

# ZÁKLADY ORGANOLOGIE



**MVDr. Mgr. Monika Dušková, Ph.D., RNDr. Helena Nejezchlebová, Ph.D.**

# Trávicí, dýchací, vylučovací, nervová, kardiovaskulární soustava

Tkáň – orgán – orgánová soustava

Tkáň: soubor buněk se stejnou morfológií a funkcí

Orgán: je soubor tkání, jednotlivé typy tkání mohou být zastoupeny v různém poměru, většinou jeden typ tkáně má hlavní funkci

Orgánová soustava: soubor orgánů, které vykonávají společnou funkci



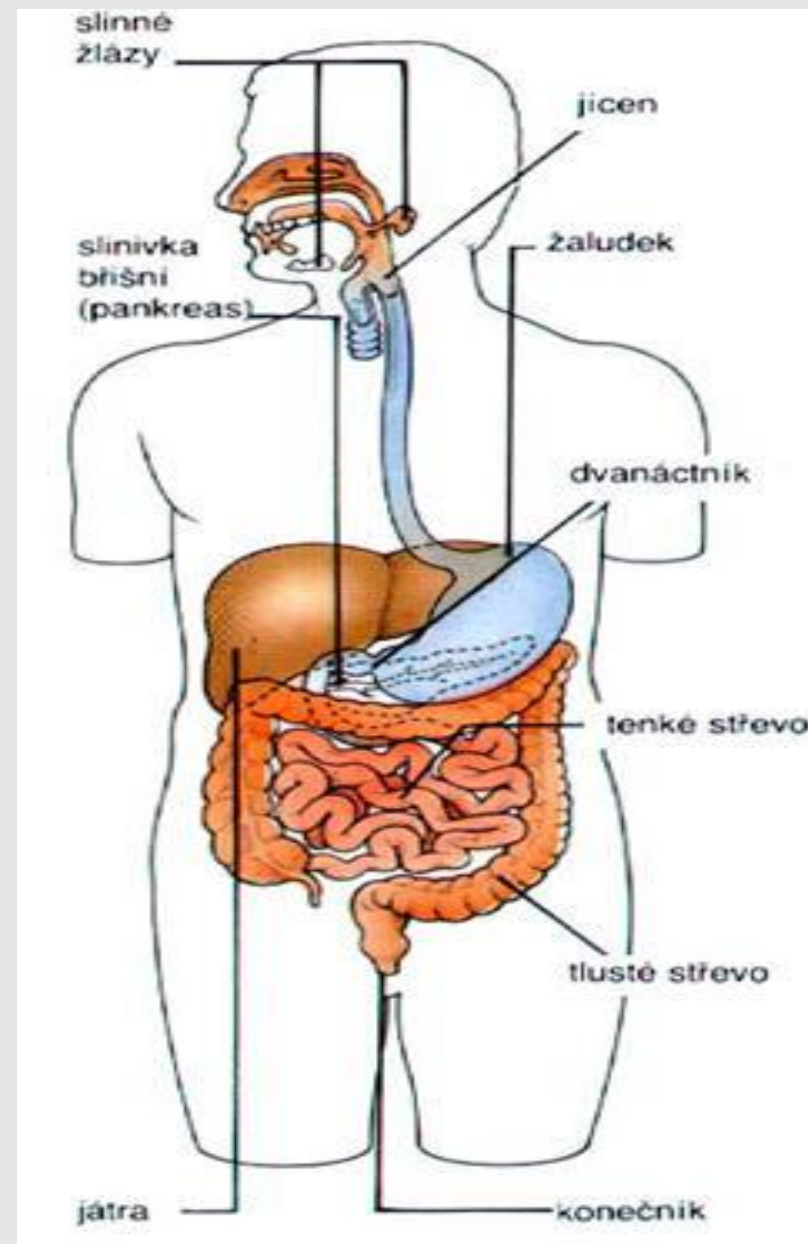
# Trávicí soustava

## Skládá se z :

dutina ústní, hltan, jícen, žaludek, tenké střevo, tlusté střevo

## Žlázy přidružení k trávicímu traktu:

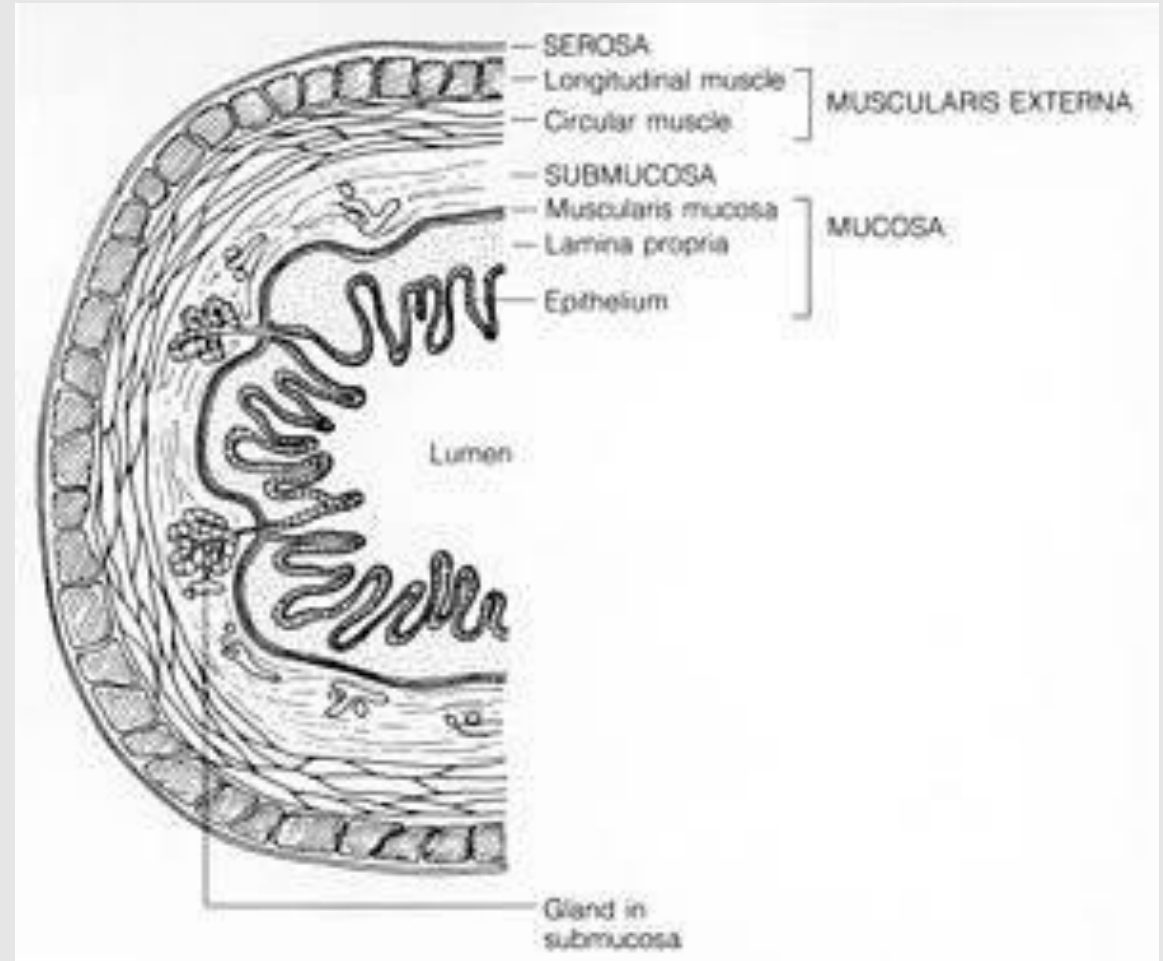
slinné žlázy, játra, slinivka břišní





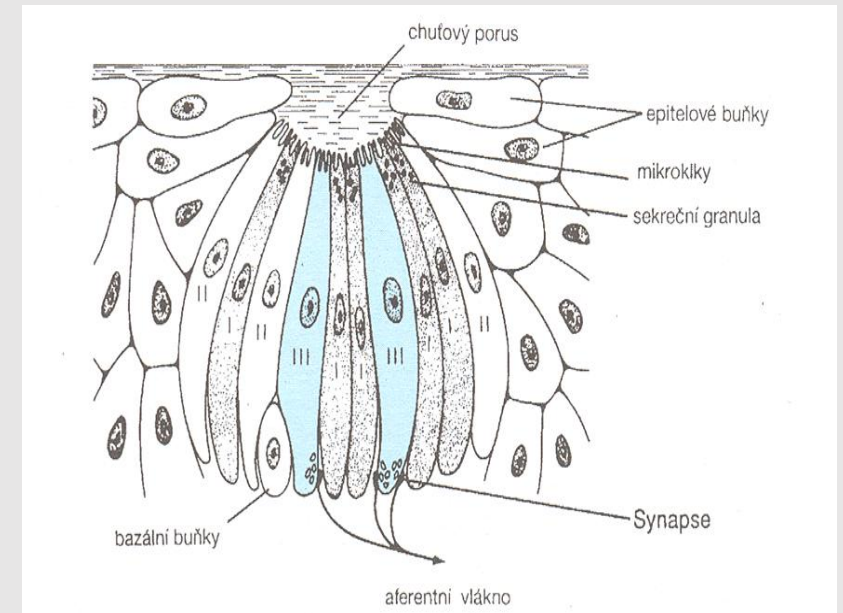
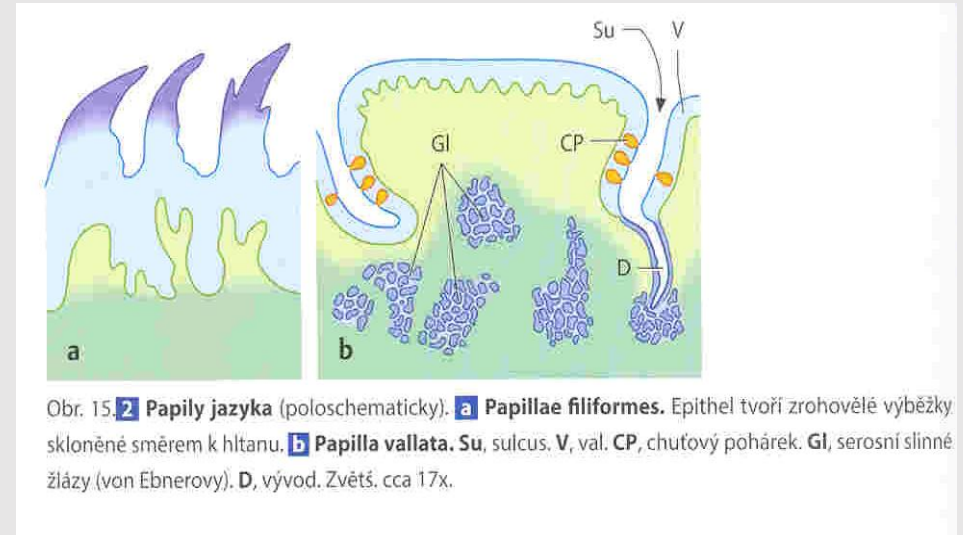
# Obecná stavba trávicího ústrojí

- **Sliznice** *Tunica mucosa*:
  - Epitel *Lamina epithelialis* -1 vrstevný
  - Slizniční vazivo *Lamina muscularis mucosae*
  - Slizniční svalovina *Lamina muscularis mucosae*
- **Podslizniční vazivo** *Tunica submusoca*  
řídké vazivo, cévy, Peyeroovy plaky, Brunerovy žlázy
- **Zevní svalovina** *Tunica muscularis externa*  
hladká svalovina - vnitřní cirkulární, zevní podélná
- **Seróza** - řídké vazivo  
nebo  
**Adventicie** – řídké vazivo plus mezotel – 1 vrstevný epitel



# Dutina ústní a hltan

- Sliznice: epitel vícevrstevný, dlaždicový nerohovatějící
- Submukóza: řídké vazivo
- Tvrdé a měkké patro
- Jazyk: žíhaná svalovina krytá sliznicí, epitel vícevrstevný dlaždicový papily – 4 typy, na tzv. hrazených papilách jsou chuťové pohárky
- Hltan: společný prostor mezi trávicí (dlaždicový epitel vícevrstevný) a dýchací soustavou (víceřadý cylindrický s řasinkami)



# Jícen, žaludek a střevo – obecná struktura

## Epitel:

jícen - epitel vícevrstevný nerohovatějící  
žaludek, střevo - jednovrstevný cylindrický

## Zevní svalovina:

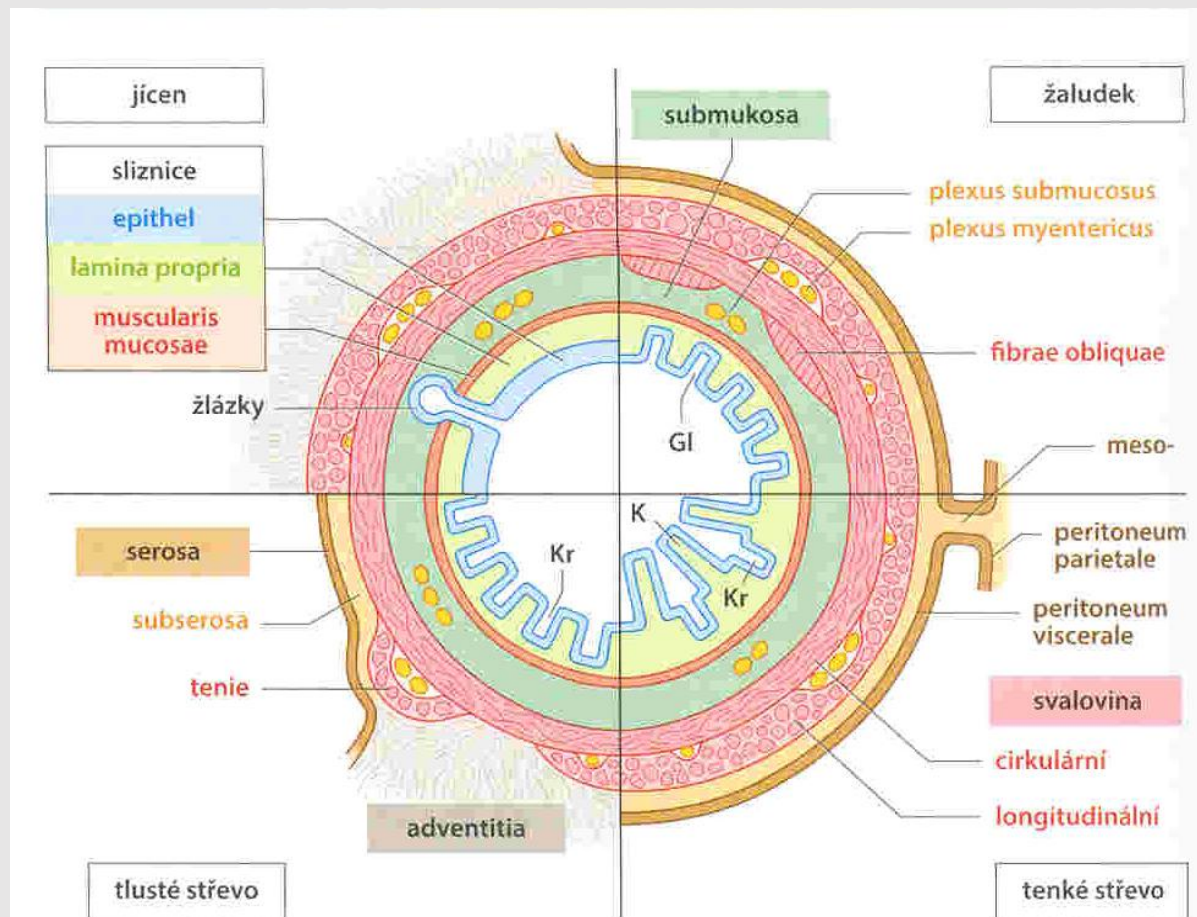
horní třetina jícnu – žíhaná  
dolní třetina jícnu, žaludek, střevo – hladká

## Vnější vazivový obal:

- **adventicie** - v krčním a hrudním úseku jícnu řídké vazivo
- **seróza** - za bránicí v břišní dutině řídké vazivo plus mezotel na vnější straně

## Inervace:

Meissnerova submukózní pleteň – v submukóze  
Auerbachova myenterická pleteň – mezi cirkulární a podélnou svalovou vrstvou



Obr. 16. **1** Stěna trávicí trubice (příčné řezy hlavními úseky, schéma). Jícen, tenké a tlusté střevo jsou podle polohy kryty buď pobřišnicí (*tunica serosa*), nebo vazivem (*tunica adventitia*). GI, glandulae. Kr, krypty. K, klky. Schéma navrhl B. Kurz, Anat. Inst. Kiel.

