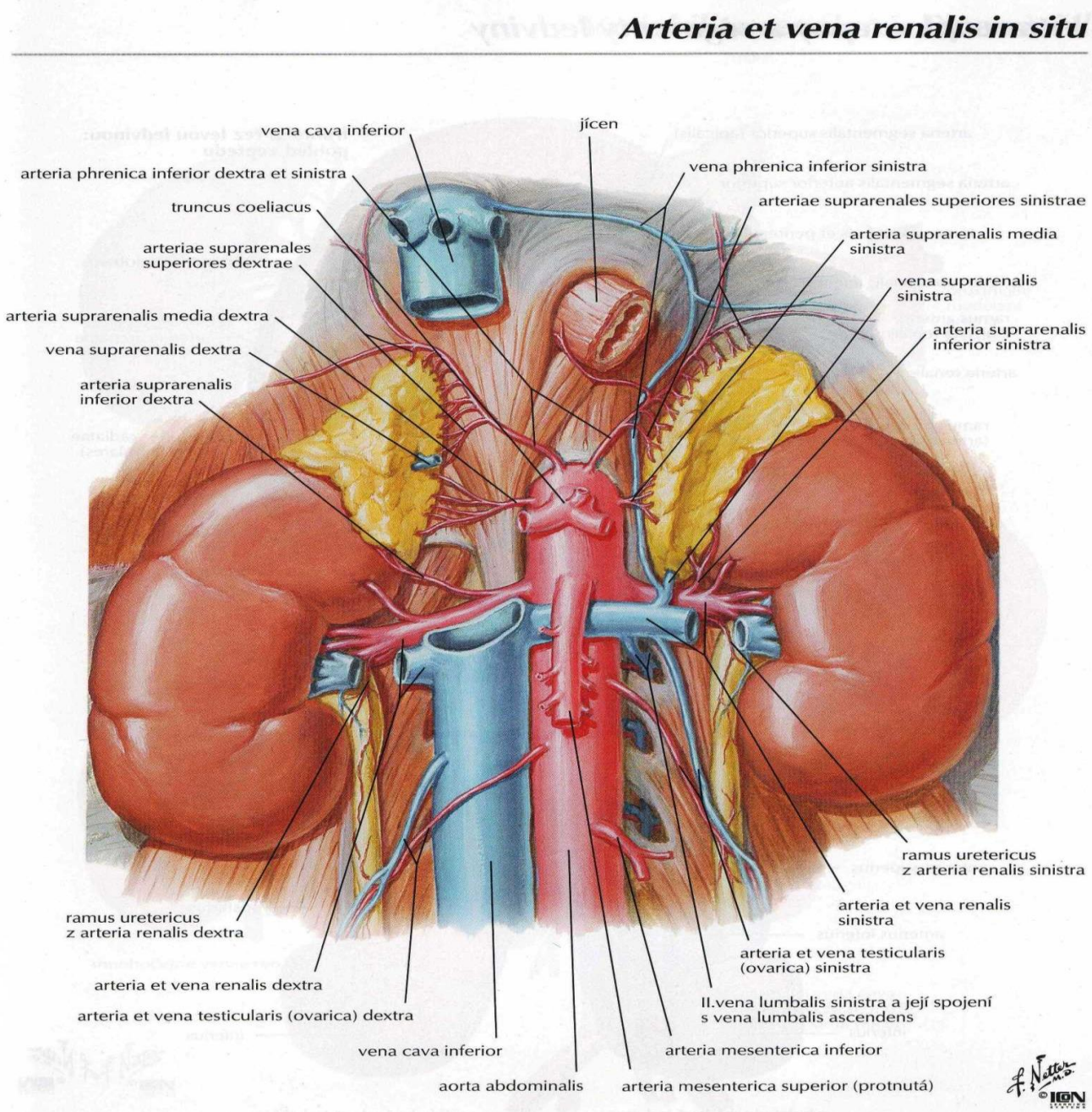
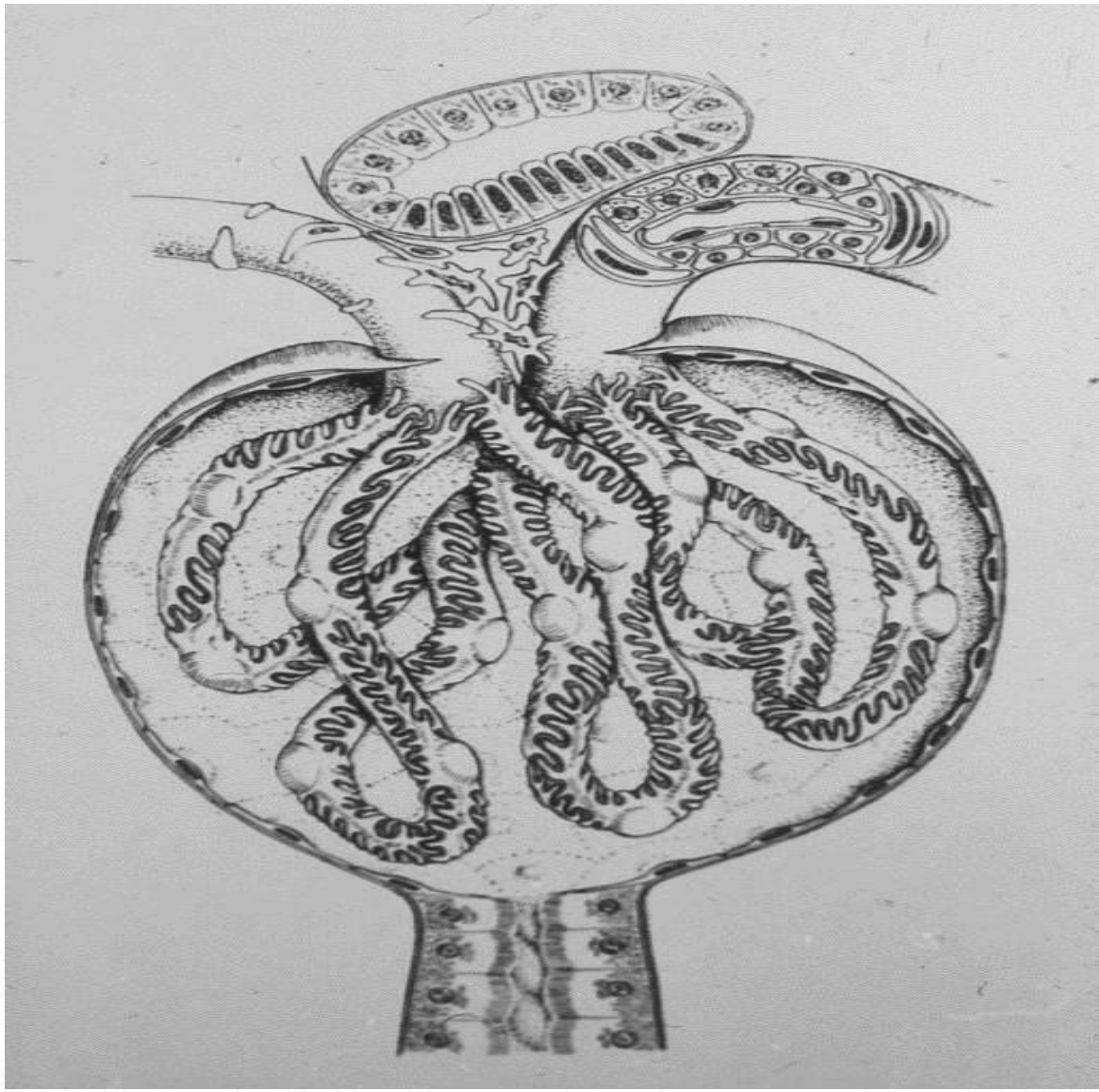
Močový systém

