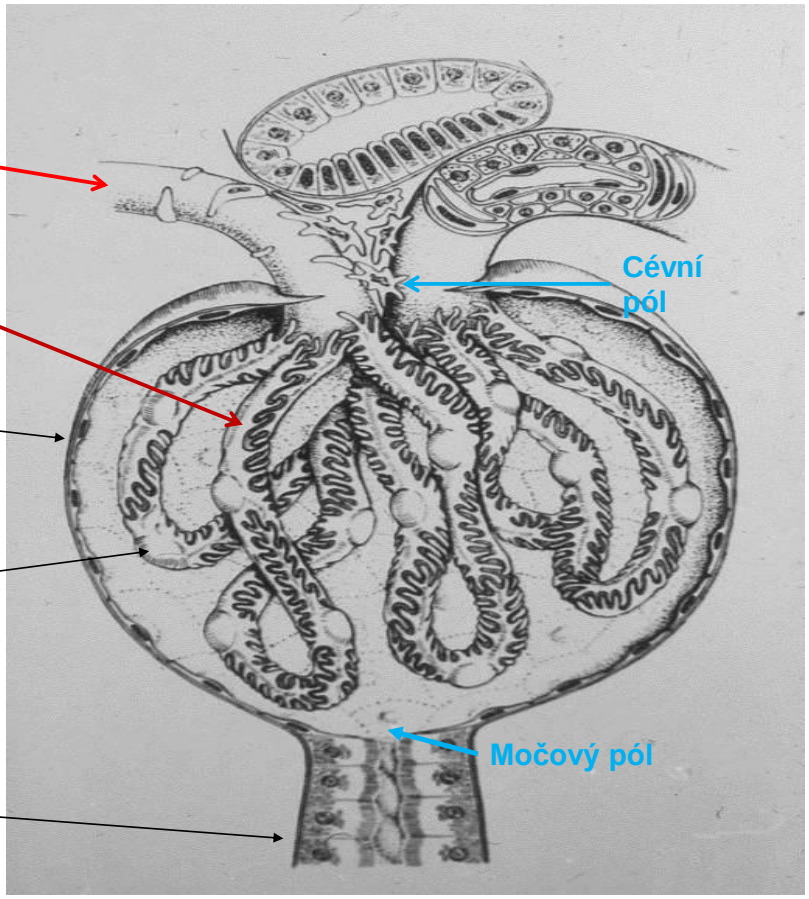
**Corpusculum renis,**
**Proximální tubulus**
**Henleova klička**
**Distální tubulus**