# Žaludek

- 4 oddíly:

Kardie (česlo), Fundus, Tělo, Pylorus (vrátník)

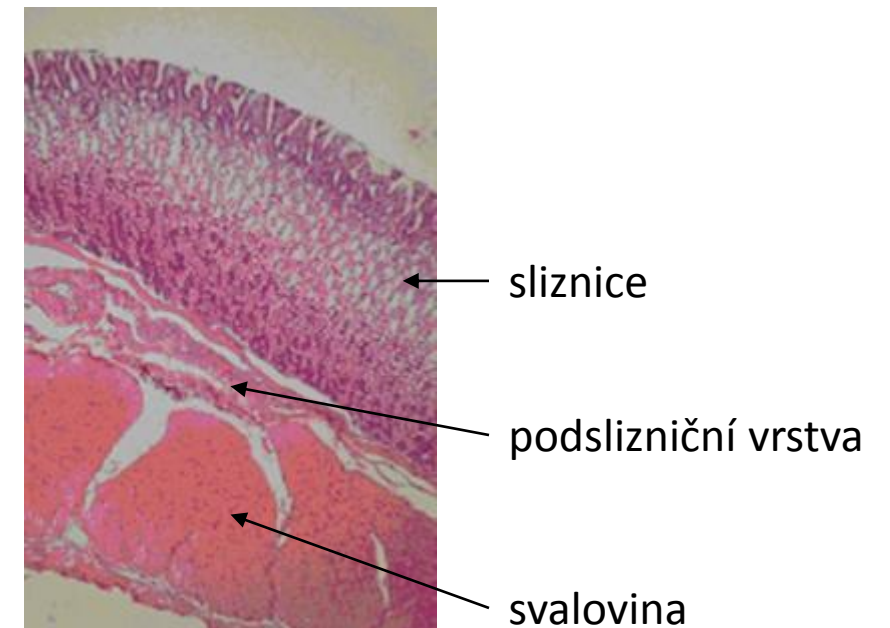
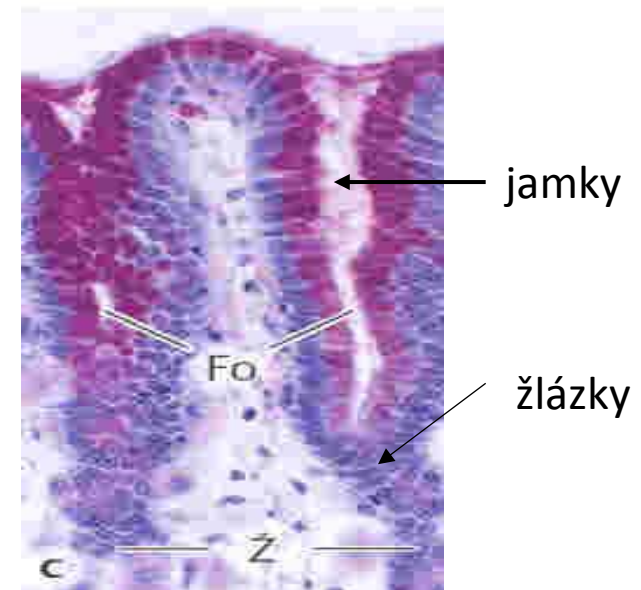
Sliznice tvoří políčka a jamky, do jamek ústí hlouběji umístěné žaludeční žlázy.

Typy buněk v žlázkách:

mucinózní

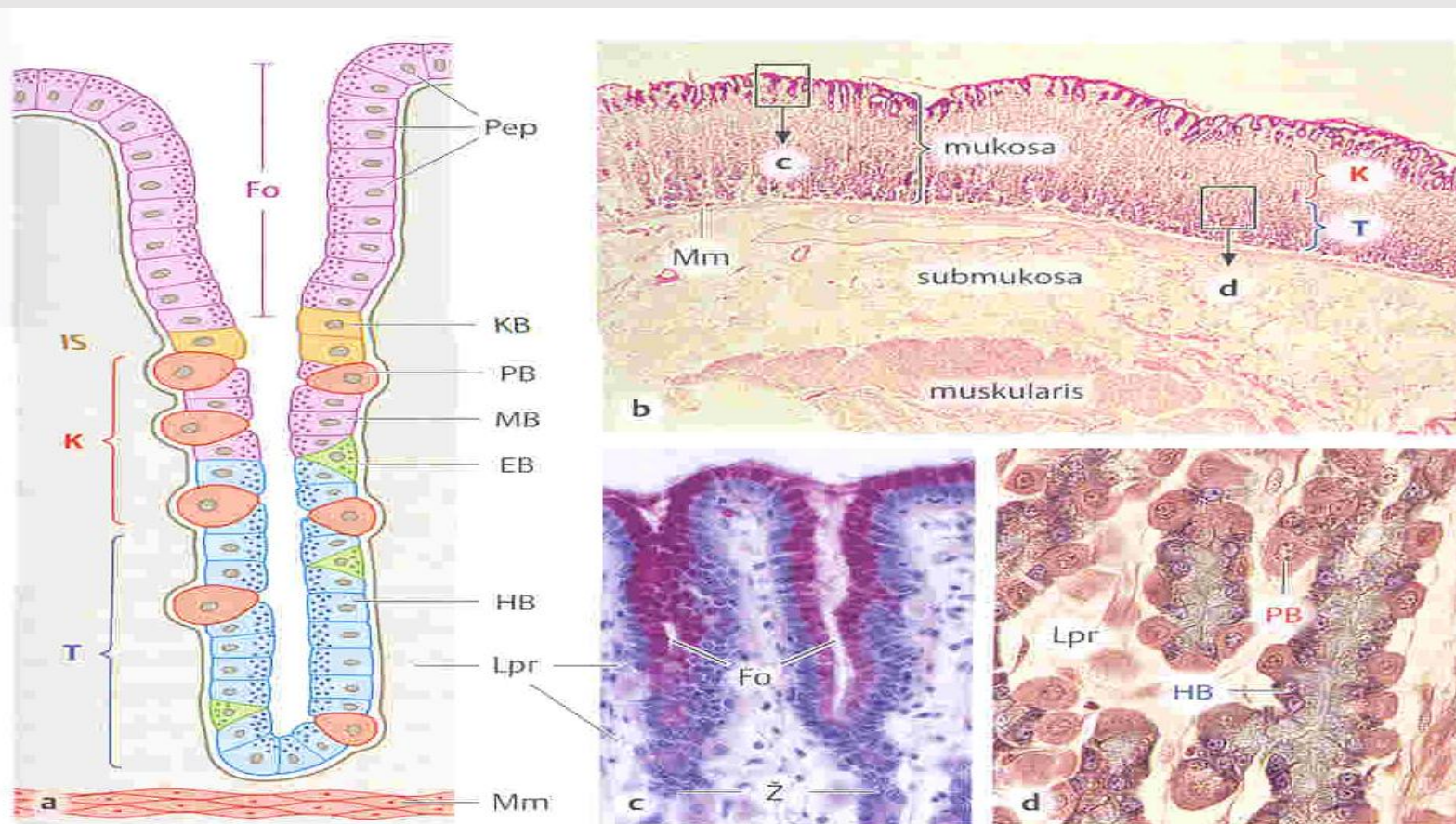
krycí (HCl)

hlavní (pepsinogen)





# Sliznice žaludku

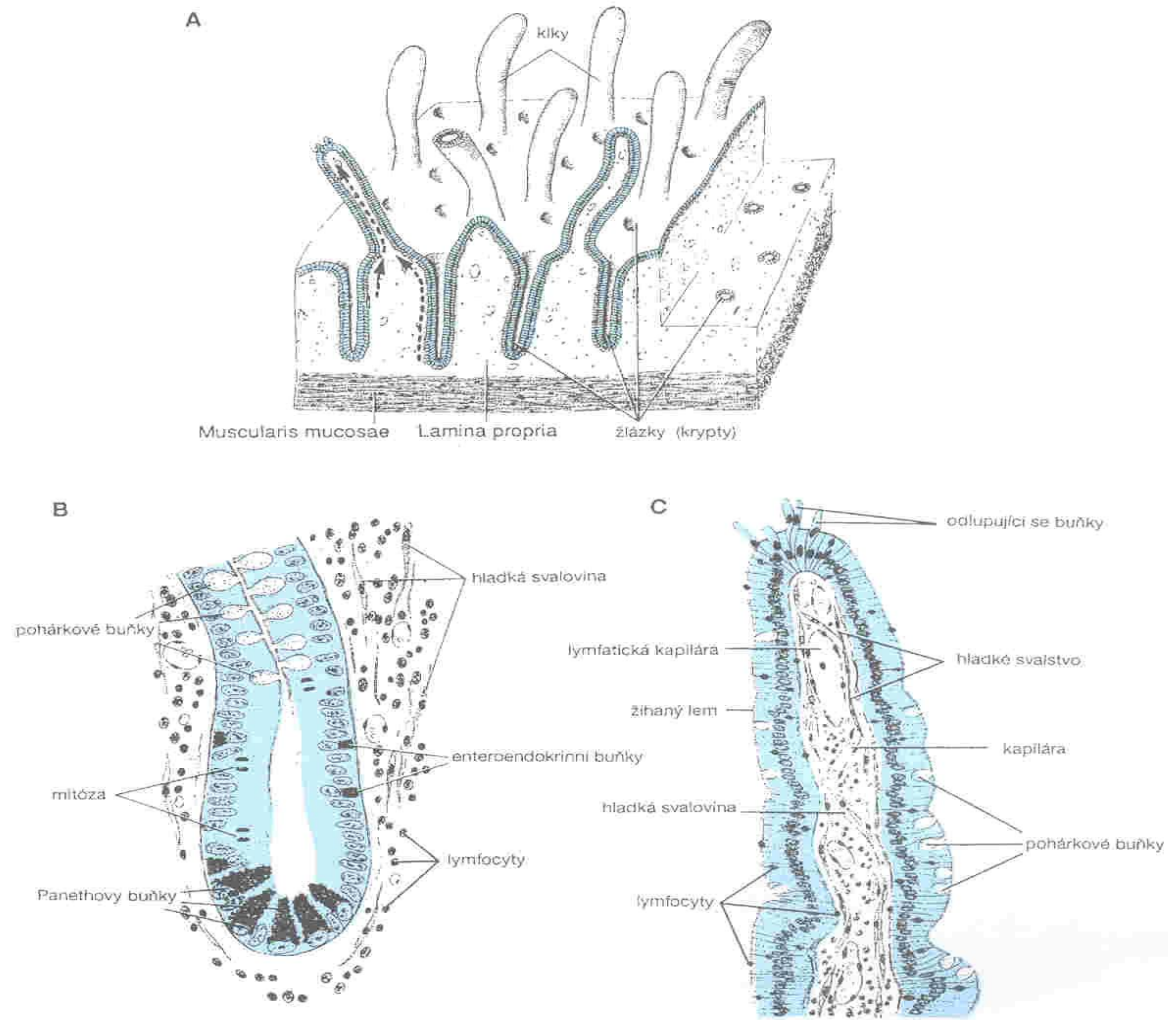


Obr. 16. **4 Sliznice žaludku** (corpus a fundus). **a** Struktura jamky (fovea, **Fo**) a žaludeční žlázy (schéma; žláza je proti jamce ve skutečnosti mnohem delší). **IS**, isthmus. Krček (**K**) a tělo (**T**) žlázy. **Pep**, povrchový epitel. **KB**, kmenové buňky. **PB**, parietální buňky. **MB**, mucinosní buňky. **EB**, endokrinní buňky. **HB**, hlavní buňky. **Lpr**, lamina propria mucosae. **Mm**, muscularis mucosae. **b** Přehledný snímek (lidský žaludek, HE a PAS reakce ke znázornění hlenu). Jamky (foveae) zaujímají 1/5 výšky sliznice. V oblasti krčku se nalézá mnoho acidofilních parietálních buněk, v oblasti těla žlázy pak mnoho hlavních bazofilních buněk. **c**, **d** Obrázky jsou detaily řezu na obr. b. **Ž**, žlázy. Autor: B. Kurz, Anat. Inst., Kiel. Zvětš. 15x (b), 175x (c), 345x (d).



# Tenké a tlusté střevo

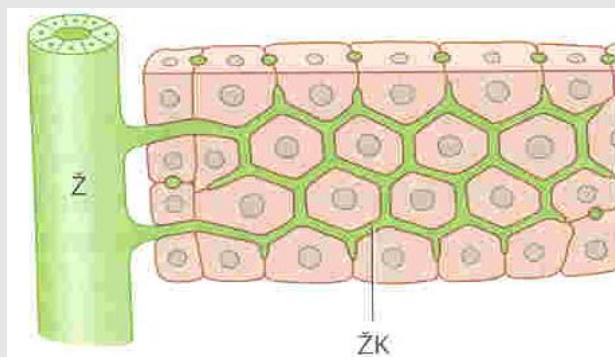
- 3 oddíly: ***duodenum (dvanáctník), jejunum (lačník) a ileum (kyčelník)***
- Sliznice tvoří klky a mezi nimi žlázy ***Lieberkühnovy krypty***
- Buňky ***enterocyty (vstřebávání)***, pohárkové buňky (hlen), ***Panethovy buňky*** (produkce lysozymu – imunitní funkce)
- V submukóze duodena jsou mnohobuněčné ***Brunnerovy žlázy***, produkují alkalické složky trávicí šťávy
- V lamina propria mucosae a částečně i v submukóze kyčelníku jsou ***Peyerovy plaky*** (nahromadění lymfocytů) - imunitní funkce, nad nimi tzv. M-buňky, které umožňují vstup antigenů přes sliznici
- Tlusté střevo nemá klky a má hodně pohárkových buněk. Lieberkühnovy krypty jsou.
- Tlusté střevo: podélná vrstva vnější svaloviny není souvislá, ale tvoří tři podélné pruhy (*teniae coli*)



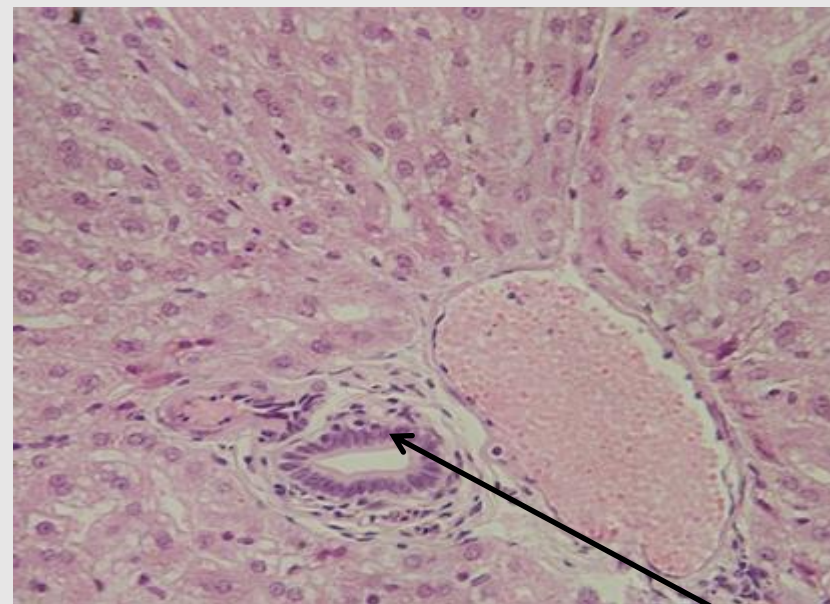
**Obr. 15-24.** Schematický náčrt znázorňující stavbu tenkého střeva. **A:** Tenké střevo v malém zvětšení. Na klku vlevo můžeme pozorovat odlupování epitelových buněk. Vzhledem k tomu, že se buňky slepých konců žlázek neustále dělí a cestují vzhůru (čárkované šipky), střevní epitel je nepřetržitě obnovován. Všimněme si střevních (Lieberkühnových) žlázek. **B:** Žlázky jsou vystlány střevním epitelem a pohárkovými buňkami (v horním úseku). V nižších úrovních můžeme často pozorovat nezralé elementy v mitóze; všimněme si též přítomnosti Panethových a enteroendokrinních buněk. Během svého vzestupu do horních etází se nezralé buňky diferencují a vytvářejí mikroklky, které se v optickém mikroskopu jeví jako žihavý lem. Ve slepých zakončeních žlázek dochází současně k proliferaci i diferenciaci buněk. **C:** Vrcholek klku, na kterém vidíme cylindrický epitel s žihavým lemem a malý počet pohárkových buněk. V osové části klku, tvořené vazivem, se vyskytují krevní a lymfatické kapiláry, hladké svalové buňky a velké množství lymfocytů. Buňky se z vrcholku klku odlupují do lumen střeva. (Překresleno a reprodukováno se svolením z Ham AW: *Histology*, 6. ed. Lippincott, 1969.)