MUDr. Richard Becke





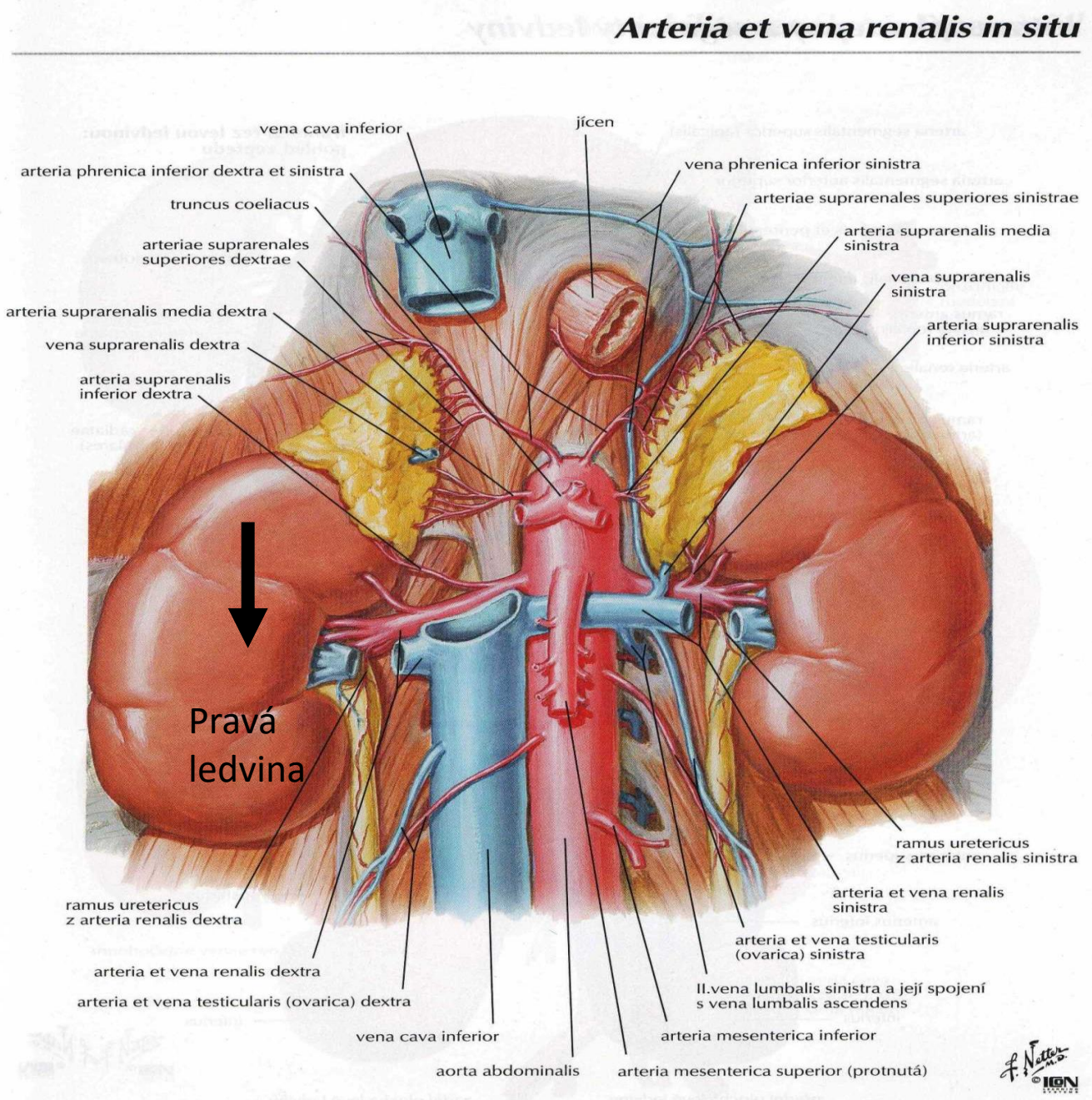
Ledvina

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

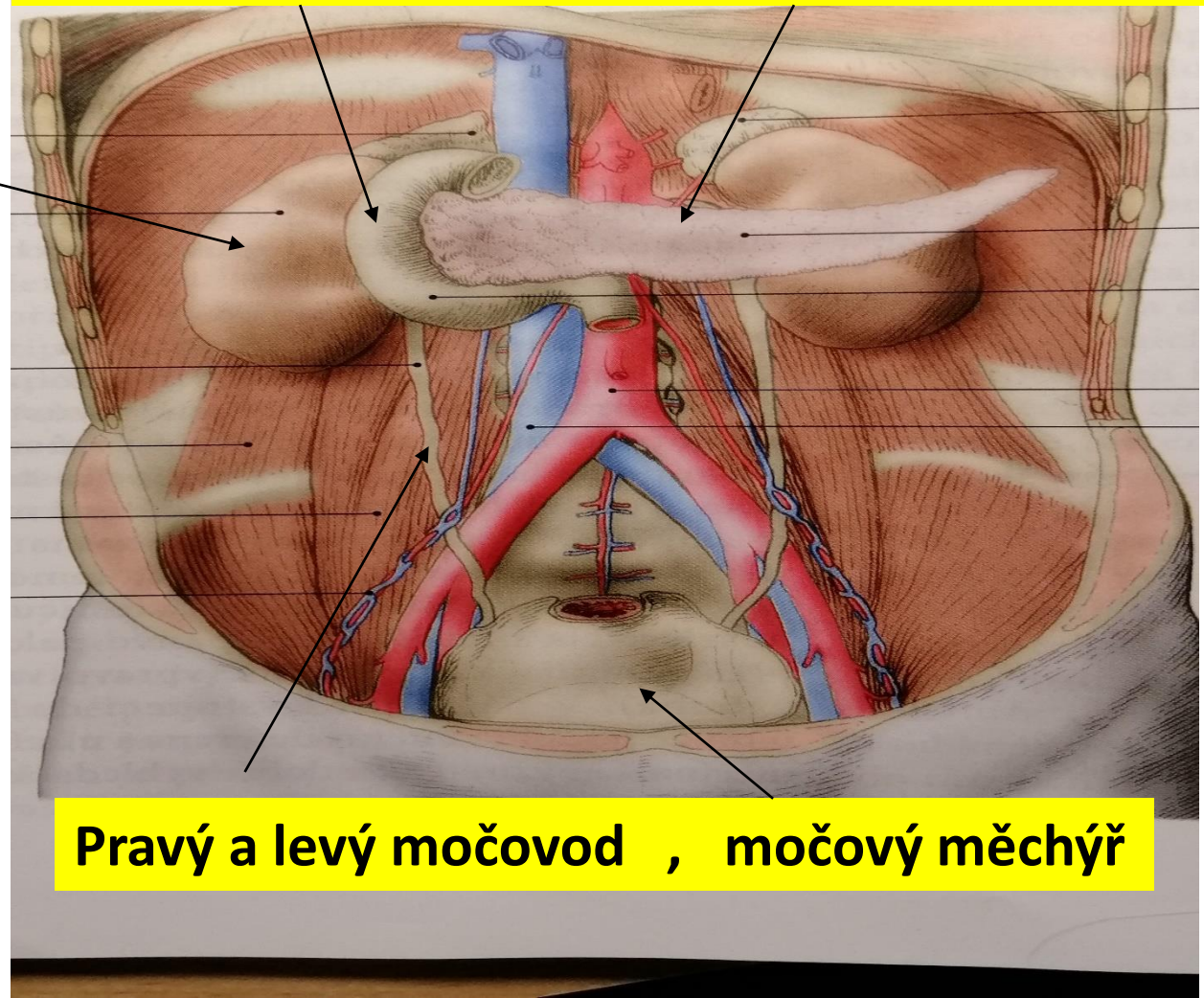
b)Dřeň (medulla renalis) , barvou tmavší , pyramides renales , kuželovité útvary