## 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.



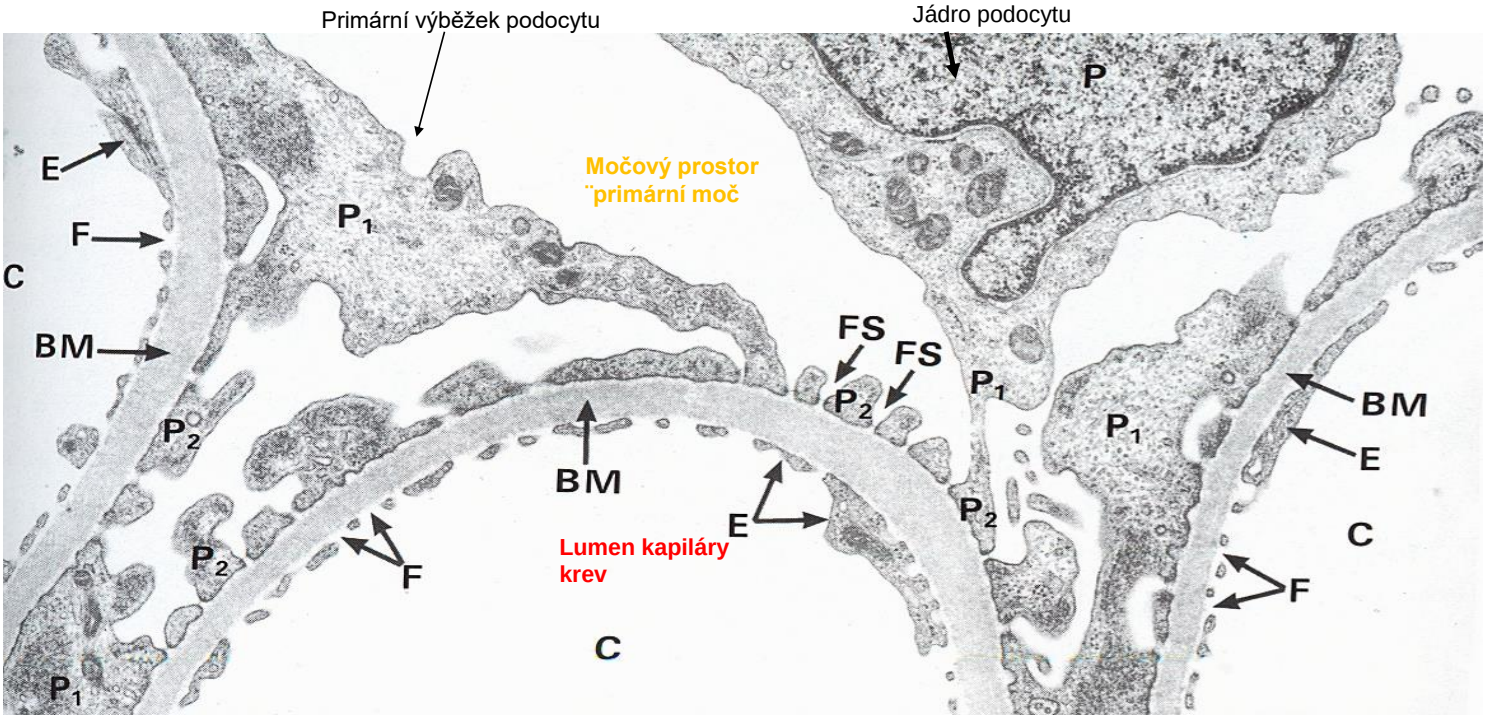
# Cévní zásobení ledviny a glomerulů

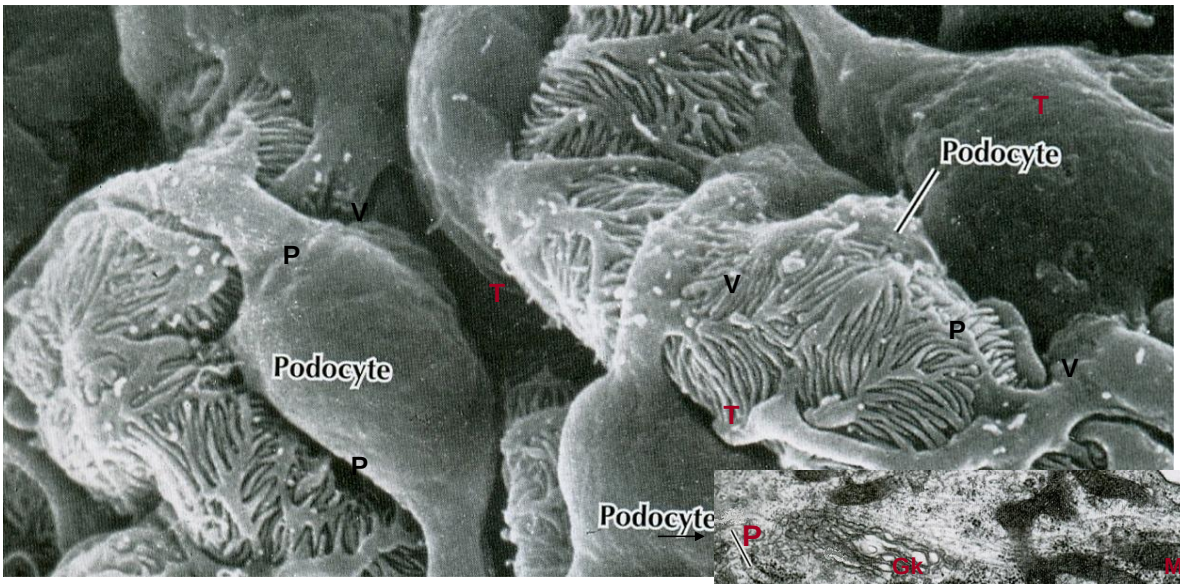
- A. renalis dextra et sinistra / z aorta abdominalis ke každé ledvině /
- Segmentované tepny / 5 vlevo a 5 segmentů vpravo /
- Aa. Lobares  a jejich větve Aa. Interlobares – běží ke kůře.
- Aa . Arcuatae a z nich Aa. Interlobulares – míří do kůry ledviny.
- Z nich :
- Arterioly – Afferentní arterioly 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**