# Žlázy přidružené k trávicímu traktu

- **Slinné žlázy:** podčelistní, podjazyková, příušní a několik malých v dutině ústní
- **Játra:** epitelový původ, buňky hepatocyty tvoří trámce, ty tvoří lalůčky a mezi lalůčky je vazivo. Mezi trámci jsou krevní sinusoidy a uvnitř trámců se tvoří žluč, kterou odvádí žlučovody. Jaterní triáda: prostor mezi lalůčky, kde je jaterní arterie, portální žíla a žlučovod. Uprostřed lalůčku vede vena centralis, která odvádí z jater krev do venózního řečiště.



Trámec jaterních buněk na plošném řezu  
ŽK – žlučové kanálky  
Ž – interlobulární žlučovod



Interlobulární triáda tvořená žílou (velká céva), žlučovodem (kubický 1 vrstevný epitel) a tepénkou (šikmo vlevo nahoru od žlučovodu)



# Struktura jaterního parenchymu



Obr. 17.4 **a** **Uspořádání jaterních trámců a sinusoid (S).** Sinusoidy se paprscitě sbíhají k vena centralis (VC). Endothel není pro zachování přehlednosti znázorněn (srov. obr. 17.6). Mezi buňkami trámců probíhají žlučovody (zeleně). V portobiliárním prostoru leží paralelně s dlouhou osou lalůčku větve v. portae (P), a. hepatica propria (A) a žlučovod (Ž). Z nich odstupují cirkumlobulární větévky běžící cirkulárně na periferii lalůčku. Společně s nimi běží nejmenší žlučovody, které odvádějí žluč z intralobulárních žlučových kanálků. **b** Zvětšený výřez z obr. 17.3b představuje trámce jaterních buněk (růžově) a vyústění sinusoid do vena centralis. Zvětš. 640x.

# Žlázy přidružené k trávicímu traktu

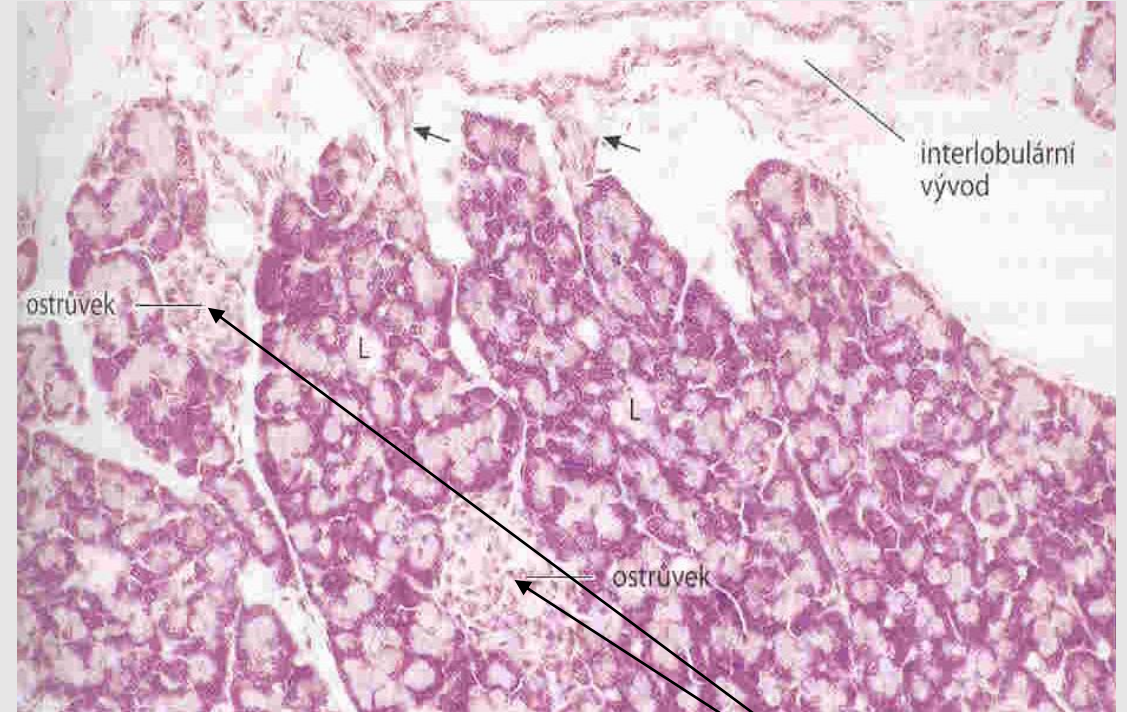
- **Slinivka břišní: exo a endokrinní funkce**

## **Exokrinní buňky:**

produkce trávicích šťáv, tvoří převážnou část žlázy

## **Endokrinní buňky:**

produkce insulinu a glukagonu, buňky jsou nakupeny do kulovitých útvarů (Langerhansovy ostrůvky), které jsou rozmístěny v parenchymu slinivkové exokrinní tkáně.



Lalůčky exokrinní tkáně (tmavší buňky)  
a dva Langerhansovy ostrůvky

# Dýchací soustava

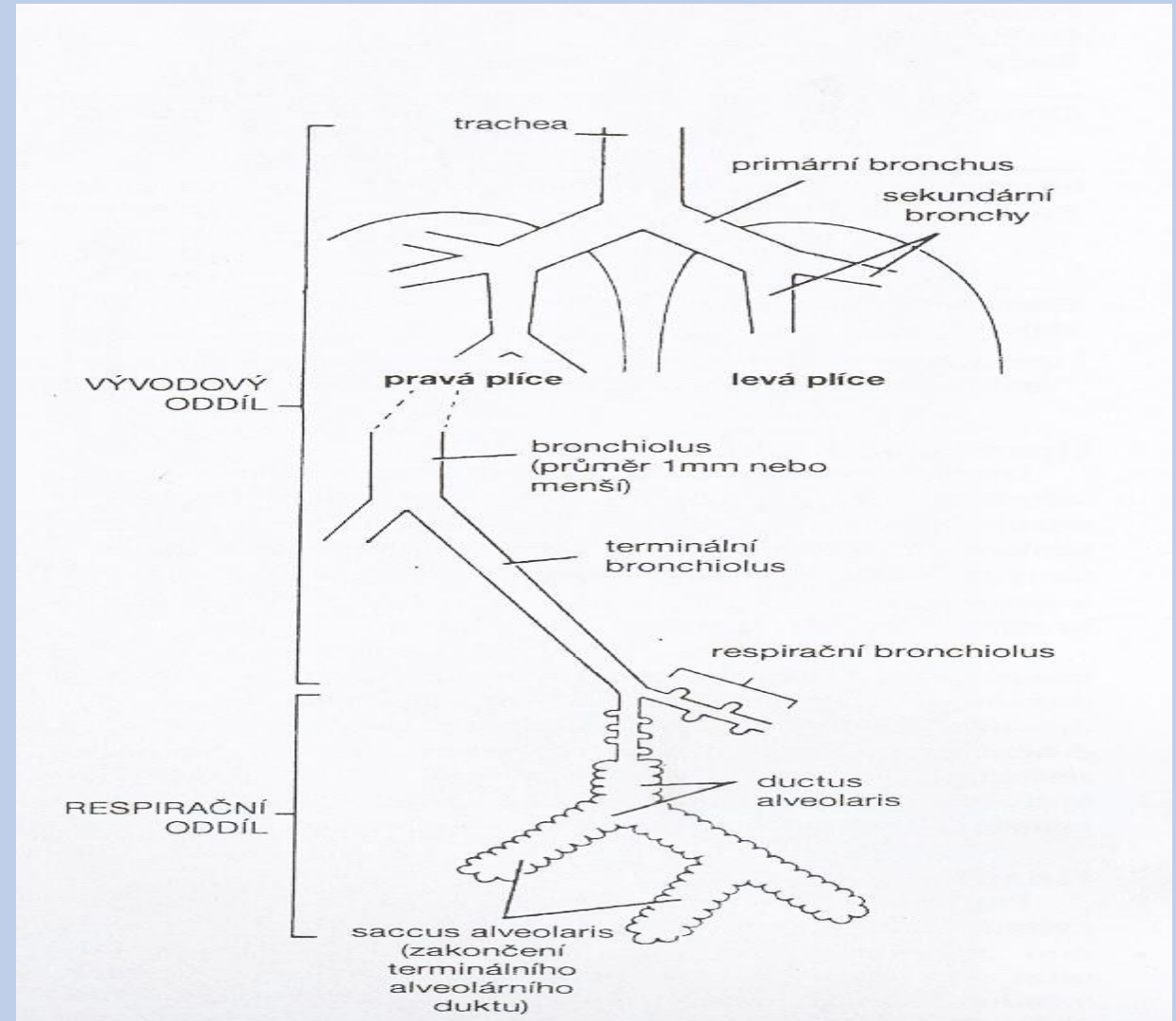
## Obecná stavba:

- dýchací (vývodné) cesty:

- nosní dutina
- nosohltan
- hrtan
- průdušnice
- bronchy
- bronchioly

- respirační oddíl:

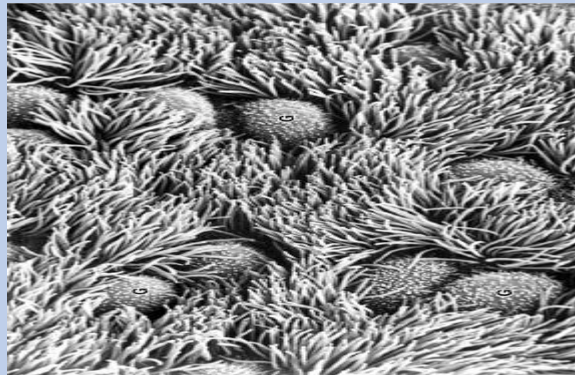
- respirační bronchioly
- alveolární chodbičky
- alveolární váčky
- plicní sklípky



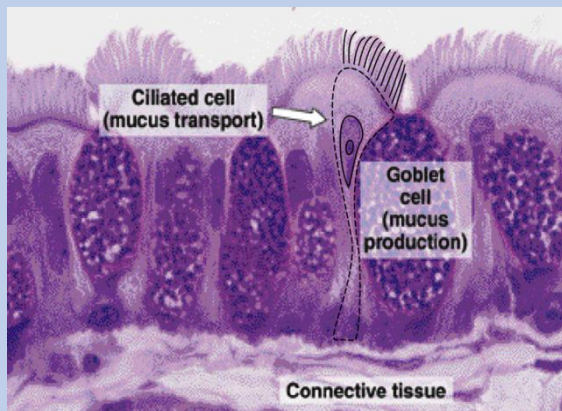


# Charakteristika jednotlivých částí dýchací soustavy

- V nosní dutina až po hrtan se epitel vícevrstevný dlaždicový postupně mění na respirační víceřadý s řasinkami a ten směrem do dalších oddílů „klesá“ tedy mění se na jednovrstevný cylindrický, kubický až dlaždicový a řasinky od bronchiolu níže už nejsou.
- V oblasti nosních průchodů (tzv. skořep nosních je speciální čichový epitel se smyslovými buňkami)
- Hrtan je tvořen 4 vzájemně spojenými chrupavkami obalenými vazivem, jsou zde umístěny hlasivkové vazy
- Průdušnice (trachea) se skládá z cca 20 neúplných prstenců hyalinní chrupavky, které mají malou vazivovou část.
- Průdušky (bronchy) nejmenší průměr je 5 mm, stěna obsahuje chrupavku
- Průdušinky (bronchioli) průměr méně než 5 mm, chrupavka už není a nejsou ani žlázy, které v předchozích oddílech všude byly. Zpevňovací funkci místo chrupavky plní elastické vazivo a hladká svalovina.
- Plicní sklípky (alveoly) mají průměr cca 200 $\mu$ m, respirační jednovrstevný dlaždicový epitel – pneumocyty dvou typů (membranózní a granulární typ). Granulární typ produkuje plicní surfaktant -tenká vrstva vodní fáze s bílkoviny a fosfolipidy, snižuje povrchové napětí a udržuje tak stěny sklípku napnuté, bez surfaktantu by se stěny lepily na sebe a dýchání by nebylo možné.