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

Retroperitoneum – orgány zde uložené
Tzv. primární a sekundární orgány

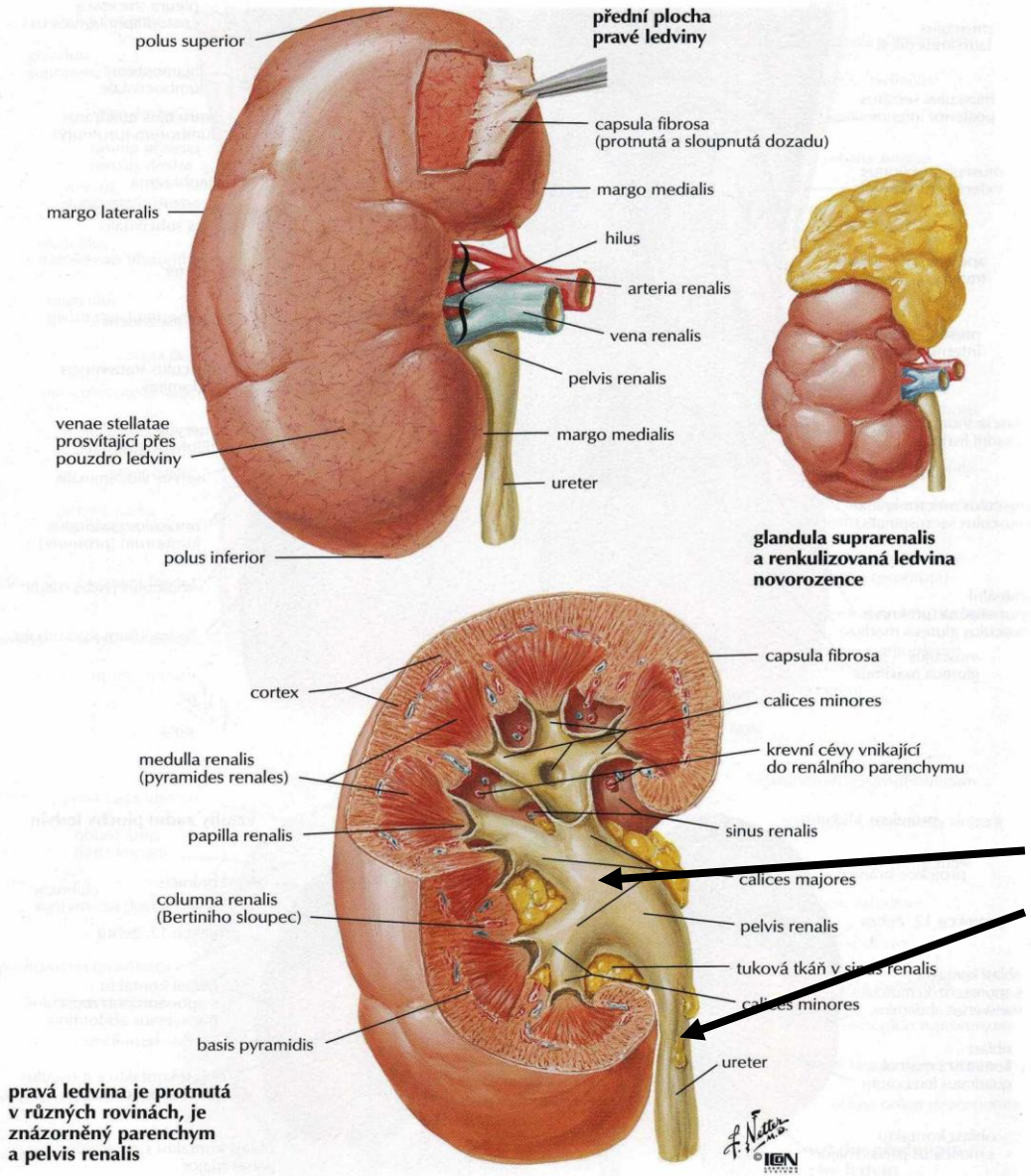
Duodenum **Pankreas**

Ledviny a Nadledviny / primární /



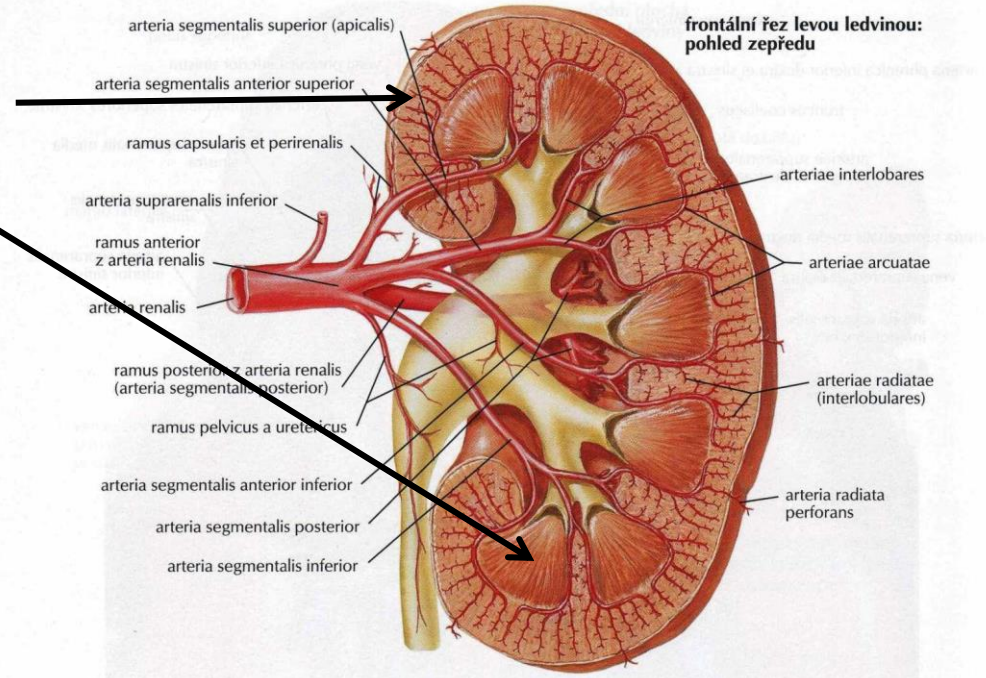
Pravý a levý močovod , močový měchýř

Makroskopická stavba ledvin

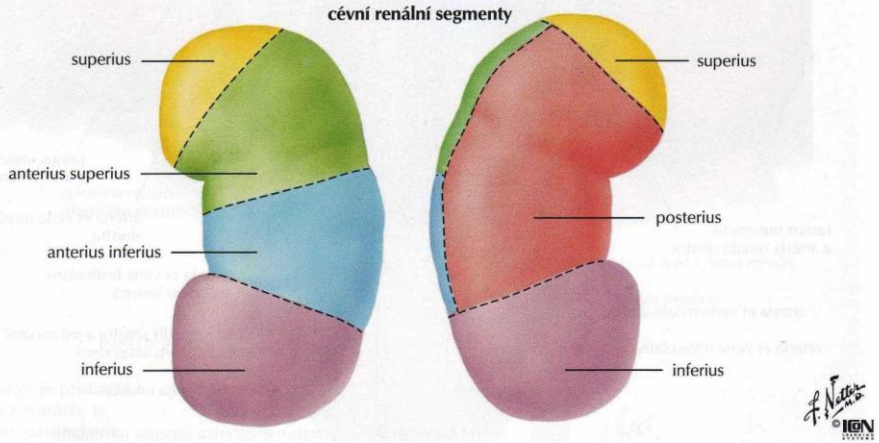


Intrarenální tepny a segmenty ledviny

Kůra ledvin
Dřeň ledvin



Pánvička ledvinná
Močovod
/ Ureter /

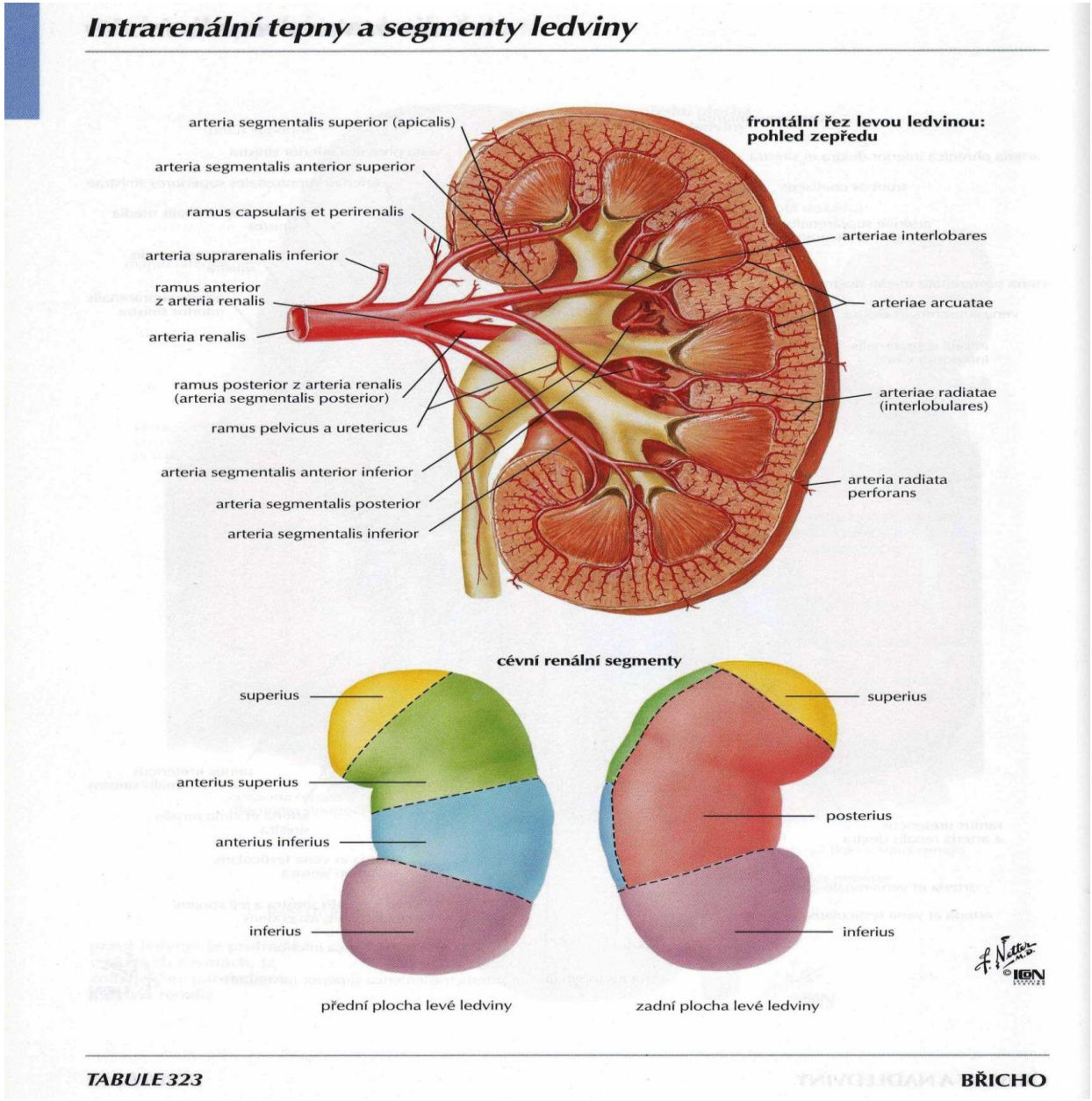


Segmenty ledviny zásobené artériemi

Segmenty ledviny dle cévního zásobení

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

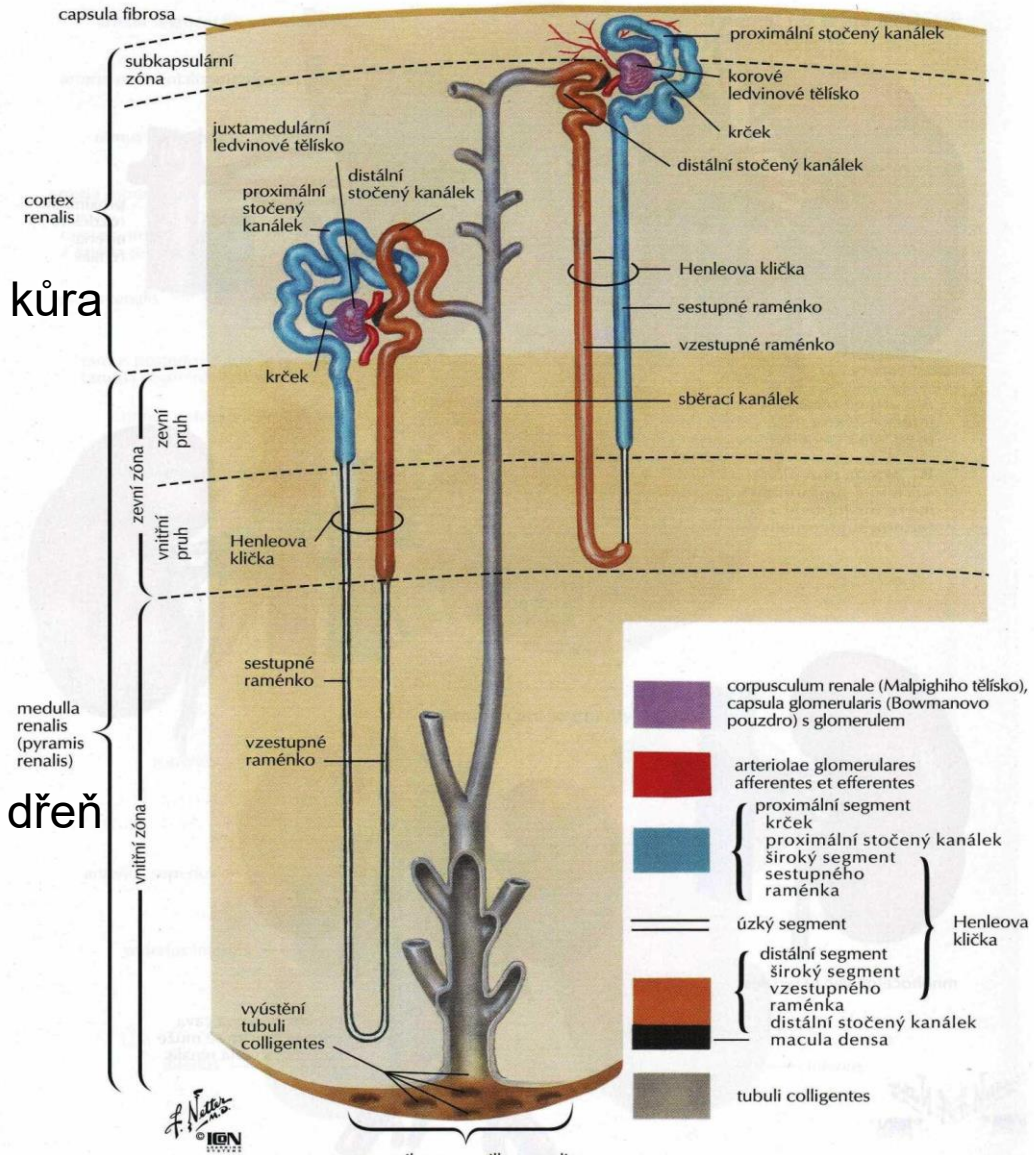
- Arteria renalis se dělí
- na segmentové větve
- před vstupem do hilu
- ledviny.