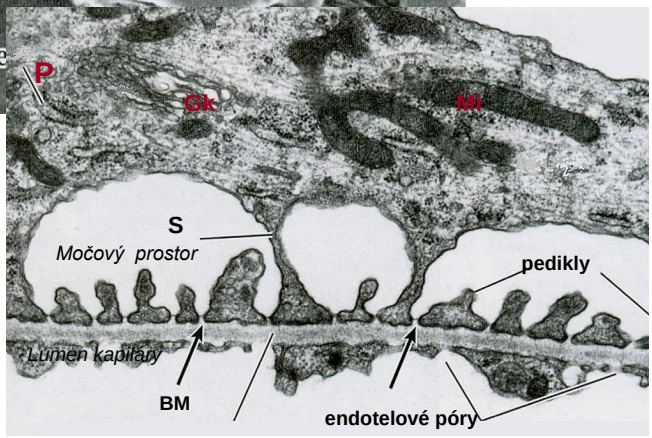
**Fenestrované kapiláry , póry : 70 – 90 nm – chybí diafragma / E / , /F/ - fenestrace , pór v endotelové b.**
**Basální membrána pódocytu a endotelové buňky / BM /**
**Mezi pedikly prostor okolo 25 nm./ tenká diafragma / pedikly P2 , FS – filtration slit /**






Elektronogram
SEM
Netter´s Essential Histology, 2008

T = tělo podocytu 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 vybíhají 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.
**Šipky** = 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**



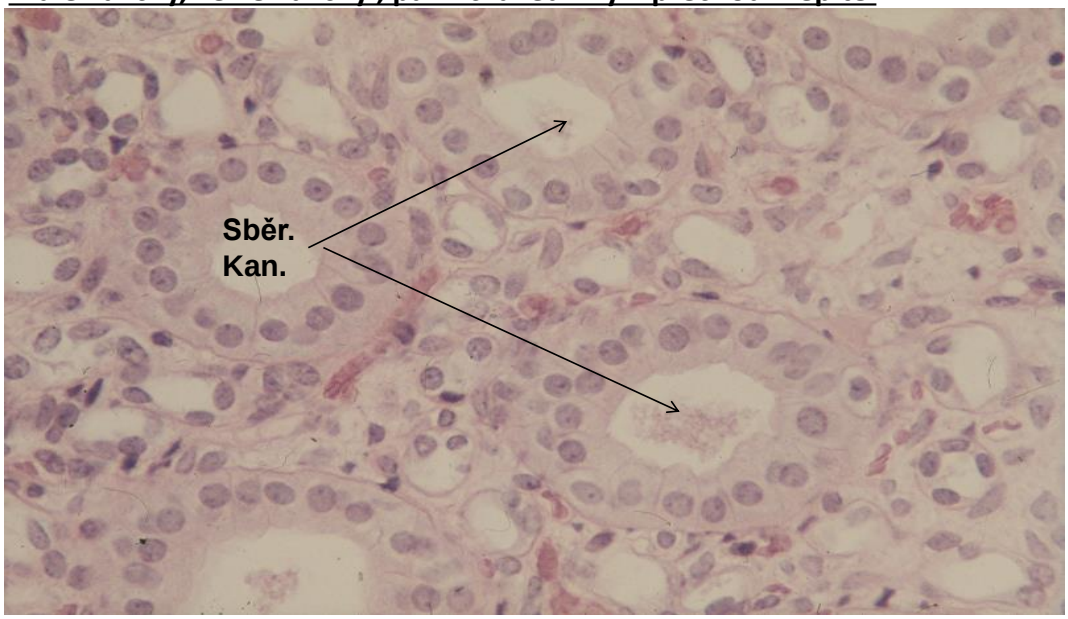


**Hemodialýza – je proces, kdy krev pacienta je zbavena odpadních produktů ( draslík, močovina, kys. močová a voda )**
**Přístroj : hemodialyzační přístroj / umělá ledvina /**