Respirační epitel s řasinkami,  
Rastrovací elektronový mikroskop



Respirační epitel s řasinkami,  
Světelný mikroskop

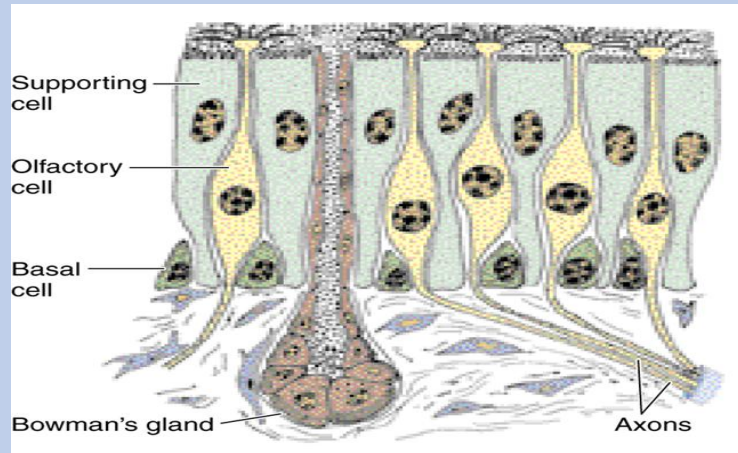
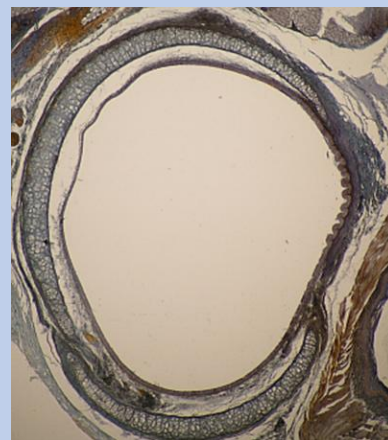
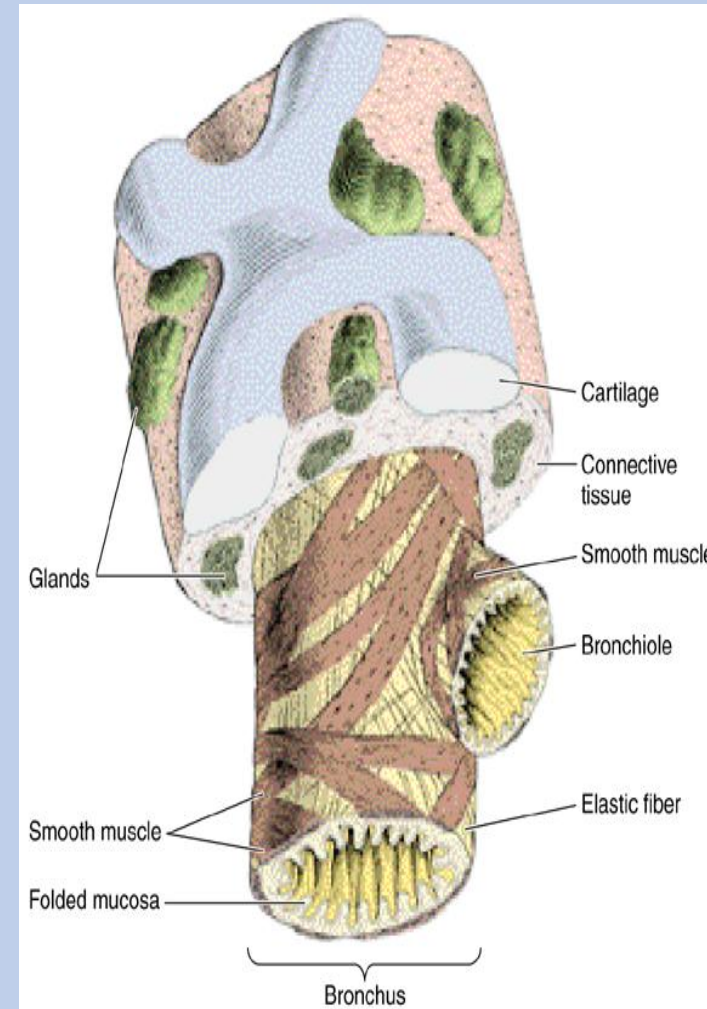


Schéma čichového epitelu  
žlutě: smyslové buňky  
hnědá: žláza k produkci sekretu  
zeleně: podpůrné buňky



Průdušnice na průřezu,  
zvlňněná oblast vpravo – vazivo spojující  
oba konce chrupavkového prstence

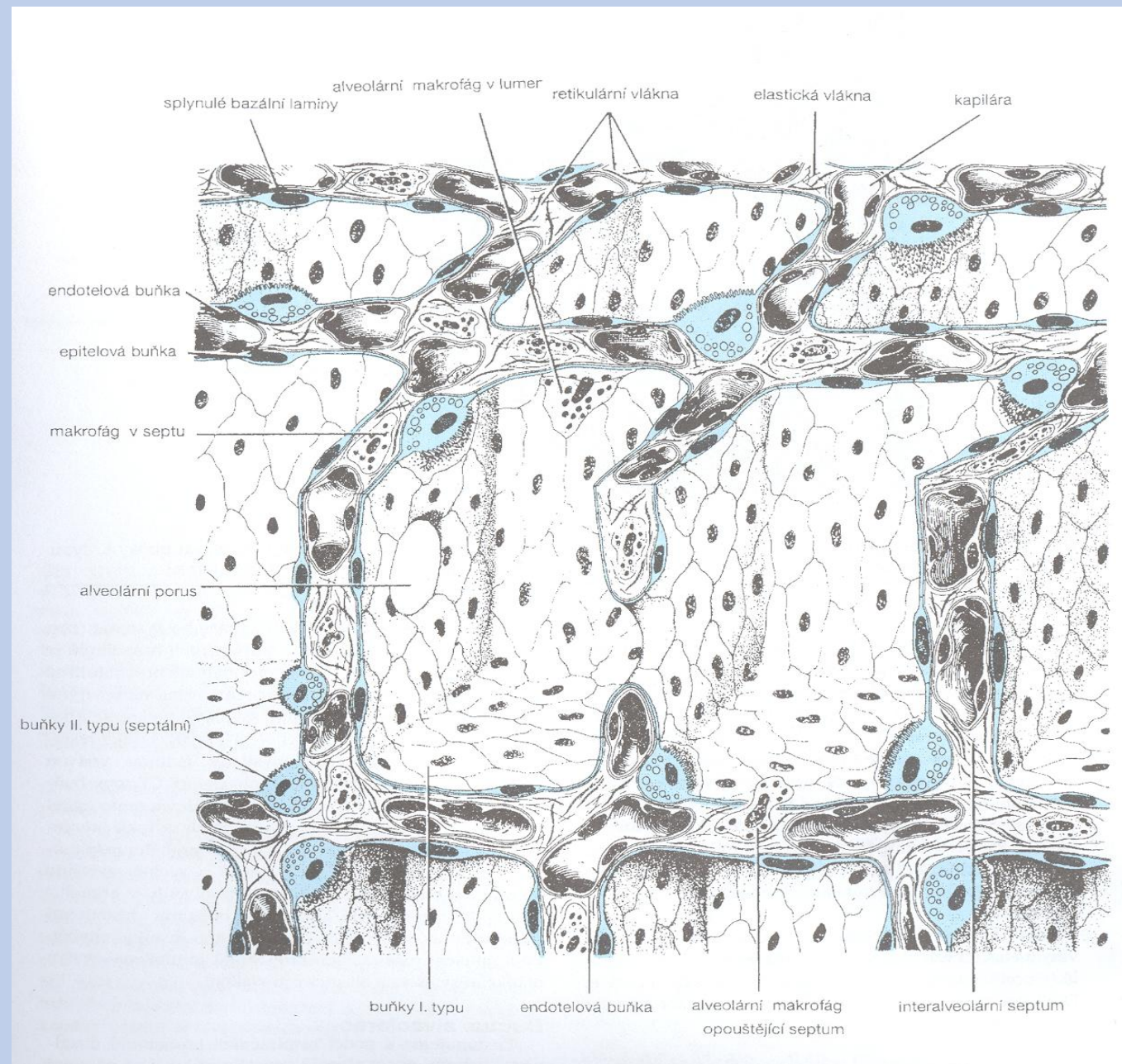


Struktura stěny bronchu a bronchiolu  
Hladká svalovina, elastické vazivo  
a u bronchu i chrupavka



## Struktura plicních sklípků:

- Buňky I typu: (bílé na obr.)  
membranózní pneumocyty – přenos  
dýchacích plynů do krve
- Buňky II typu: (modré na obr.)  
granulární pneumocyty – tvorba  
surfaktantu
- Makrofágy:  
fagocytóza prachových částic a  
bakterií
- Endotelové buňky:  
výstelka kapilár i větších cév



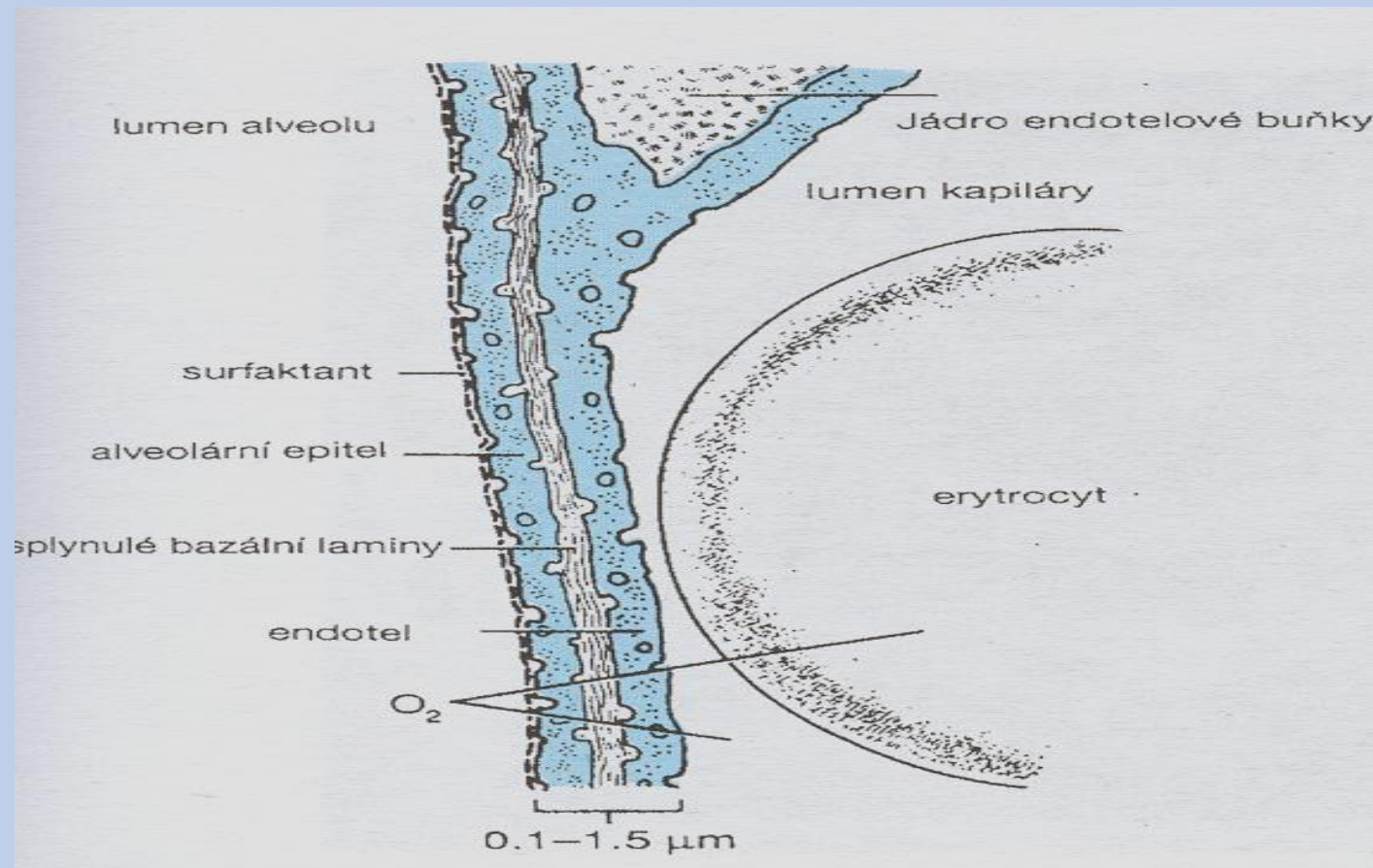


## Bariéra vzduch – krev v plicních sklípcích:

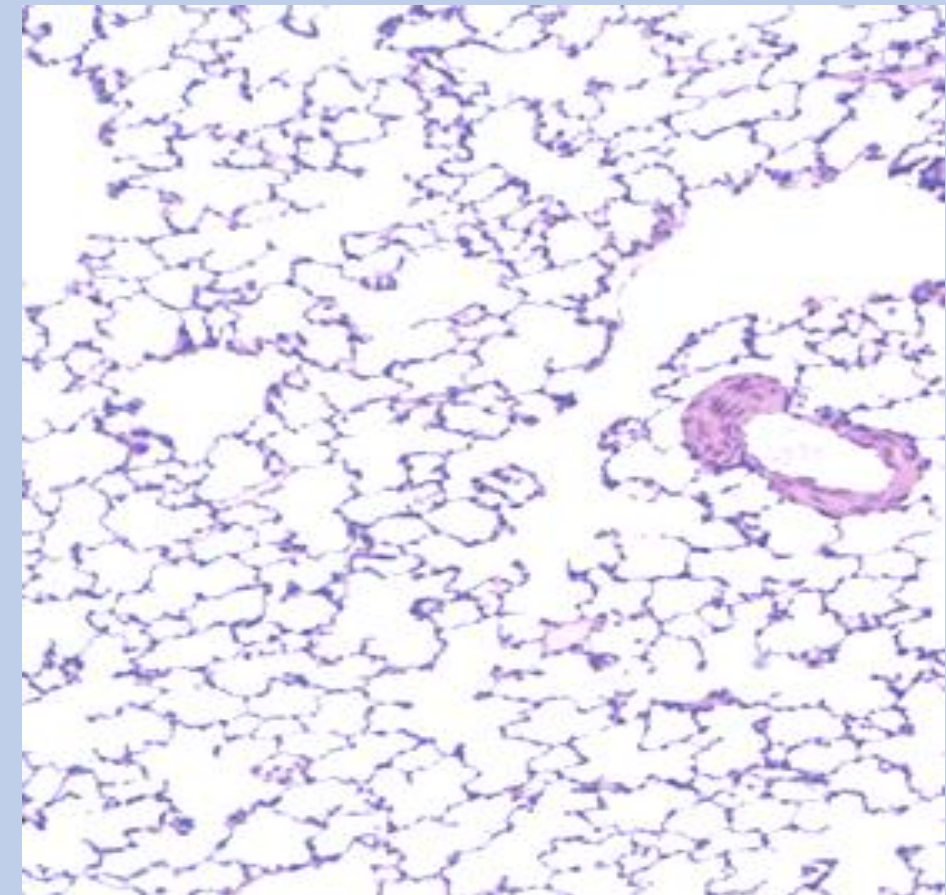
místo výměny plynů mezi alveolárním vzduchem a krví

Surfaktant - alveolární buňky - 2x bazální lamina – endotel kapilár

Tloušťka: 1 – 1,5  $\mu\text{m}$



Typický vzhled plicního parenchymu  
v oblasti plicních sklípků



# Vylučovací soustava

- **Součástí:**

2x ledvina (ren)

2x močovod (ureter)

močový měchýř (vesica urinaria)

močová trubice (urethra)

- **Stavba ledviny:**

pouzdro – vazivový obal

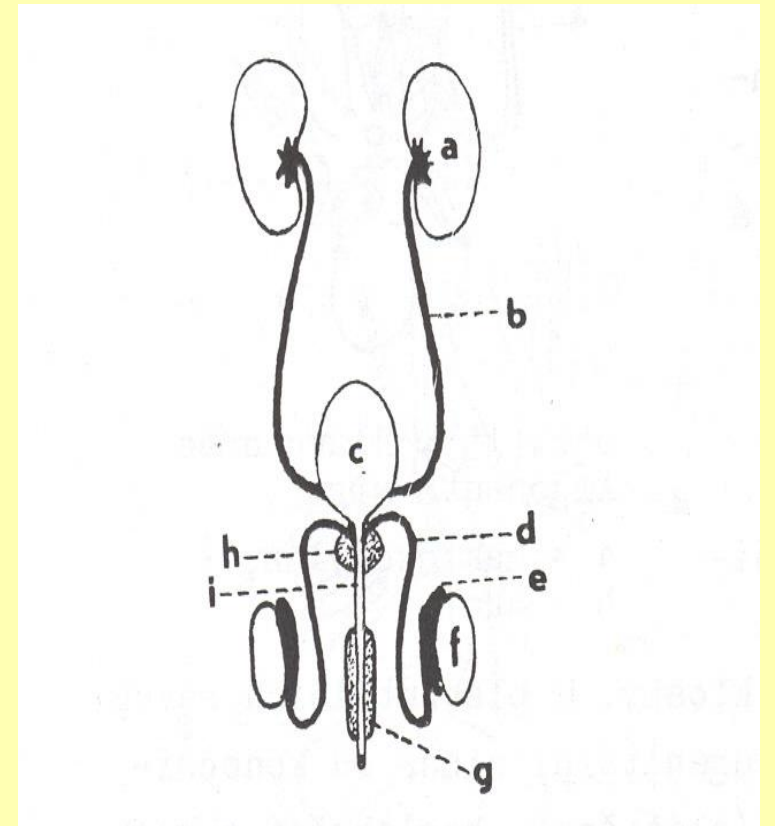
hilus – „branka“

ledvinná pánvička

ledvinný kalich

kůra

dřeň – tkáň dřeně je organizována do dřeňových pyramid a dřeňových paprsků. Paprsky sice leží už v kůře, ale jsou z dřeňové tkáně.