Průtok krve ledvinami

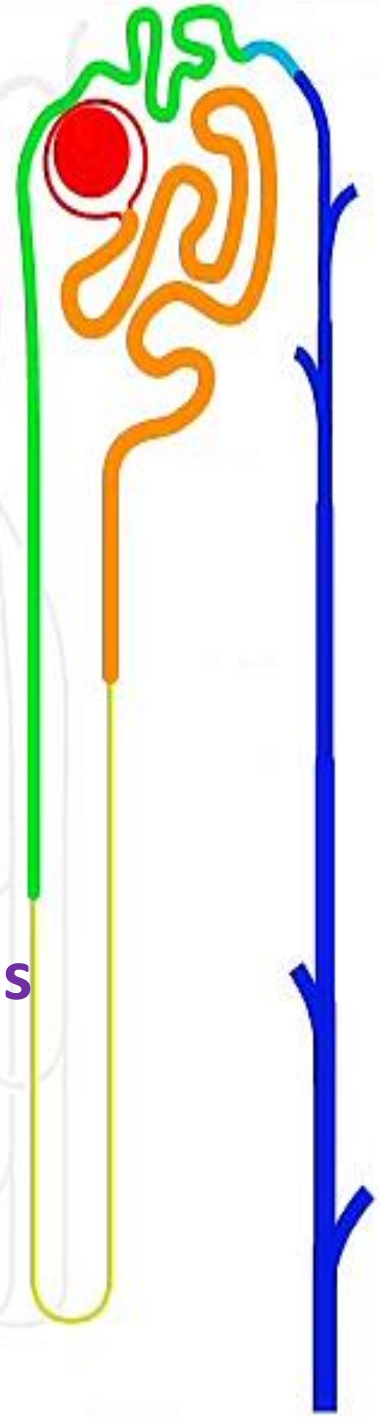
- 1,2 – 1,3 litru krve / za 1 minutu
- Tj. **150 – 180 litrů / 24 hodin**
- (to je 25 % klidového srdečního výdeje)
- 18 ml kyslíku / 1 minutu.

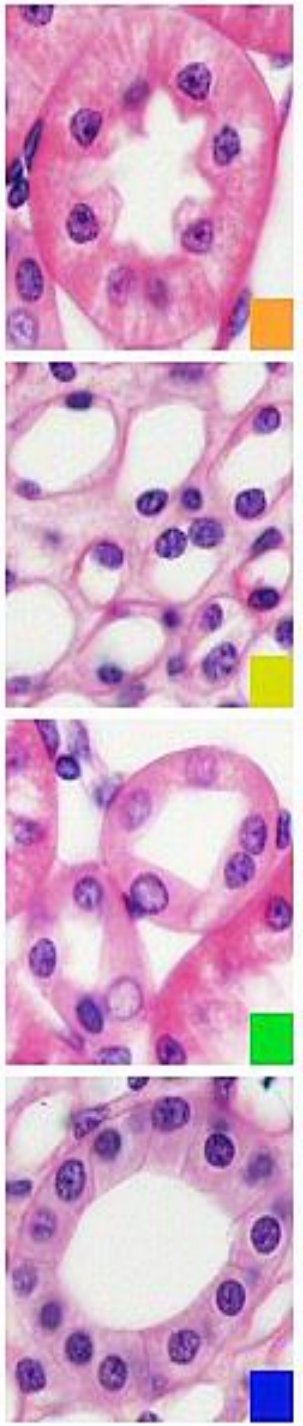
- Normální filtrace z krve je :
- **1,5 ml / 1 sekundu**
- 160 – 180 litrů se přefiltruje primární moči / 24 hod.
- Resorpce z primární moči zpět do krve a
- sekundární moči je přibližně : 2,0 – 2,5 litru / 24 hodin



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

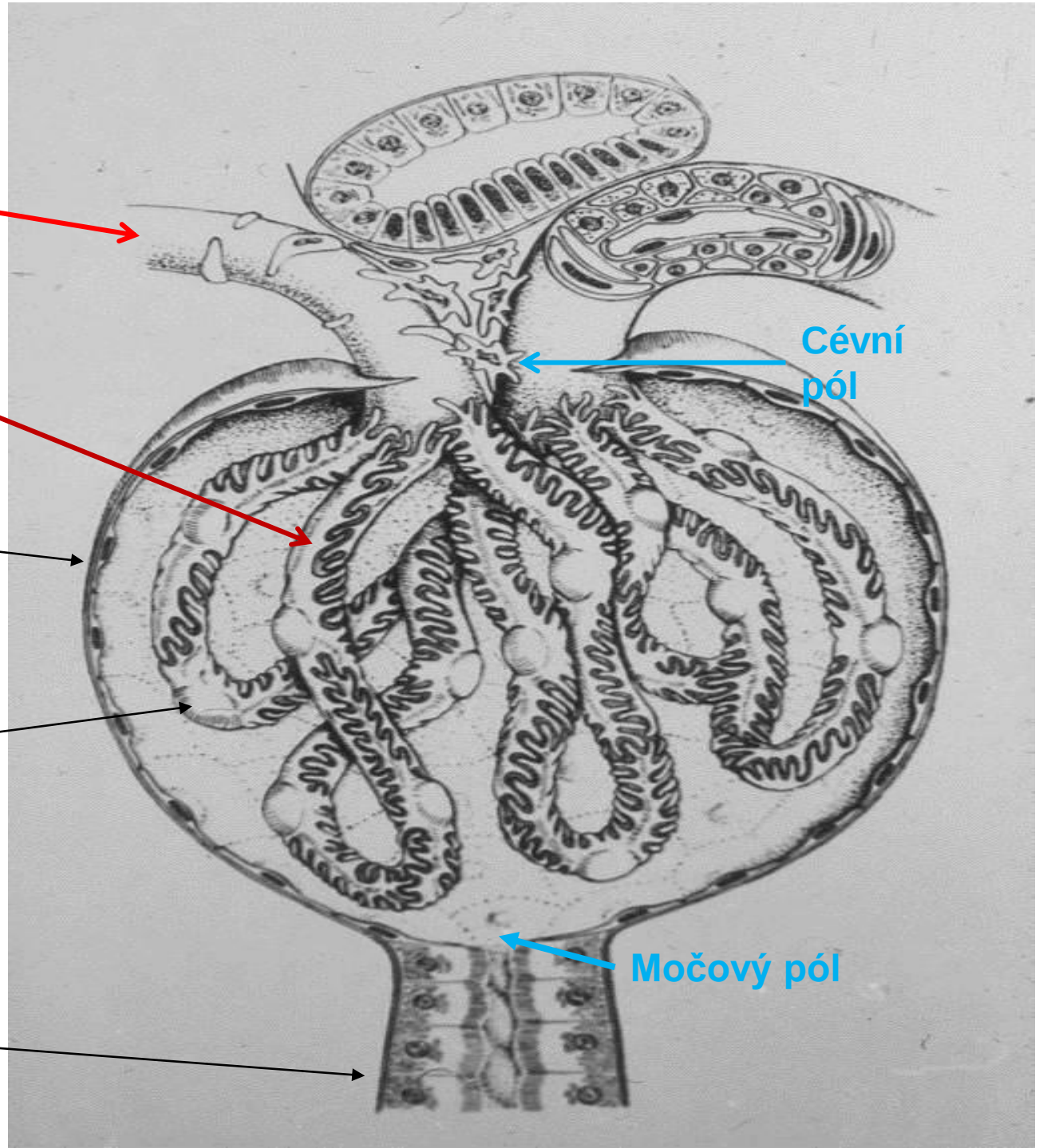
Corpusculum renis,
Proximální tubulus
Henleova klička
Distální tubulus





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.