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

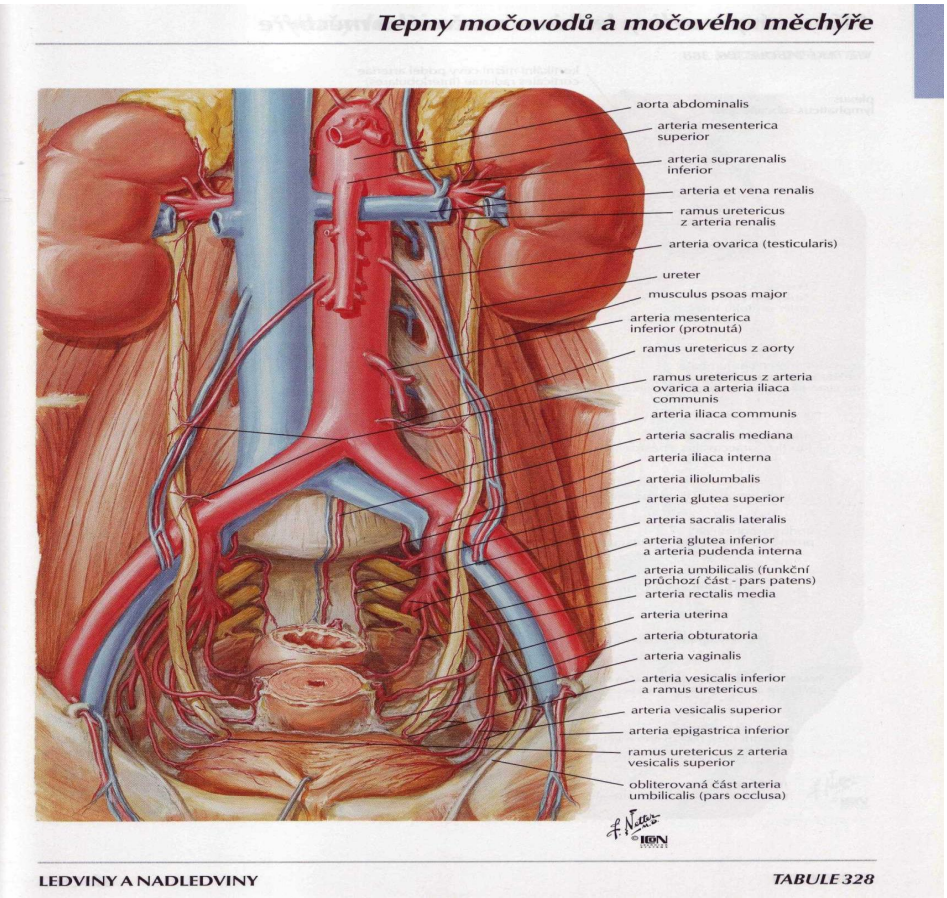
Odtok moči / nejsou součástí nefronu !!! /

- **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**.