*Urogenitální soustava savců – samčí*

*a – ledvina*

*b – močovod (ureter)*

*c – močový měchýř*

*d – chámovod*

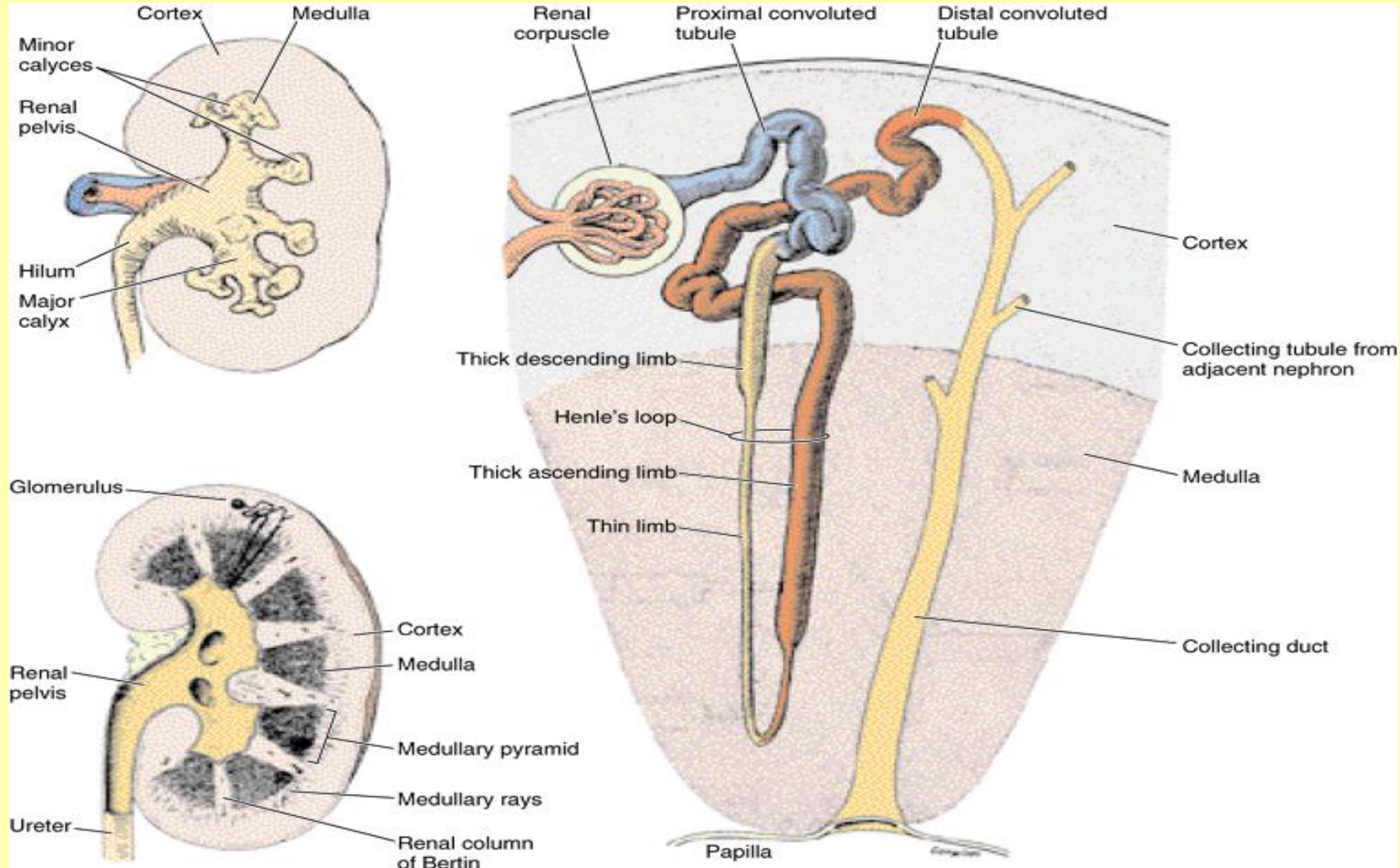
*e, f – nadvarle, varle*

*g – topořivé těleso*

*h – prostata*

*i – močová trubice (uterhra)*

# Struktura ledviny a lokalizace typického juxtamedulárního nefronu





# Nefron – základní funkční jednotka ledviny

V lidské ledvině cca 1 – 4 milióny nefronů  
- juxtamedulární a korové

Nefron: stavební a funkční jednotka

## 1. Ledvinné tělíčko:

- glomerulus (klubíčko cév: arteriola – kapiláry - arteriola)
- Bowmanovo pouzdro: buňky **podocyty**  
viscerální list pouzdra- kolem kapilár  
parietální list pouzdra - stěna pouzdra

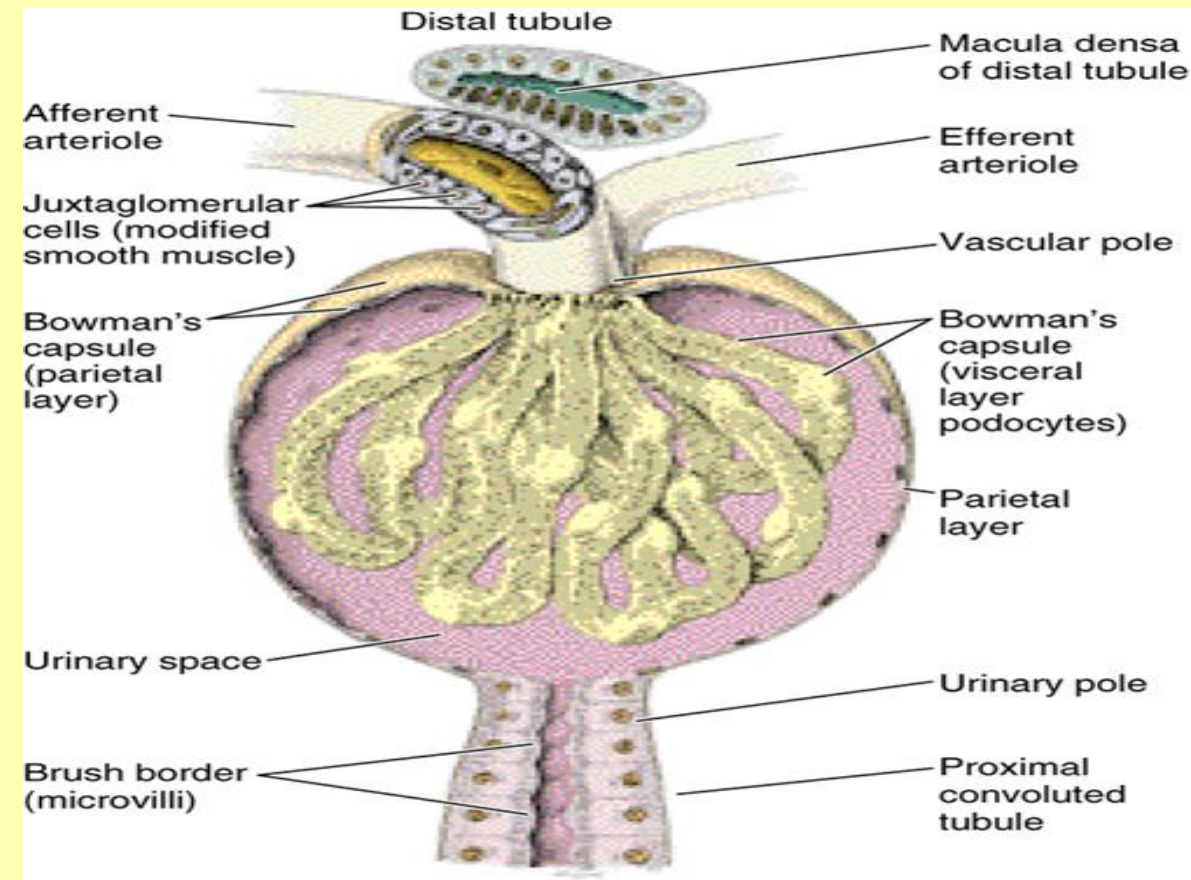
## 2. Proximální složený kanálek

## 3. Henleova klička

## 4. Distální stočený kanálek

Mezi viscerálním a parietálním listem se nachází močový prostor, kde se shromažďuje primární moč. Ta potom prochází soustavou kanáleků (tubuly), kde dochází k jejímu zahušťování a úpravě.

**Sběrací kanálky a sběrací vývody** odvádějí moč do ledvinné pánvičky.

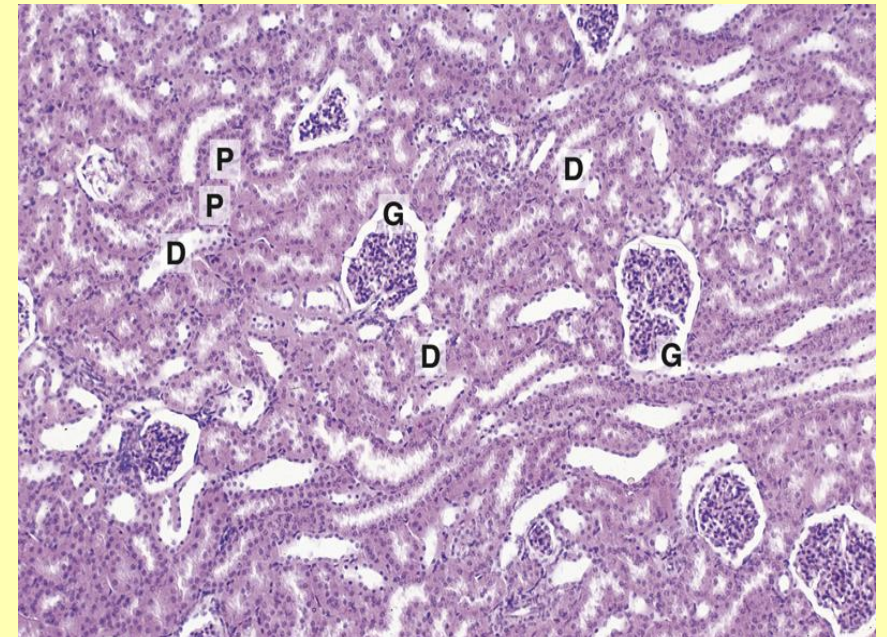
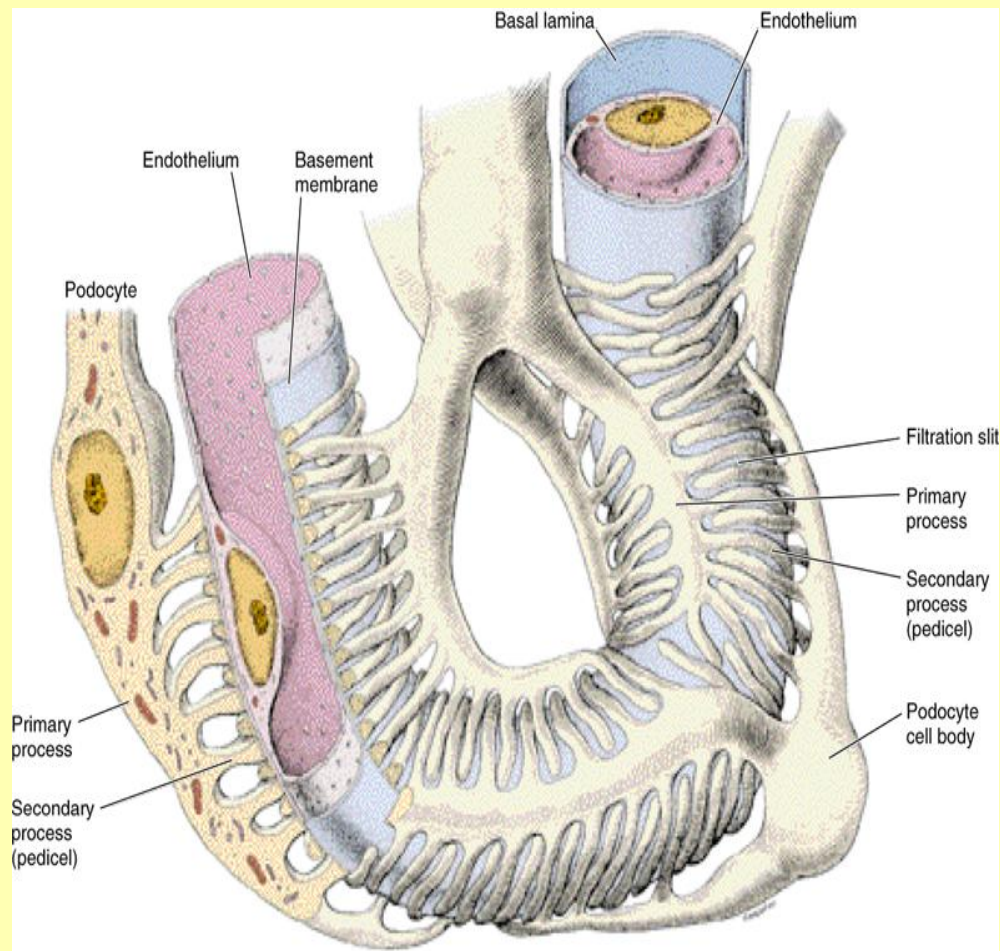


Podocyty mají primární a sekundární výběžky - pedikly, které obklopují kapiláry v glomerulu. Šířka mezer mezi výběžky je důležitá pro filtraci tekutiny z krve do primární moči.

**Bariéra krev – močový prostor:**

fenestrováný endotel kapiláry – 2x bazální lamina – výběžky podocytů (se štěrbinami)

Bazální membrána je hlavní filtrační bariérou.



Kůra ledviny: P = proximální tubuly, D = distální tubuly, G = glomeruly



# System tubulů

**Proximální tubulus:** vystupuje z tzv. močového pólu, delší než distální, stočená a přímá část. Kubický epitel, bazální žíhání – mitochondrie, kartáčový lem z mikrokloků.