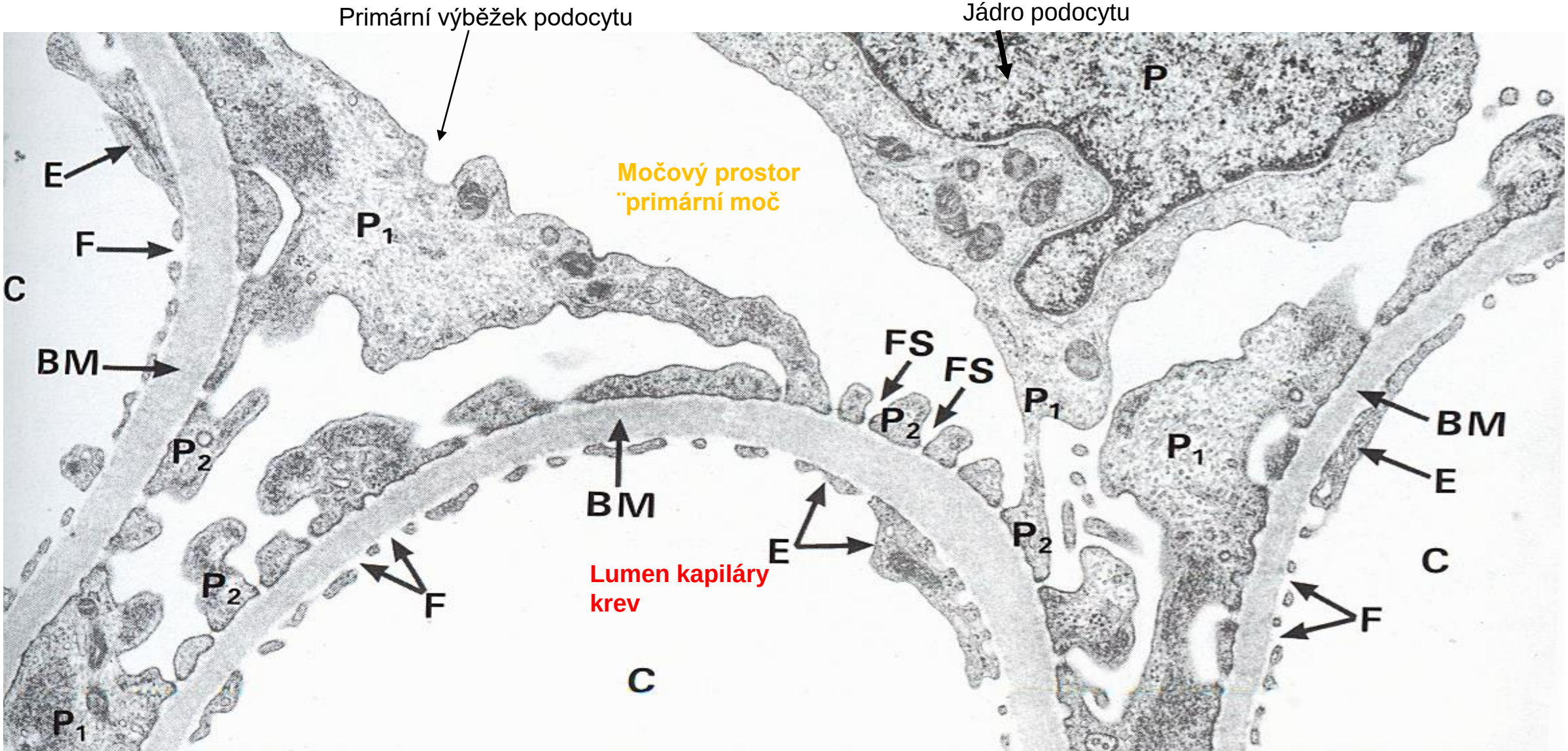
- Kapiláry kolem proxim. tubulů a Henleových kliček, distálních tubulů

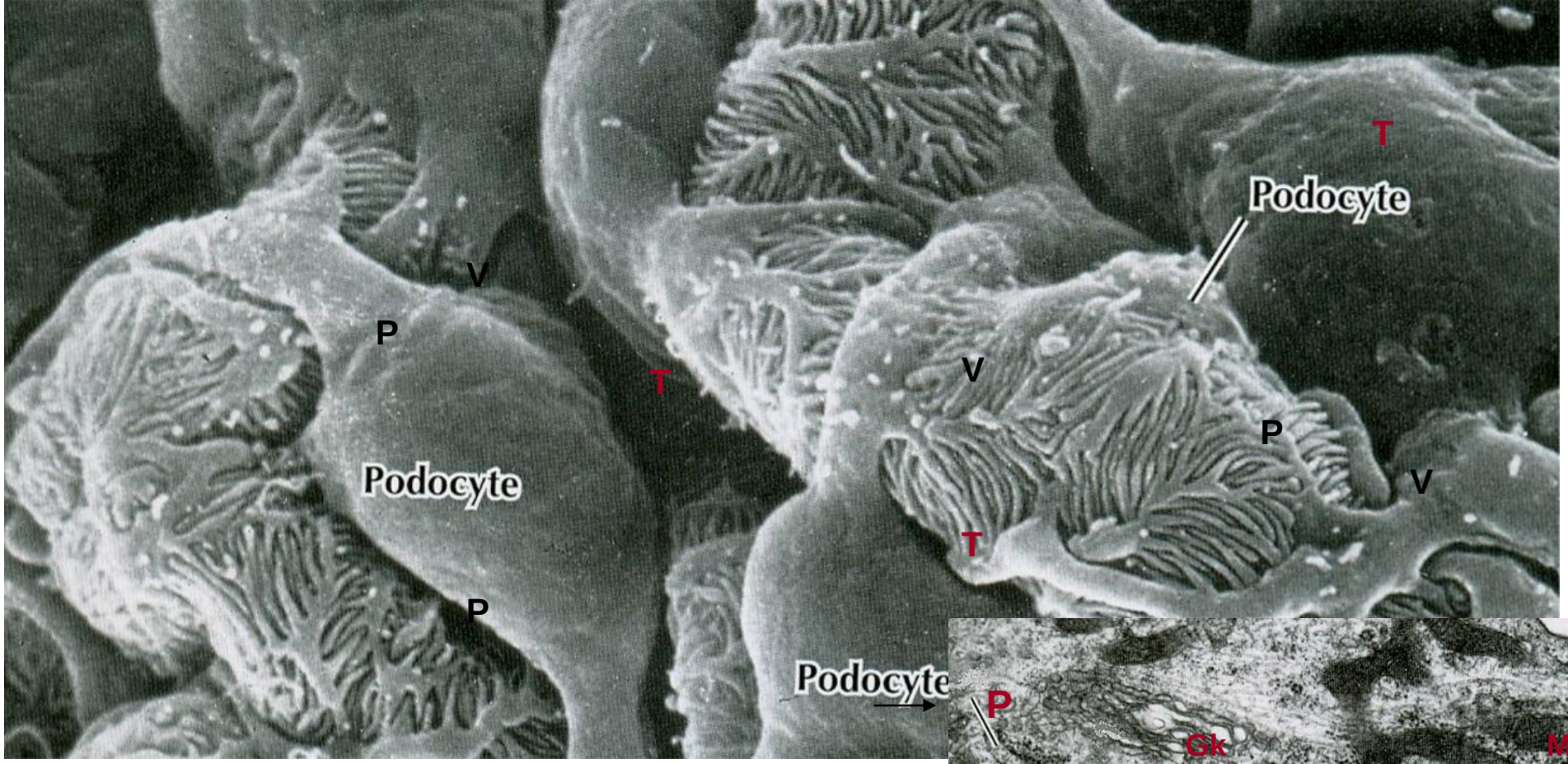
Hemo – urinární bariéra / kapiláry s póry, splynuté laminy basalis ,pedikly pódocytů/, póry u kapilár – zde chybí diafragma

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

Basální membrána pódocytu a endotelové buňky / BM /

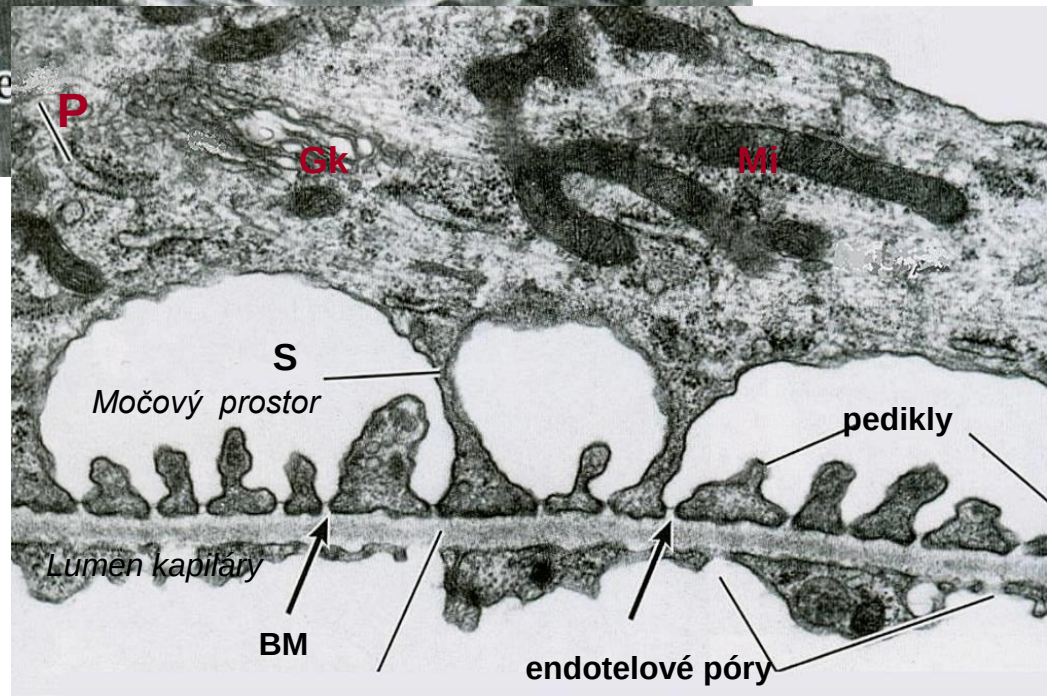
Mezi pedikly prostor okolo 25 nm./ tenká diafragma / pedikly P2 , FS – filtration slit /





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)