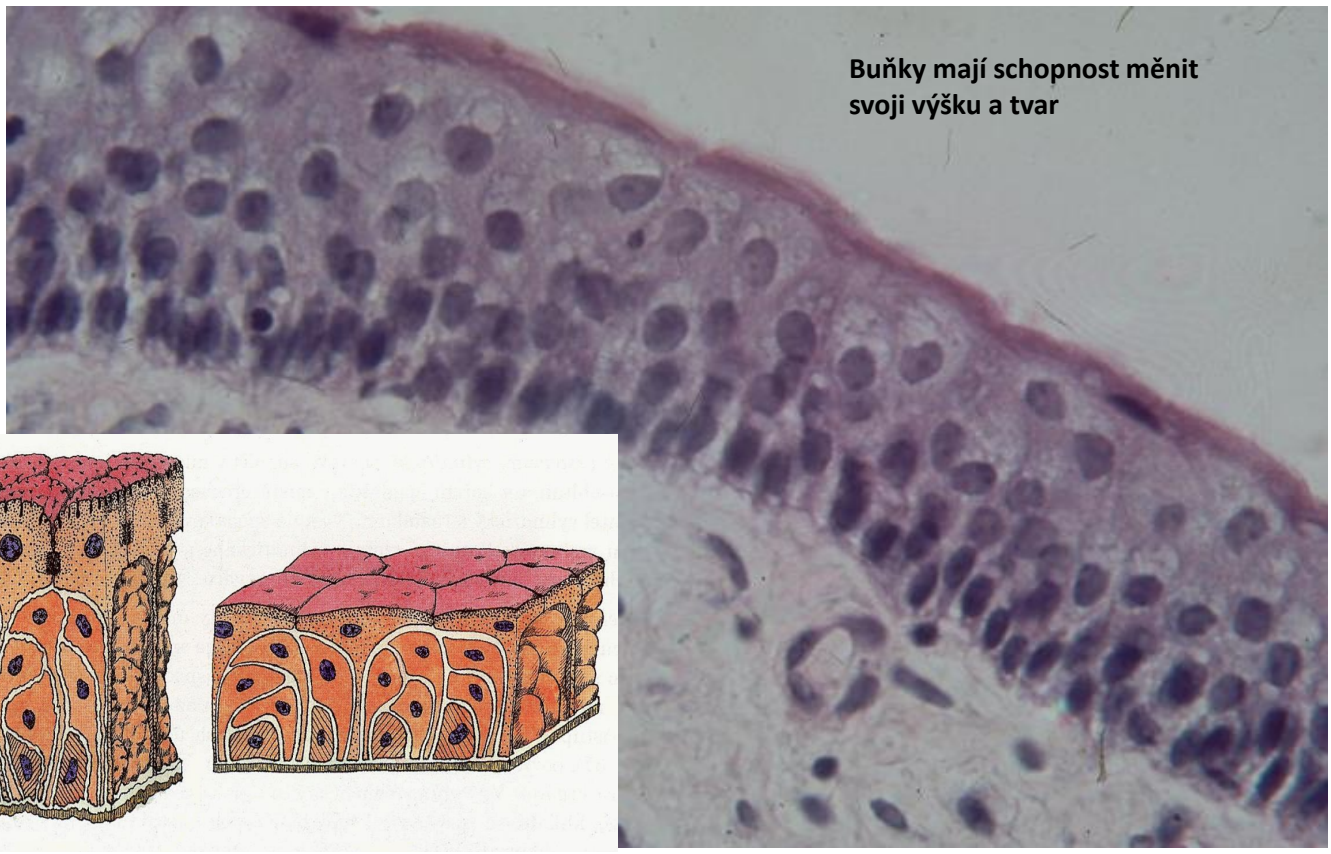


Vývodné cesty močové extrarenální

- **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 )**

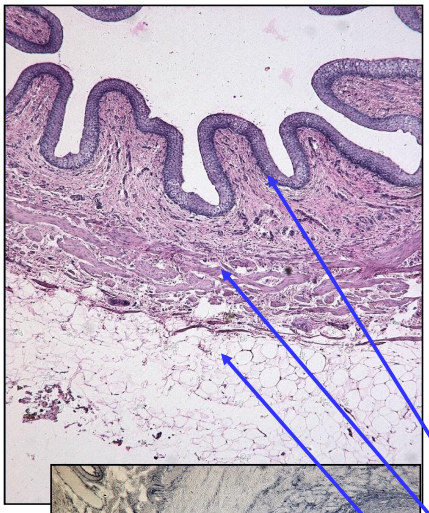


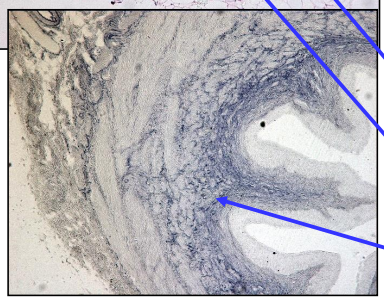
## Přechodní epitel ( urotel ) : epitel močových cest



# Ureter

## 3 vrstvy stěny ureteru







Sliznice (přechodný epitel + vazivo)