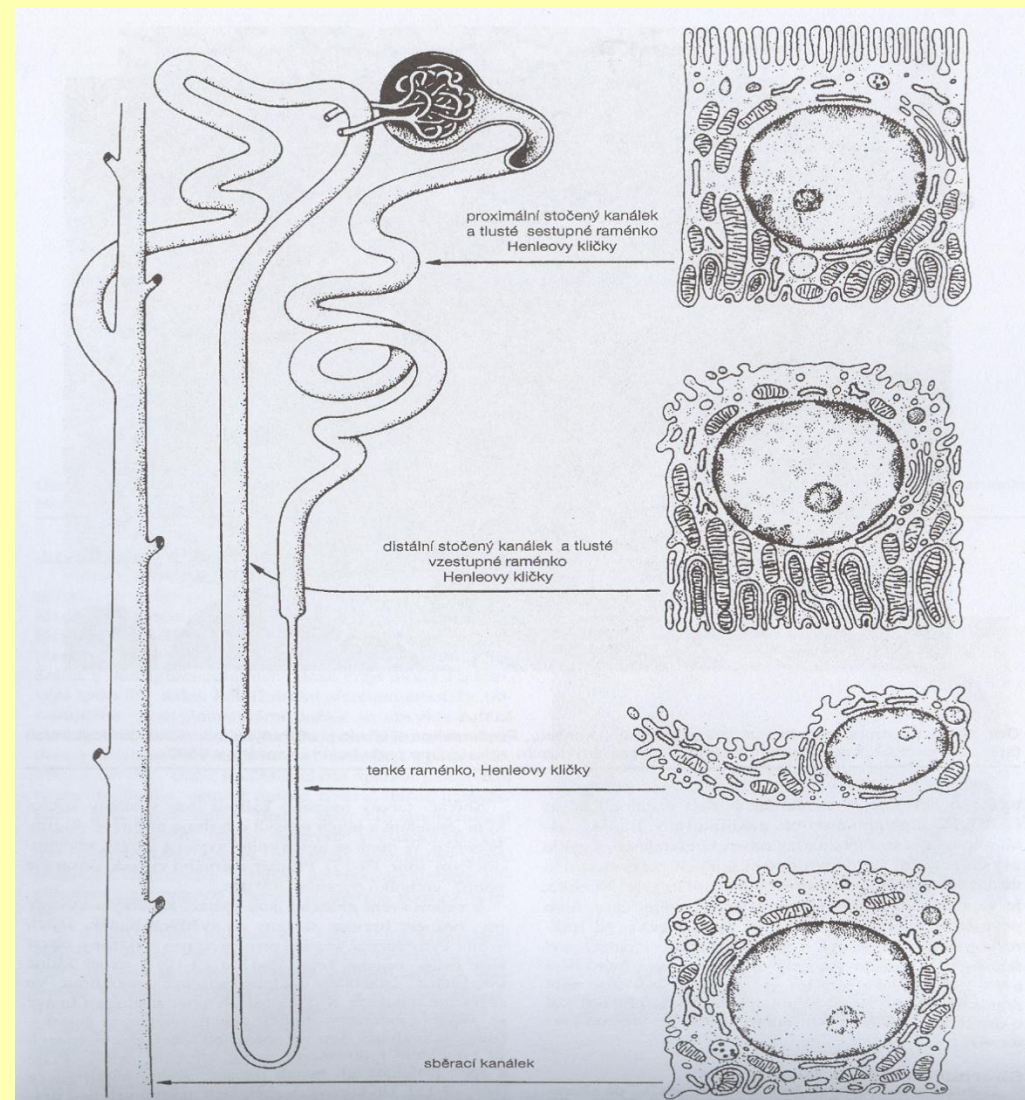
**Henleova klička:** průměr 60 – 12  $\mu\text{m}$ , nízký epitel

4 části - raménka:

tlusté sestupné, tenké sestupné

tenké vzestupné, tlusté vzestupné raménko

**Distální tubulus:** přímá a stočená část, není kartáčový lem, buňky plošší a menší než u proximálního. Bazální žíhání a hodně mitochondrií na bazální straně.





# Močovod, močový měchýř a močová trubice

Mají podobnou stavbu:

- **Epitel:**

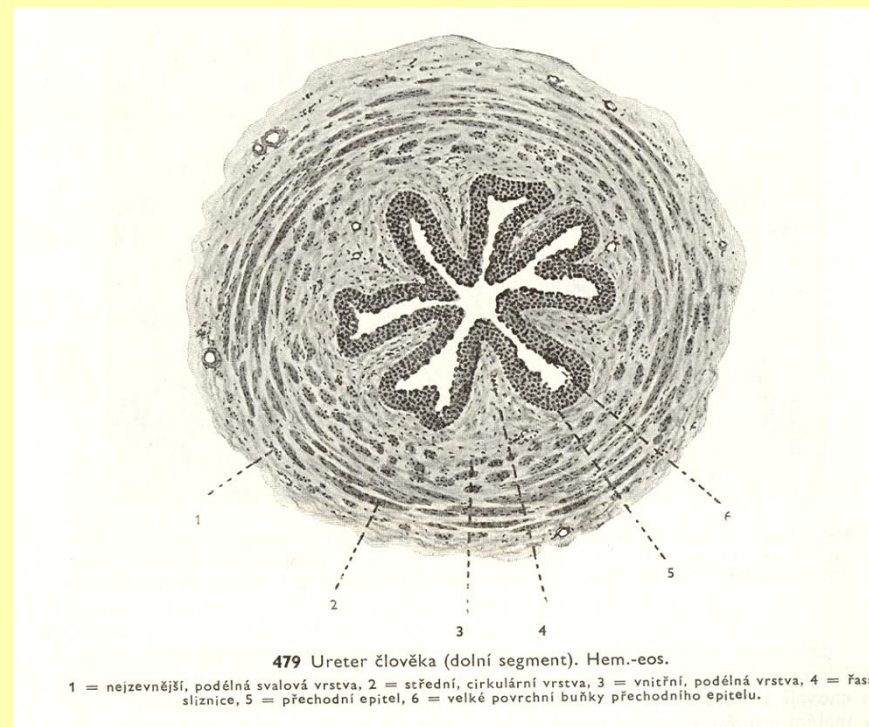
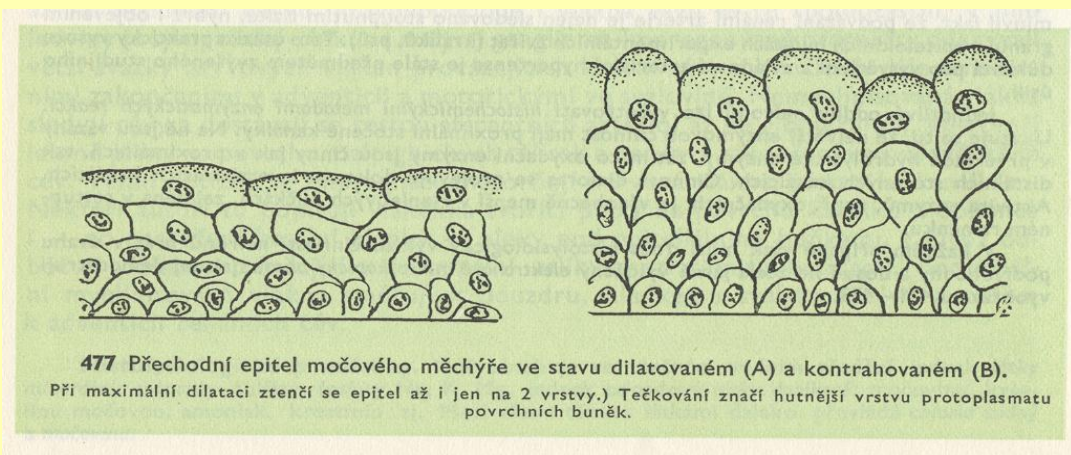
močovod a močový měchýř - **přechodný**

močová trubice - **vícevrstevný**

- **Lamina propria:** řídké vazivo

- **Hladká svalovina:** uspořádána do tří vrstev

- **Adventicie:** vazivo, které přechází do okolní tkáně



# Nervová soustava

## Periferní NS: ganglia a nervová vlákna

- **Ganglia:** nakupení nervových buněk mimo CNS, např. ganglia zadních kořenů míšních.
- **Nervové vlákna:** myelinizovaná a nemyelinizovaná

## Centrální NS: mozek a mícha

- **Mozek**

**Šedá hmota:** se nachází v kůře a jádrech uvnitř bílé hmoty:

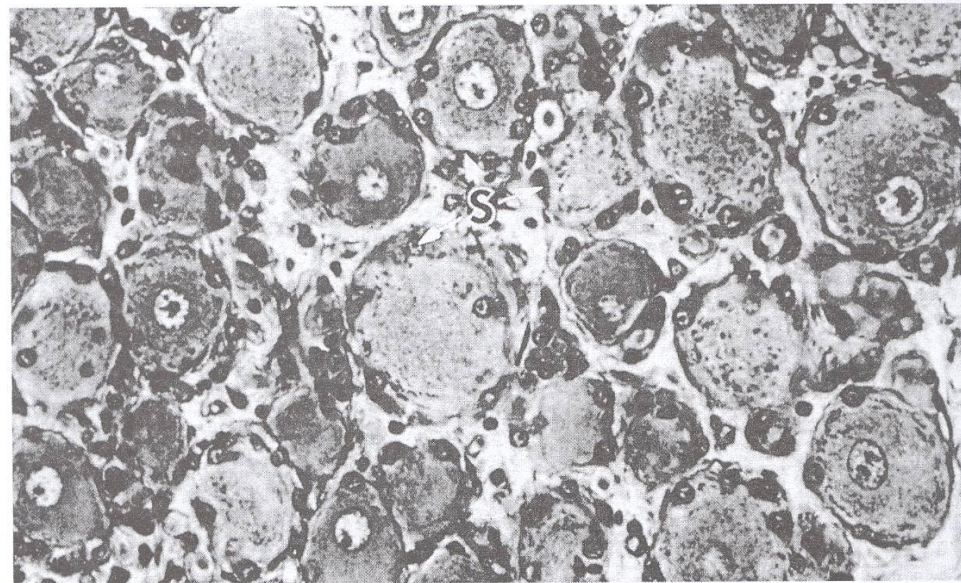
těla neuronů, převážně nemyelinizovaná vlákna, gliové buňky:

- protoplasmatické astrocyty
- oligodendrocyty
- mikroglie

**Bílá hmota:** je uložena centrálně v mozkové tkáni

převážně myelinizovaná vlákna, gliové buňky:

- fibrilární astrocyty
- oligodendrocyty
- mikroglie

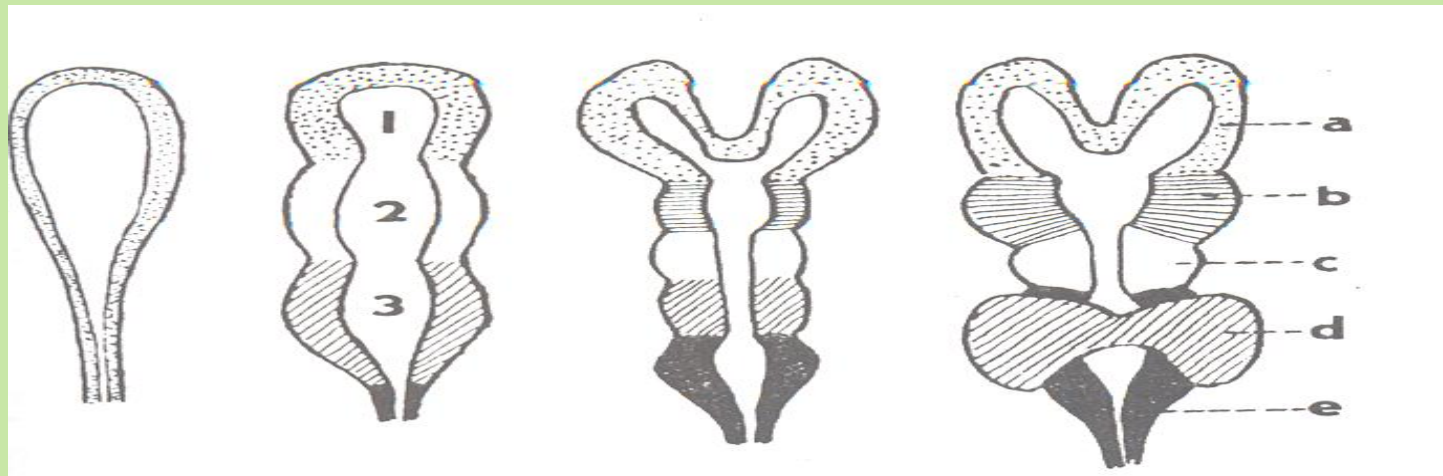


Obr. 9-27. Mikrofotografie řezu spinálním gangliem, která zobrazuje neurony a satelitní buňky (S). Barveno metodou Azan x 300. (Reprodukováno se svolením z Junqueira LC, Carneiro J: *Histologie*. Schiebler TH, Peiper U [překladatelé]. Springer-Verlag, 1984.)

# Vývoj mozku

V ontogenetickém i fylogenetickém vývoji dochází k postupnému utváření tří a později pěti částí na původním jednoduchém zakončení nervové trubice

- Prosencephalon 1** – přední mozek
  - **telencephalon a** - koncový mozek
  - **diencephalon b** - mezimozek
- Mesencephalon 2 c** – střední mozek
- Rhombencephalon 3** – zadní mozek
  - **cerebellum d** - mozeček
  - **medulla oblongata e** - prodloužená mícha





# Mozková kůra

U člověka je tvořena cca 9 miliardami nervových buněk a je složena z **6 odlišitelných vrstev**:

**I Molekulární vrstva** – gliové buňky, neurony – Cajalovy buňky, výběžky neuronů

**II Zevní zrnitá vrstva** – drobné granulární neurony

**III Zevní pyramidová vrstva** – malé a střední pyramidové buňky

**IV Vnitřní zrnitá vrstva** – drobné granulární neurony

**V Vnitřní pyramidová vrstva** – velké pyramidové buňky - Betzovy buňky

**VI Polyformní vrstva** – vřetenovité neurony

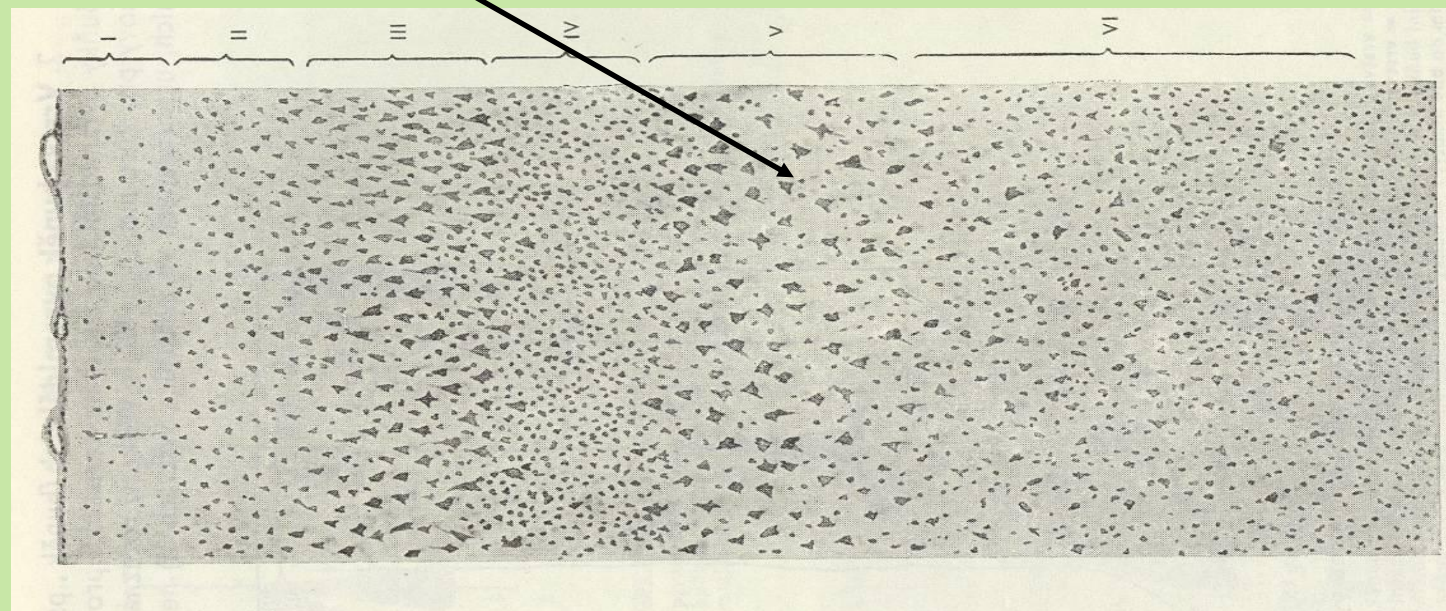
## Betzovy buňky:

pyramidové buňky, trojúhelníkový tvar těla,

velikost těla až **100 $\mu$ m**,

světlé jádro, dobře patrné jadérko,

Nisslova substance (tygroid) = endoplasmatické retikulum



# Mozeček (cerebellum)

- **Šedá hmota** vytváří mozečkovou kůru a jádra uvnitř mozečku
- **Bílá hmota** je uložena uvnitř mozečku a zasahuje do jednotlivých závitů v podobě tenkých plátů