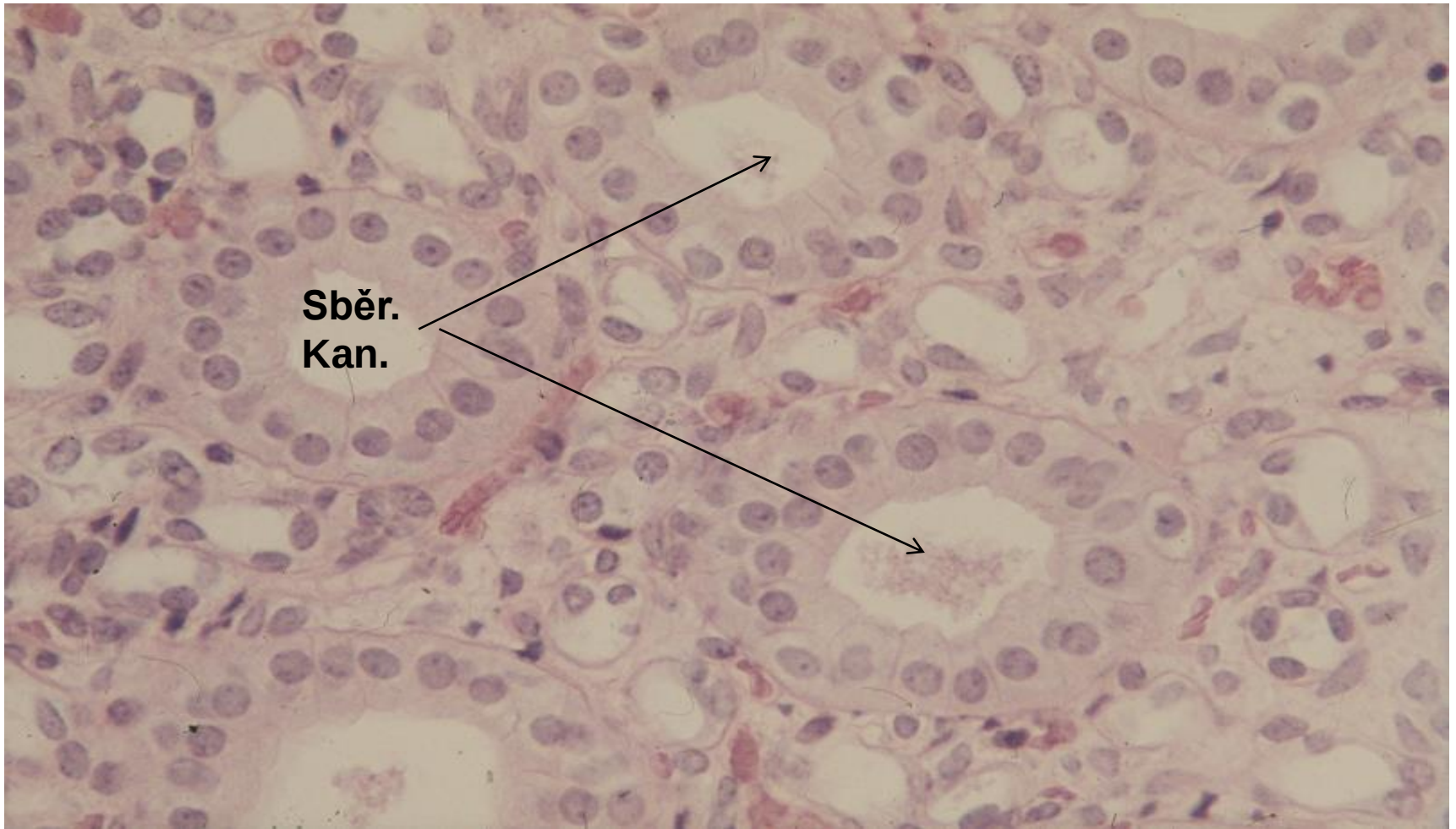
Dialýza – proces, při které jsou odděleny látky s různou rozpustností a velikostí molekul

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 !!! /

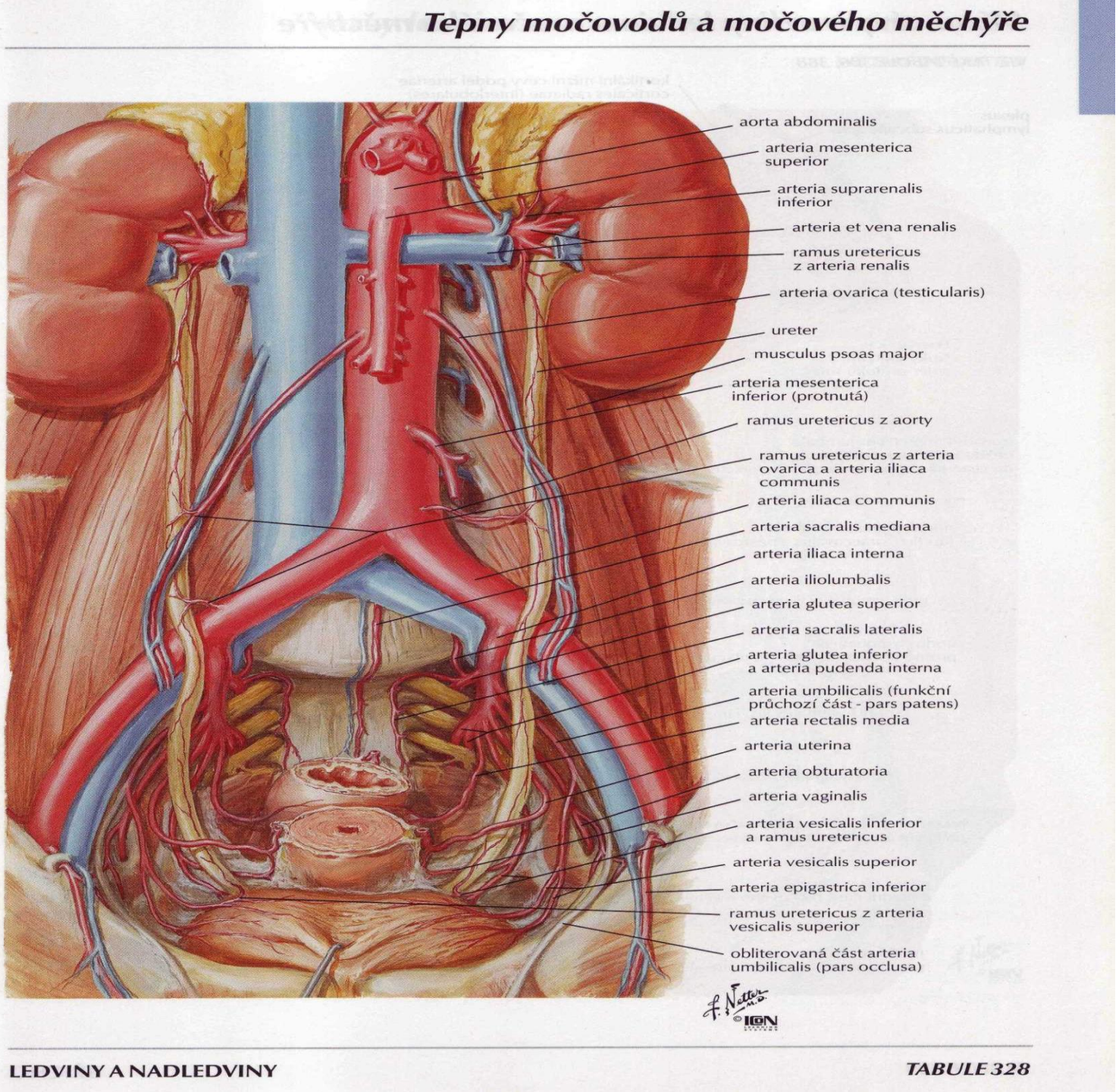
- **1/ Sběrací kanálky** – tubuli colligentes
- Jednovrst. kubický epitel – později – cylindrický epitel.
- **2/ Ductuli papillares (Bellini)** – vyústí v area cribrosa na vrcholu pyramidy do malého kalichu / jednovr. cylindr. epitel /
- **Malé kalichy, velké kalichy , pánvička ledviny – přechodní epitel**.



Vývodné cesty močové extrarenální

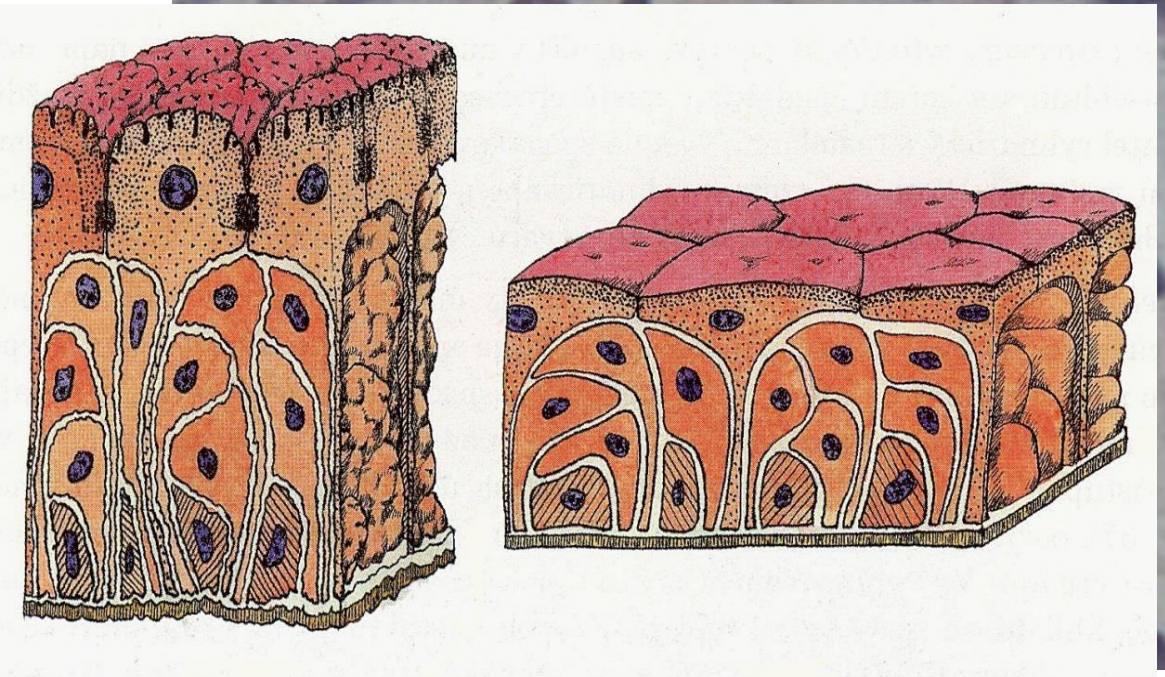
- **1/ URETER délka: 20 - 30 cm**
- **Průměr : 4 – 5 mm**
- **stěna má 3 vrstvy a 3 zúžení :**
- **A) odstup z pánvičky**
- **B) přechod přes vasa iliaca**
- **C) vstup do močového měchýře**