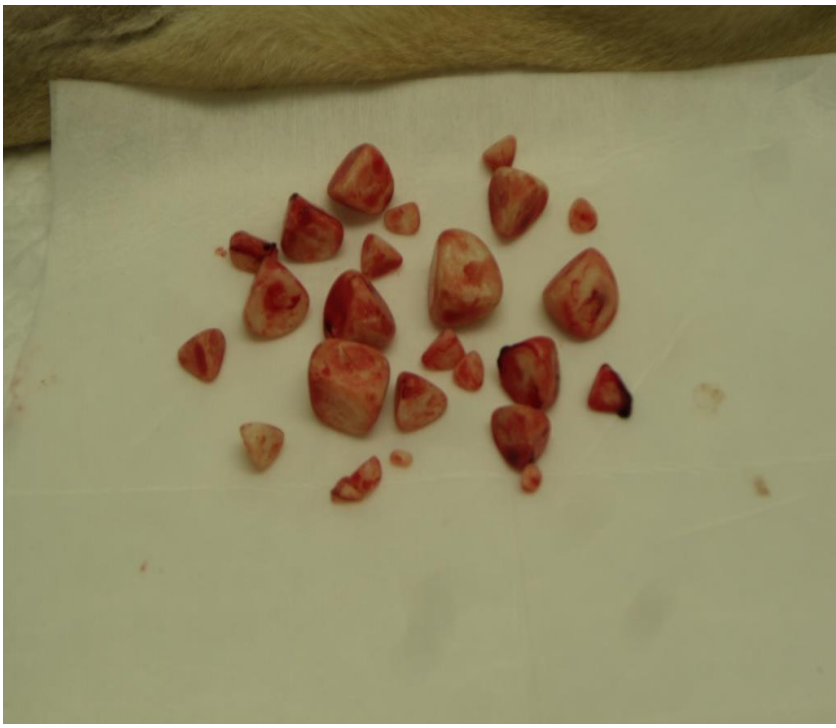
Svalovina (vnitřní longitudinální a zevní cirkulární vrstva hladké svaloviny, v dolní třetině třetí, longitudinální vrstva)

Adventicie (řídké kolagenní vazivo)