## Kůra - trojvrstevná:

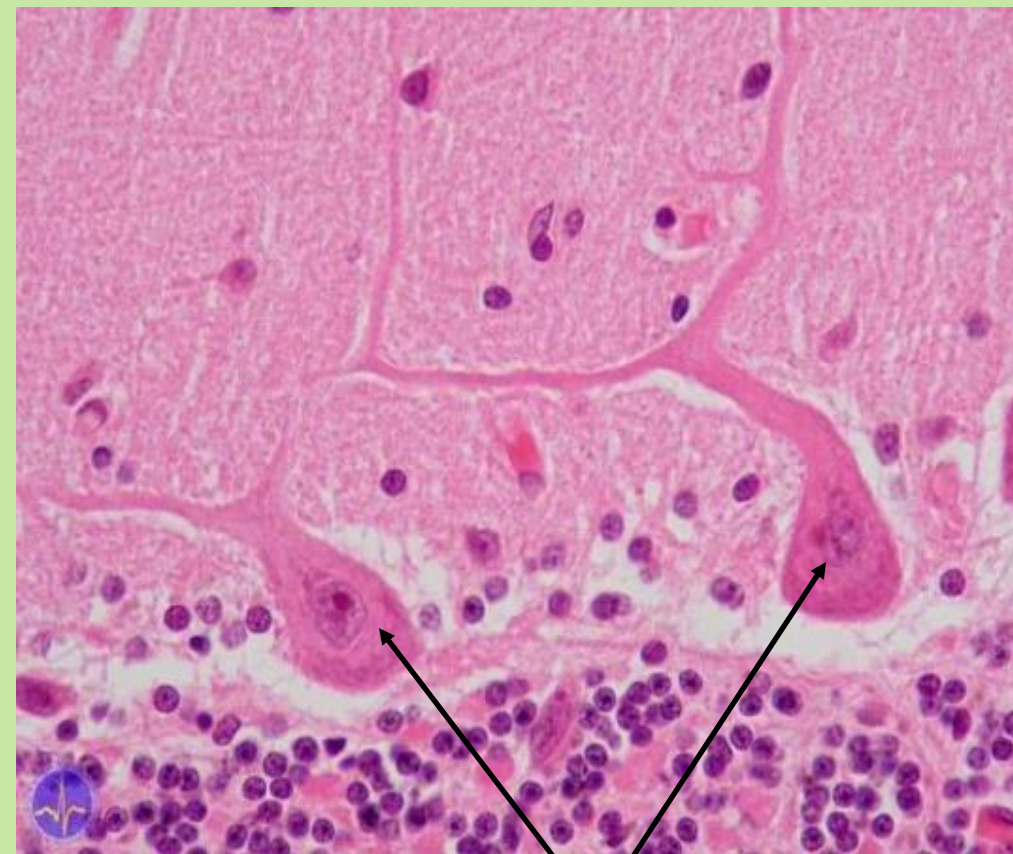
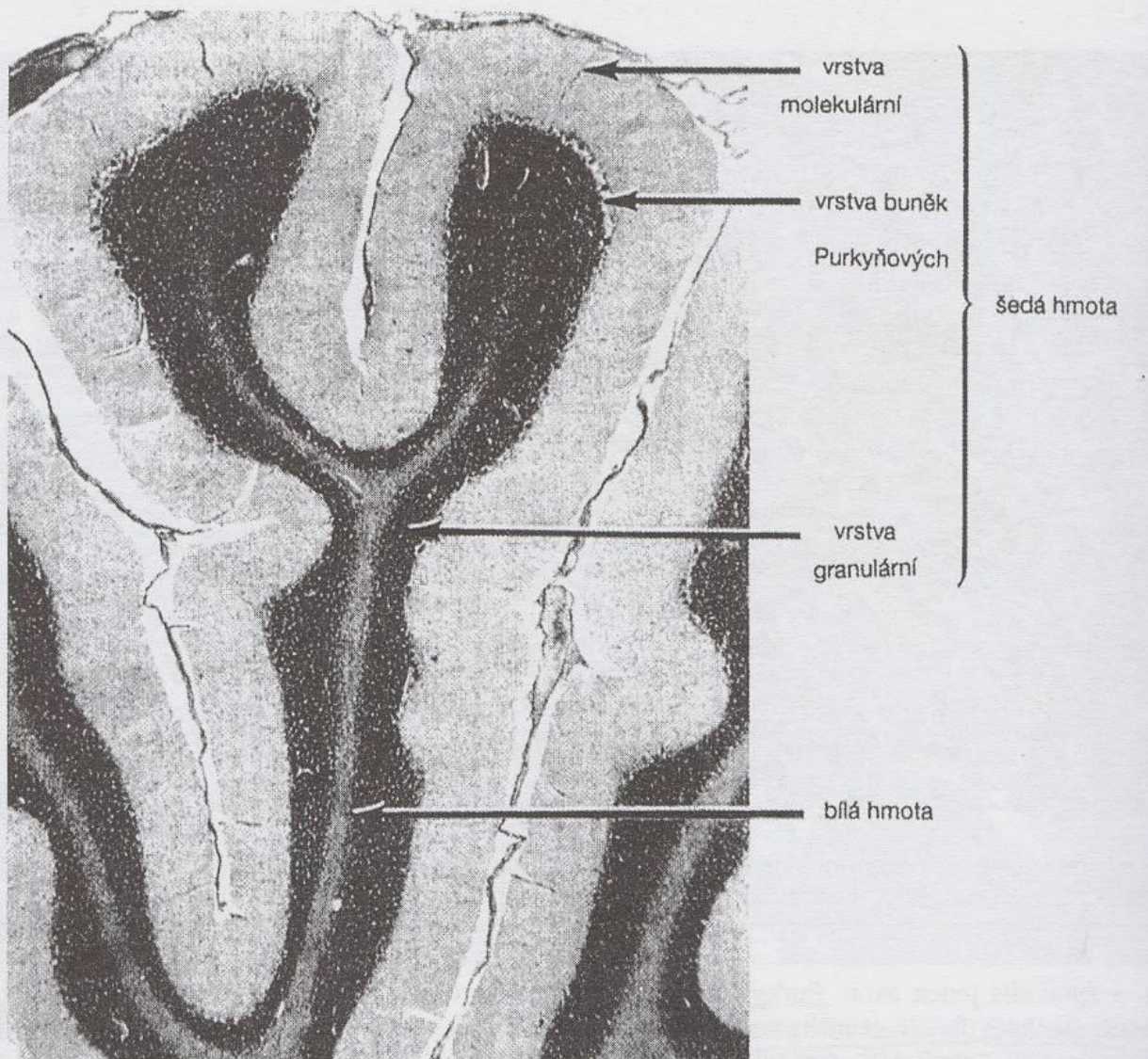
**Molekulární vrstva** - převládají vlákna (hlavně dendrity Purkyňových buněk)

**Vrstva Purkyňových buněk** - velké multipolární neurony

**Zrnitá vrstva** - malé neurony cca 6  $\mu\text{m}$



# Struktura mozečku



Vrstva Purkyňových buněk



## Centrální NS: mozek a mícha

### • Mícha

Uložena v **páteřním kanále**, který vytváří dutiny v tělech obratlů

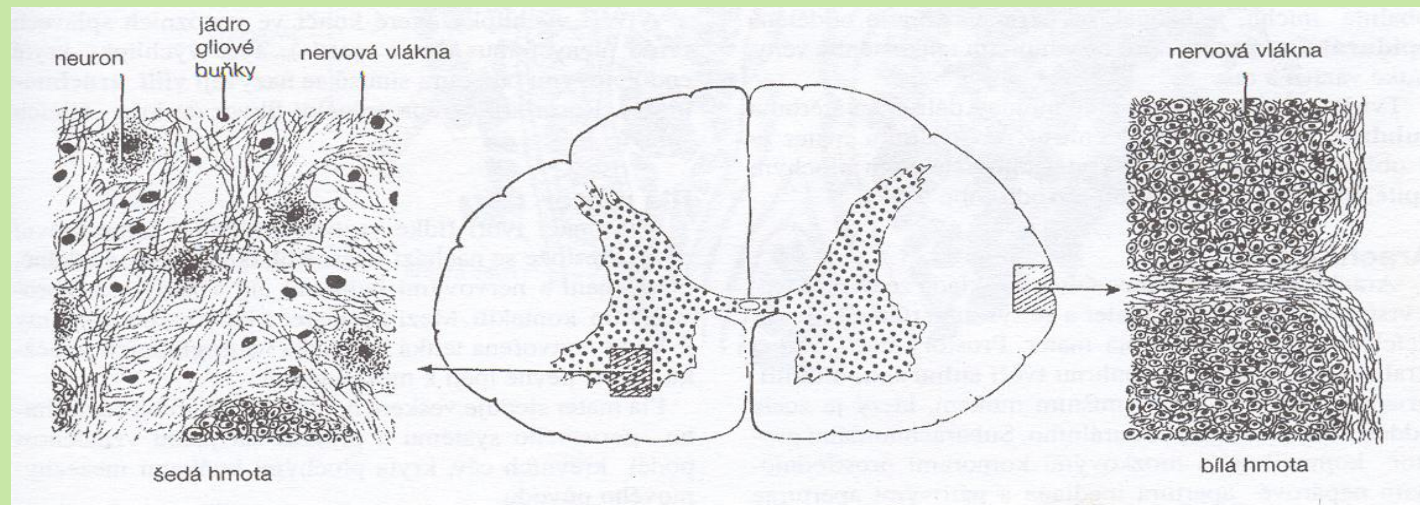
Šedá hmota je uložena uvnitř, obsahuje motorické neurony a interneurony (spojovací buňky)

Bílá hmota je na povrchu, obsahuje myelinizovaná vlákna a gliové buňky

Z každého segmentu, který odpovídá šířce jednoho obratle, vystupují z ní dva páry nervů:

- **zadní (dorzální) míšní kořeny** – v jejich průběhu se nacházejí tzv., spinální ganglia, v nich se nachází senzitivní neurony
- **přední (ventrální) míšní kořeny**

Ve středu míchy je **míšní kanál** vyplněný mozkomíšním mokem a vystlaný ependymovými buňkami



# Obaly CNS

## Vazivové blány – meningy

**Dura mater** tvrdá plena:

husté vazivo, splývá s okosticí na vnitřní straně lebečních kostí, v míše je mezi vnitřní stranou páteřního kanálu a dura mater tzv. epidurální prostor

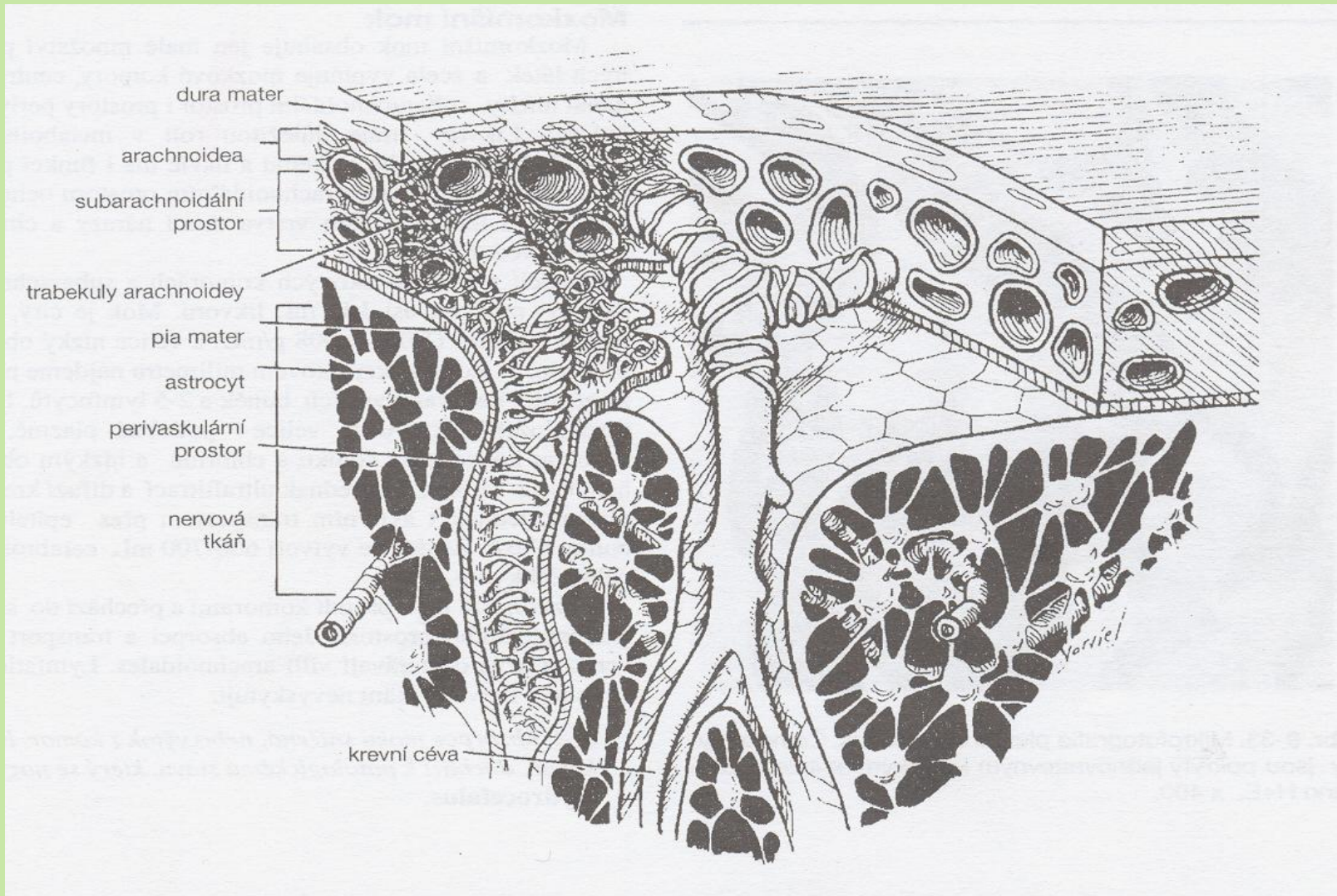
**Arachnoidea** pavučnice:

řidké vazivo, směrem k dura mater je 1 vrstva epitelu a na druhé straně vytváří trámce, které zasahují až k pia mater. Mezi těmito trámcí je mozkomíšní mok, který komunikuje s mokem v mozkových komorách a míšním kanále

**Pia mater** měkká plena:

řidké vazivo, proniká hluboko do CNS spolu s cévami.

# Schéma mozkových obalů





# Kardiovaskulární soustava

## Hlavní součásti systému:

Srdce (cor)

Tepny (artie) – vedou od srdce

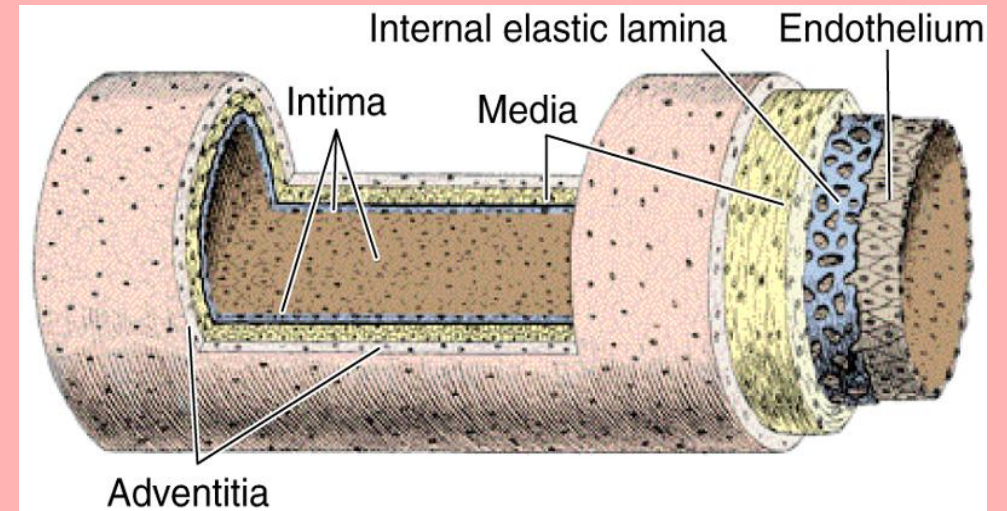
Žíly (vény) – vedou do srdce

## Obecná stavba krevních cév: *vrstvy = tunicae*

**Tunica intima:** jedna vrstvy plochých endotelových buněk epitelového charakteru, bazální lamina, subendotelová vrstva

**Tunica media:** hladké svalové buňky, elastická a kolagenní vlákna, retikulární vlákna (kolagen III. typu, proteoglykany).