- **3 úseky ureteru:**
- **úsek břišní (retroperitoneální)**
- **úsek pánevní (malá pánev)**
- **úsek intramurální (stěna močového měchýře)**



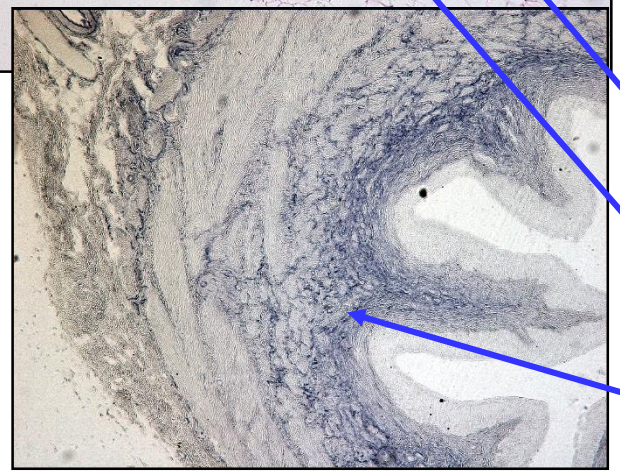
Přechodní epitel (urotel) : epitel močových cest

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 (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

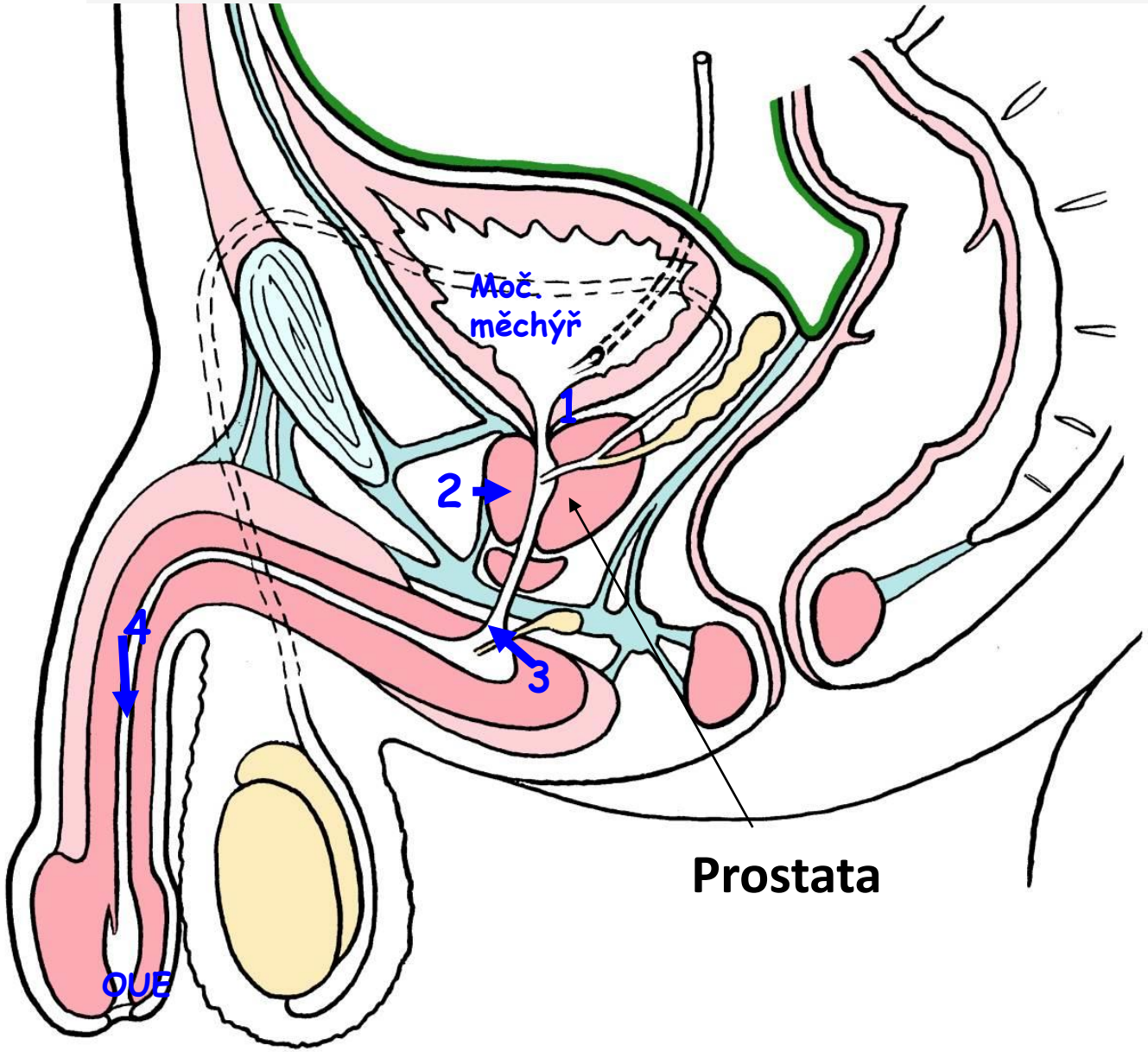
Močový měchýř

- **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



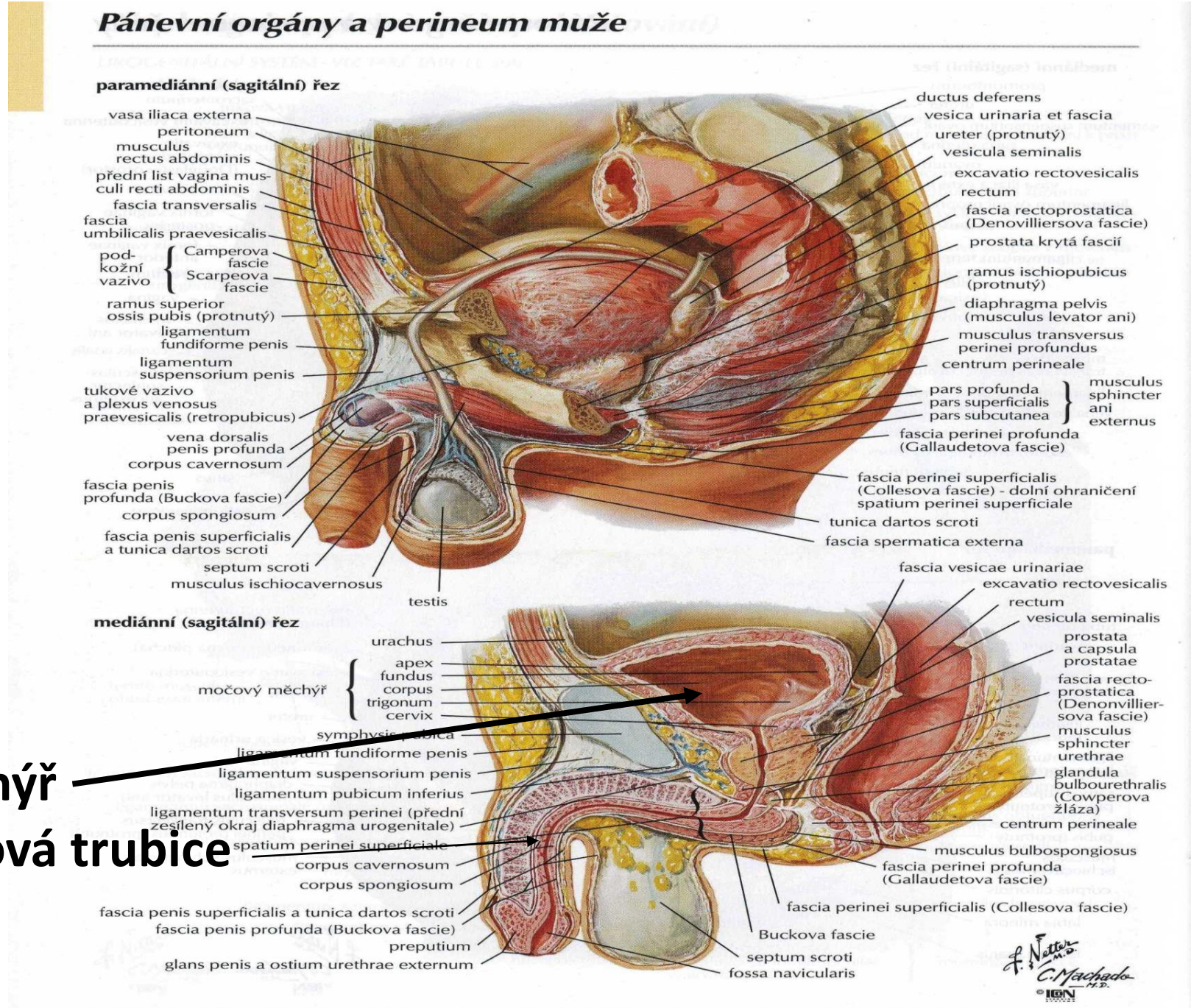
Začátek:
ostium urethrae internum v trigonum vesicae