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

# Urolithiasis : zachycení konkrementu v místě zůžení

- 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



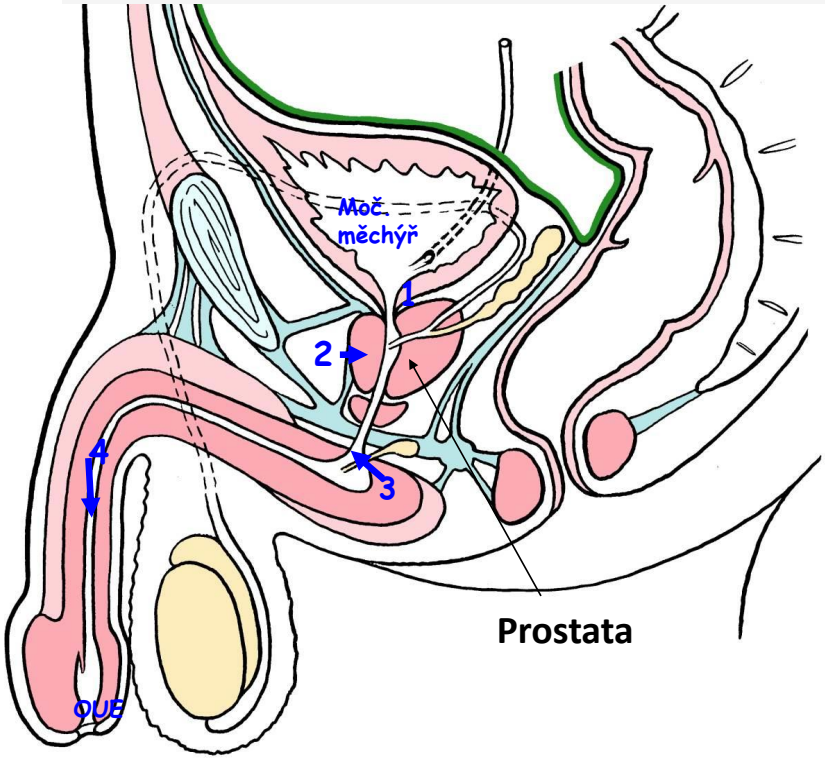
# Močový měchýř

- **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



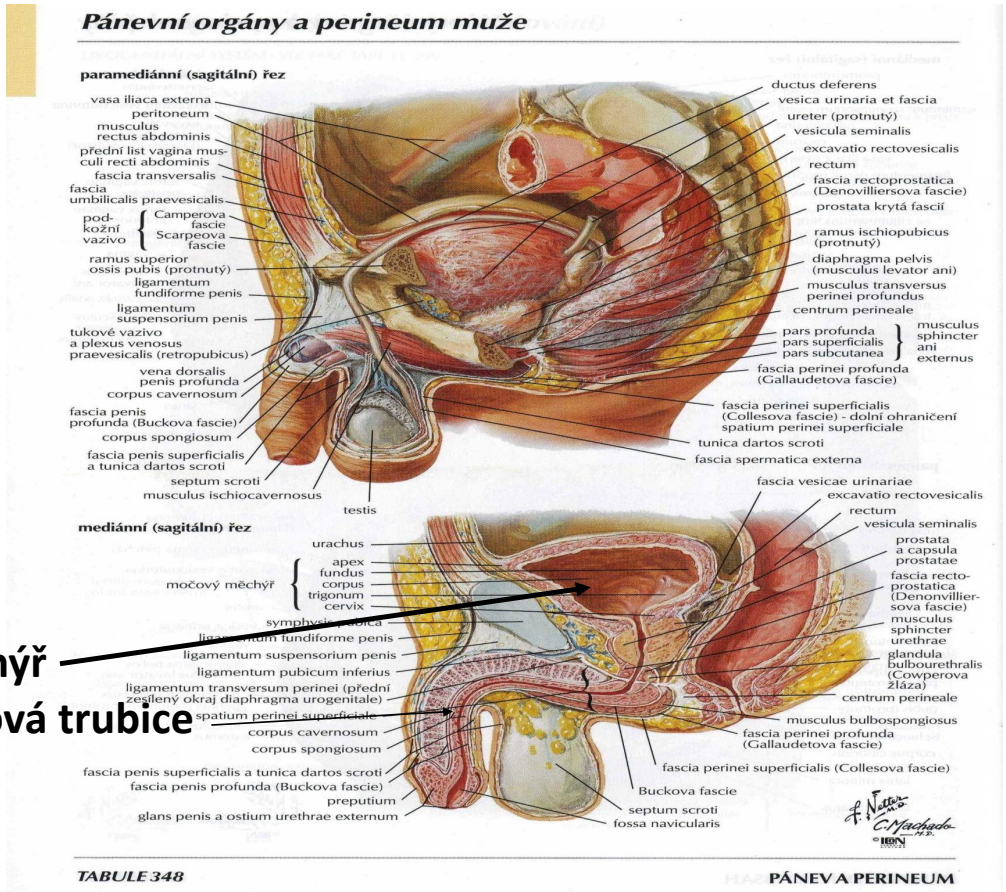

**Začátek:**
**ostium urethrae internum** v trigonum vesicae

**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

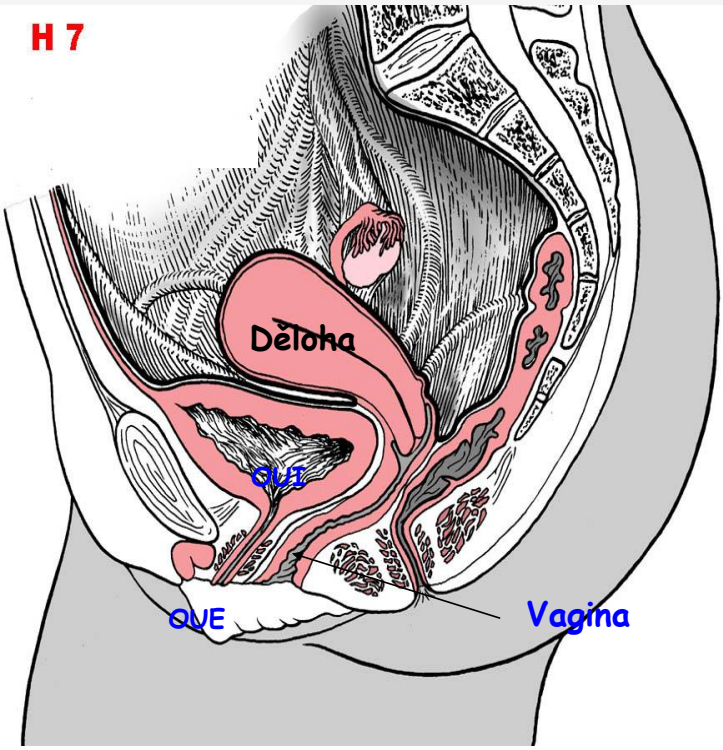
**3 typy epitelů v průběhu mužské urethry**




**Močový měchýř**

**Mužská močová trubice**

# Ženská močová trubice




**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**

Děloha

Močový měchýř