**Tunica adventicia:** kolagenní a elastická vlákna podélně orientovaná, kolagen I. typu



## Srovnání elementů arteriálního a venózního řečiště:

**Arterioly (tepénky):** menší než 0,5 mm, medie tvořená hladkou svalovinou 1 – 5 vrstev, adventicie z řídkého vaziva je tenká.

**Svalové arterie (velkého nebo středního kalibru):** většina arterií sem patří, subendotelová vrstva může obsahovat buňky hladké svaloviny, je vytvořena lamina elastica interna, hladké svaloviny až 40 vrstev, mezi nimi elastické membrány a retikulární vlákna, adventicie z řídkého vaziva, má více elastických vláken.

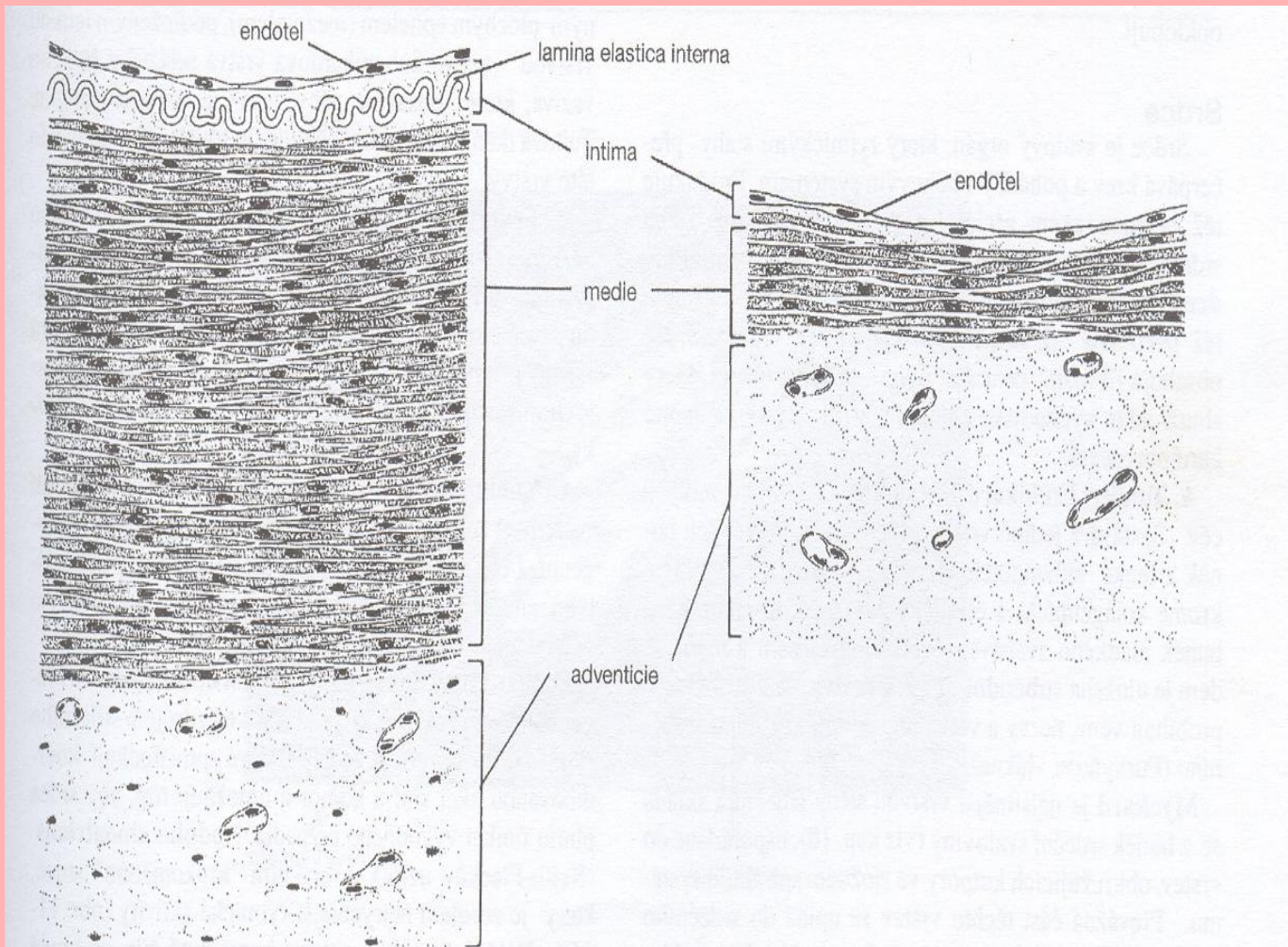
**Arterie elastického typu:** aorta a její hlavní větve, žlutě zbarvené díky vysokému obsahu elastinu v medii. Subendotelová vrstva obsahuje vazivová vlákna, media obsahuje hodně elastických vláken, které tvoří vrstvy zvané elastické membrány a svalové buňky zde jsou v menšině. Adventicie málo vyvinutá.

**Venuly (žilky):** průměr 0,2 – 1 mm, medie tenká obsahuje jen málo buněk hladké svaloviny, adventicie silná, je z vaziva, které obsahuje hodně kolagenních vláken.

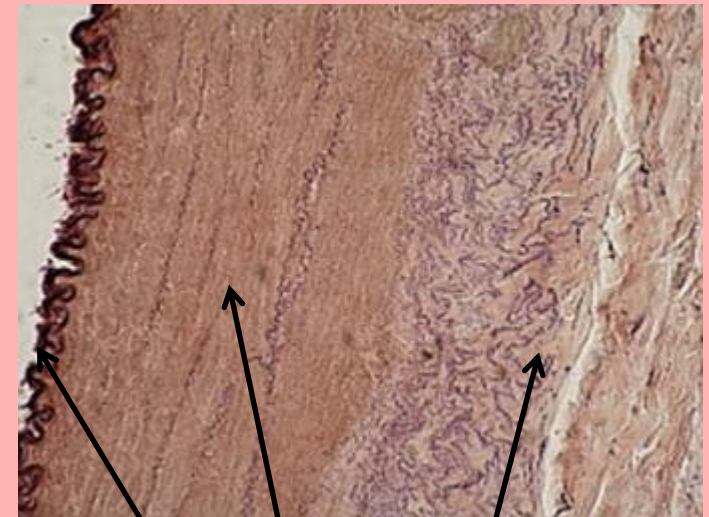
**Vény malého a středního kalibru:** většina vén sem patří, průměr 1 – 9 mm, tenká subendotelová vrstva, media obsahuje více svalových buněk, adventicie dobře vyvinutá

**Vény velkého kalibru:** tenká medie, mohutná adventicie, která může obsahovat i hladké svalové buňky, tzv. adventiciální svalstvo.

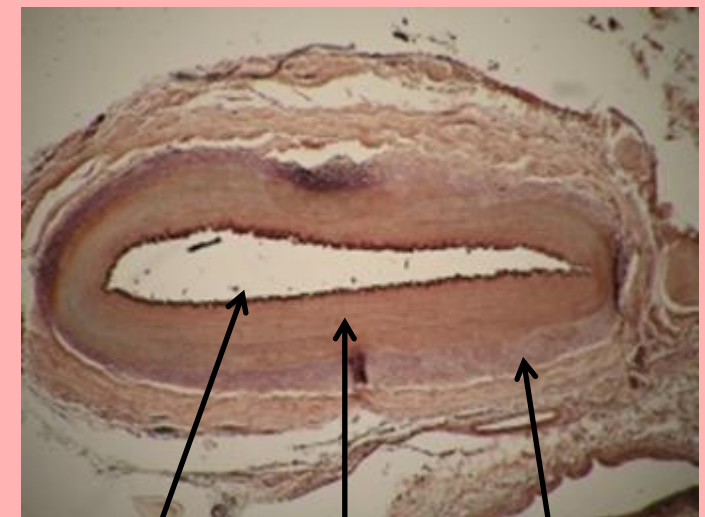




Obr. 11-12. Diagram porovnávající stavbu svalové arterie (vlevo) a doprovázející vény (vpravo). Všimněme si rozdílu v tloušťce tunica intima a tunica media.



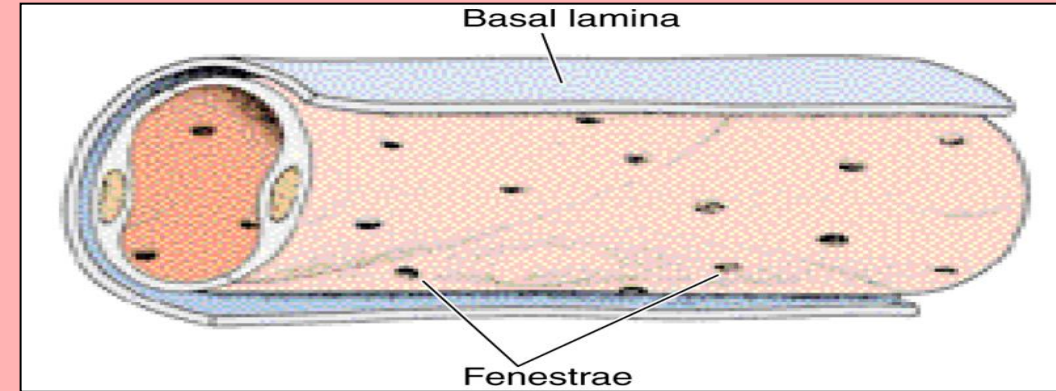
Intima, medie, adventicie v ledvinné tepně psa



Intima, medie, adventicie na příčném řezu



# Kapiláry



Součást mikrocirkulace, **průměr: 7 – 9  $\mu\text{m}$** , délka cca 1 mm

Tvořeny jednou vrstvou endotelových buněk a jejich bazální laminou.

Spojení buněk endotelu: zonulae occludentes, desmosomy i nexy

## Typy kapilár:

### Souvislé (somatické kapiláry):

nejsou v nich fenestrace, výskyt ve svalech, vazivu, exokrinní žlázách, nervové tkáni.

### Fenestrované (viscerální kapiláry):

ve stěnách endotelových buněk jsou fenestrace (60 – 80 nm) opatřeny diafragmou. Bazální lamina je vyvinuta. Ledviny, střevo, endokrinní žlázy

**Sinusoidy:** rozšířené kapiláry (až 40  $\mu\text{m}$ ), fenestrace jsou a nemají ani diafragmu, bazální lamina není souvislá. Je to vlastně téměř „volné rozlévání krve“ mezi buňkami příslušné tkáně. Játra, slezina, kostní dřeň

# Srdce

Stěna srdce je tvořena třemi vrstvami podobně jako stěna cév. Kolem srdce je dále vazivový obal – **perikard**

**Endokard:** odpovídá intimě velkých cév, endotel, subendotelová vrstva a elementy převodního systému, který inervuje srdce

**Myokard:** nejsilnější vrstva – vlastní srdeční svalovina, složen z buněk kardiomyocytů:

- pravé kontraktlní elementy - kardiomyocyty s interkalárními disky
- specializované kardiomyocyty pro tvorbu a vedení vzruchu

**Epikard:** tvořen řídkým vazivem, které může obsahovat tukové buňky, na vnějším povrchu je krytý 1 vrstevným epitelem (mezotelem). Od perikardu je oddělený perikardiální dutinou.

**Srdeční chlopně:** jsou odvozeny od endokardu, resp. intimy příslušných cév.

Mezi předsíněmi a komorami jsou cípaté chlopně

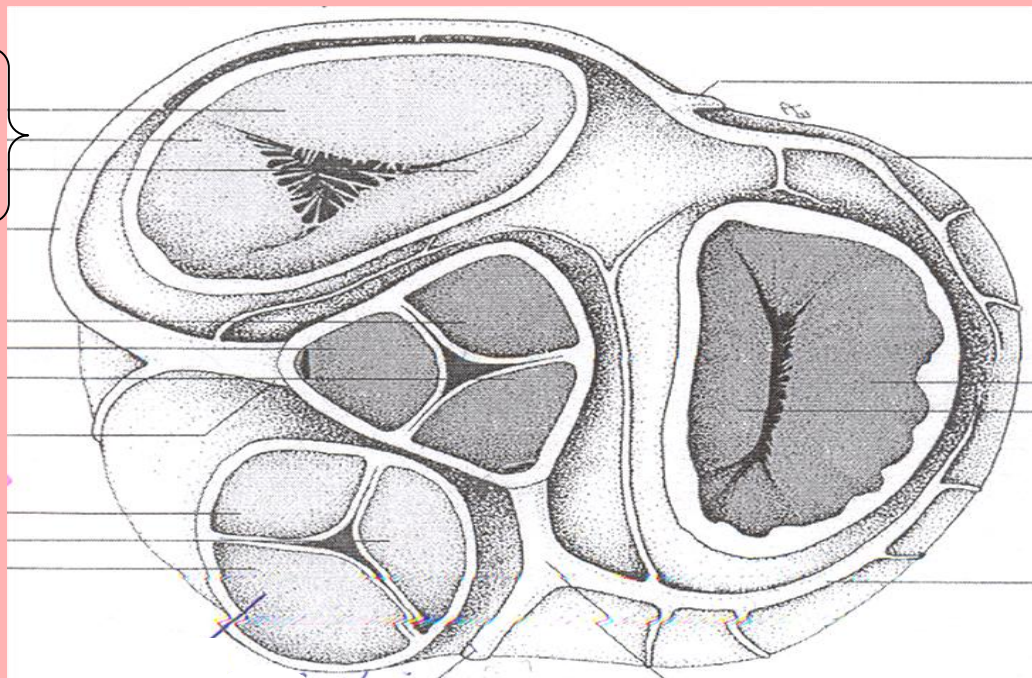
V aortě a plicní tepně jsou poloměsíčné chlopně

**Srdeční chlopně:** mezi předsíněmi a komorami – cípaté chlopně  
v aortě a plicní tepně - poloměsíčitá chlopně

Trojcípá chlopeň  
Pravá síňokomorová

Poloměsíčitá chlopeň  
aortální

Poloměsíčitá chlopeň  
v plicní tepně



Koronární tepna

Dvojčípá chlopeň  
Mitrální  
Levá síňokomorová

Koronární tepna

**Krevní zásobení srdce:**

**Koronární tepny:** vycházejí s aortálních sinů nad poloměsíčitými chlopněmi v aortě

**Žíly srdce:** sbírají krev ze srdečního svalu a ústí do pravé předsíně



# Použitá literatura, zdroje obrázků. tučně – doporučená literatura pro studium

- Junqueira L. C., Carneiro J., Kelley L.R.: Základy Histologie, překlad, 7 vydání. H&H, 1997
- Lúllmann-Rauch R.: Histologie, překlad , 3. vydání, Grada, 2012
- Martínek J., Vacek Z.: Histologický atlas, Grada Publishing, 2013
- <http://www.sci.muni.cz/ptacek/>
  
- Nečas a kol.: Obecná biologie, H&H, 2000
- Kerr J. B.: Atlas of Functional Histology, Mosby 1999
- Wolf J.: Histologie, SZN Praha 1966
- Tichý F a kol.: Histologie: mikroskopická anatomie, VFU Brno, 2004
- <http://www.emc.maricopa.edu/faculty/farabee/BIOBK/BioBookcircSYS.html>
- <http://rocek.gli.cas.cz/Courses/courses.htm>
- <http://histologie.lf3.cuni.cz/histologie/atlas/demo/50/index.htm>