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

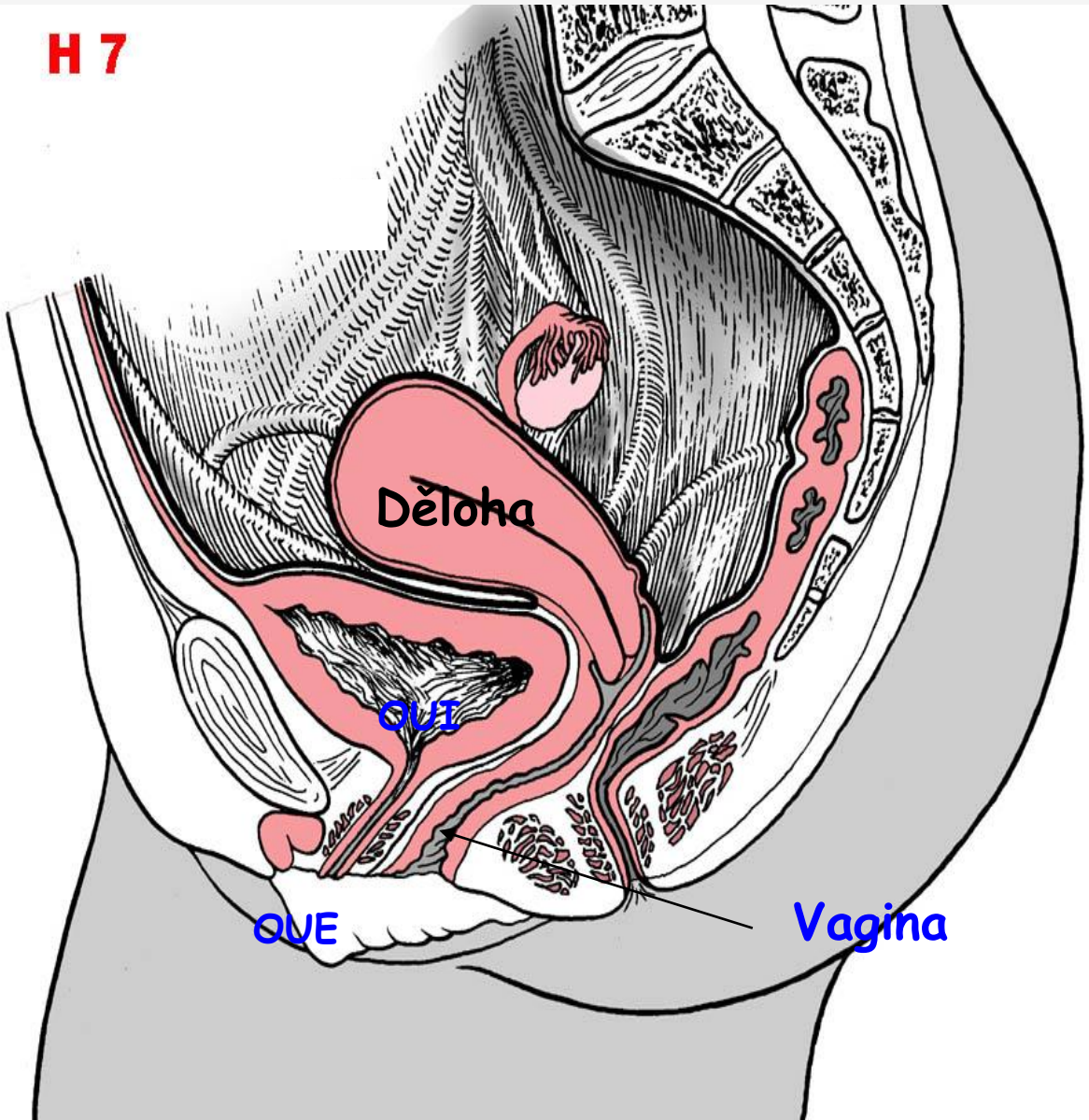
3 typy epitelů v průběhu mužské urethry



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:

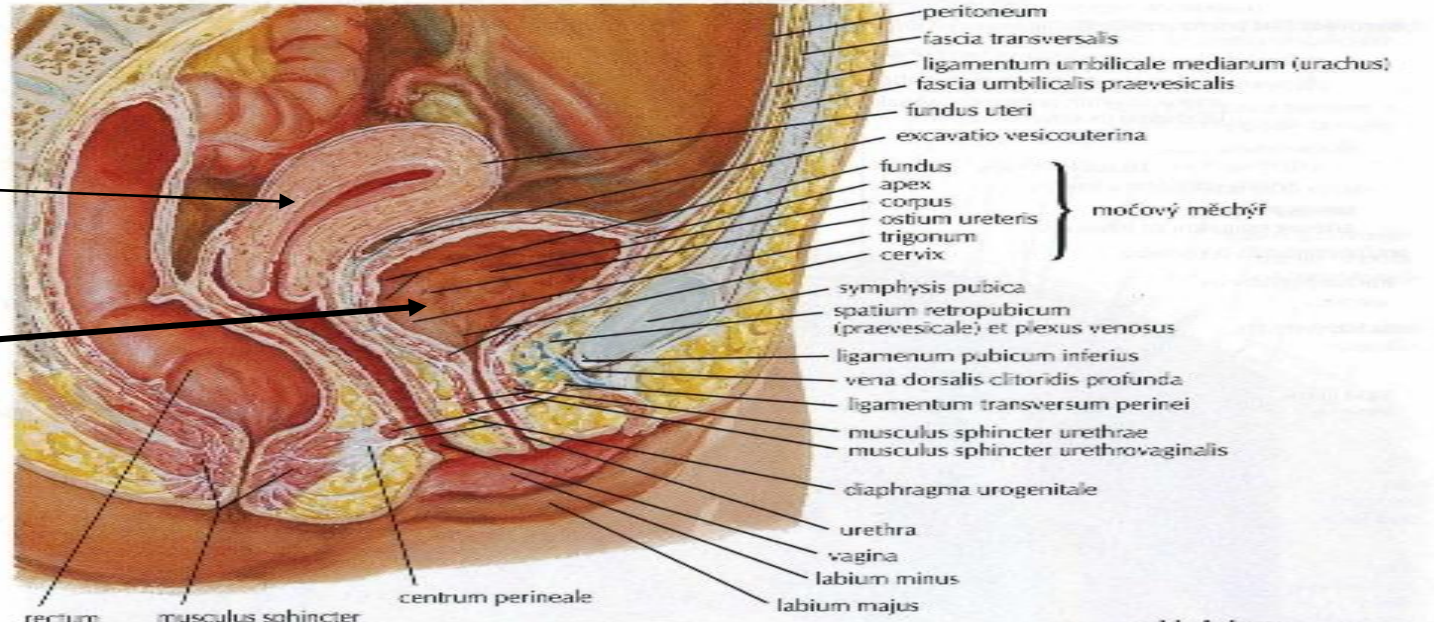
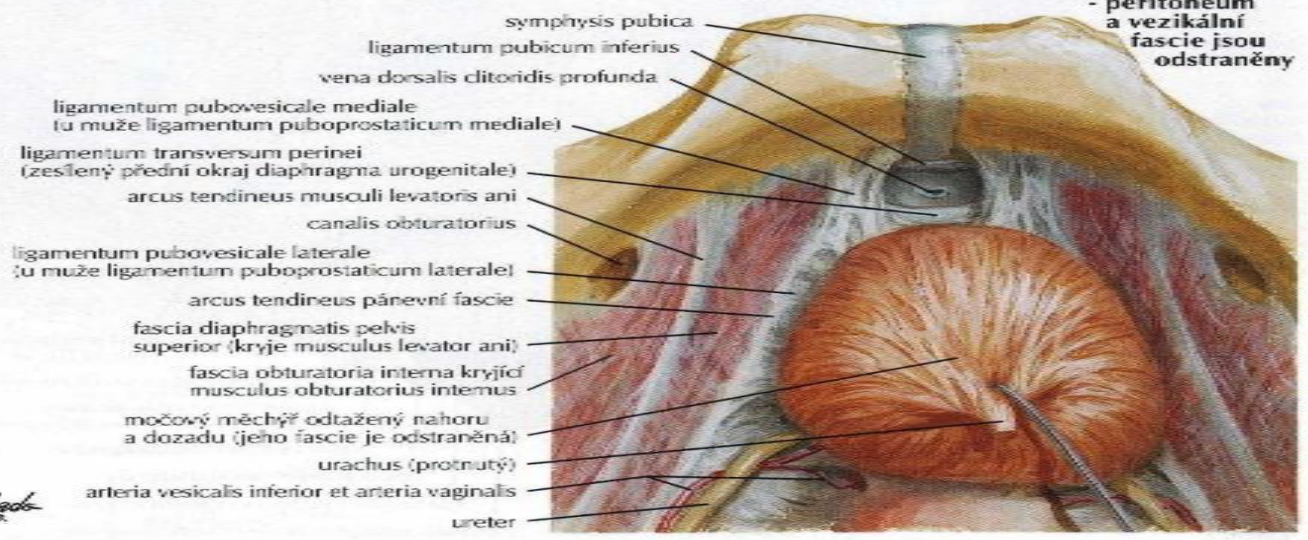
- **pars intramuralis**
- **pars pelvina**
- **pars perinealis**

Děloha

Močový měchýř

Močový měchýř: orientace a fixace

žena: mediánní řez



pohled shora - peritoneum a vezikální fascie jsou odstraněny