

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



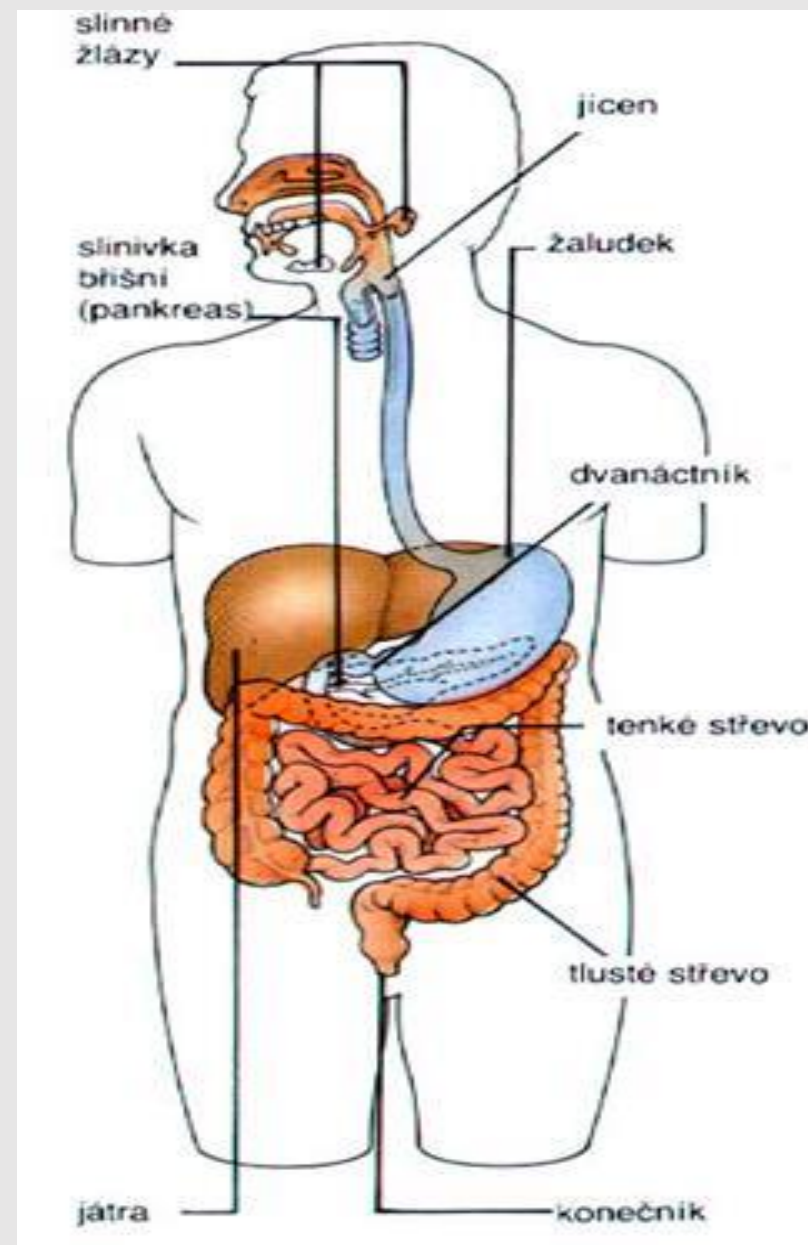
Trávicí soustava

Skládá se z :

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

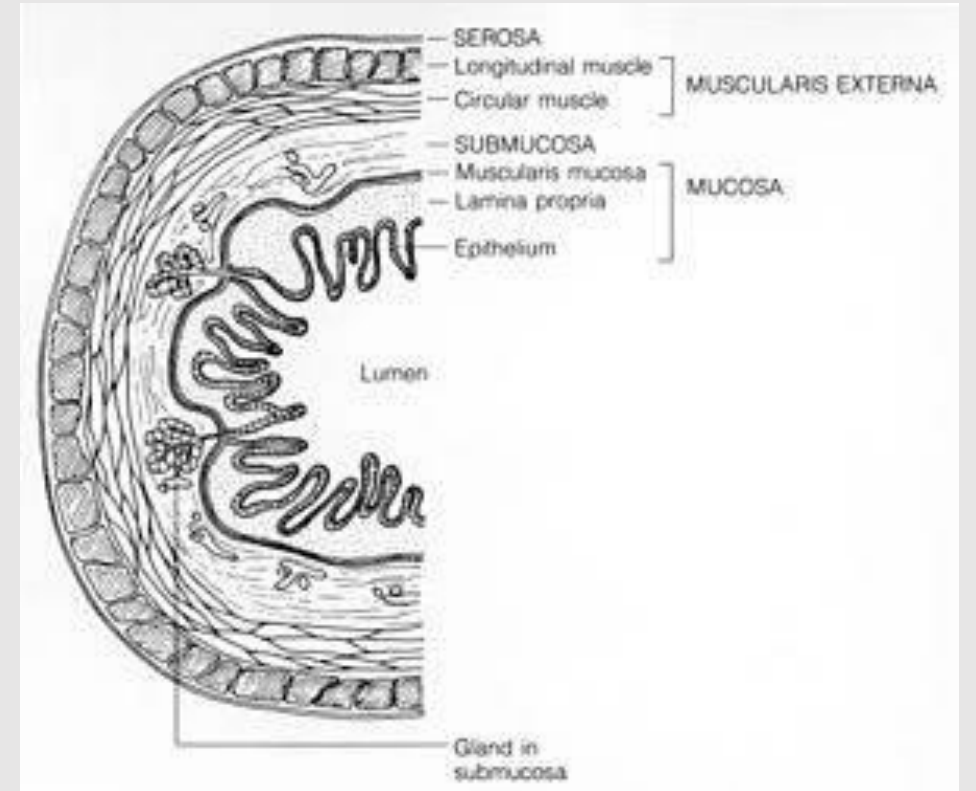
Žlázy přidružení k trávicímu traktu:

slinné žlázy, játra, slinivka břišní



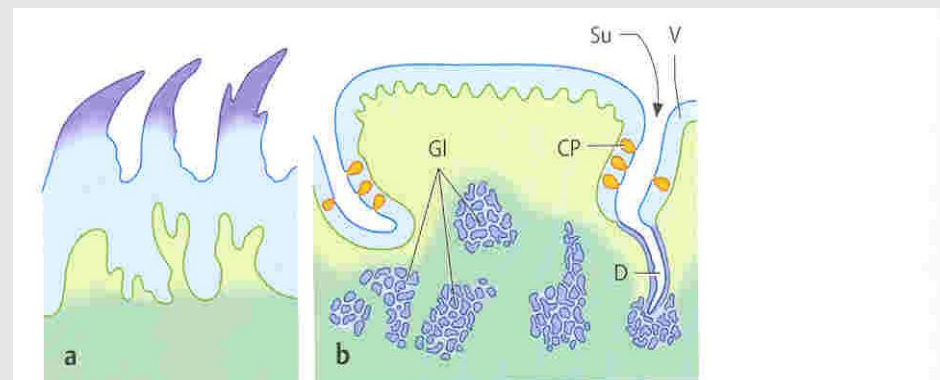
Obecná stavba trávicího ústrojí

- **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 plus mezotel (1 vrstevný epitel)
nebo
Adventicie – řídké vazivo

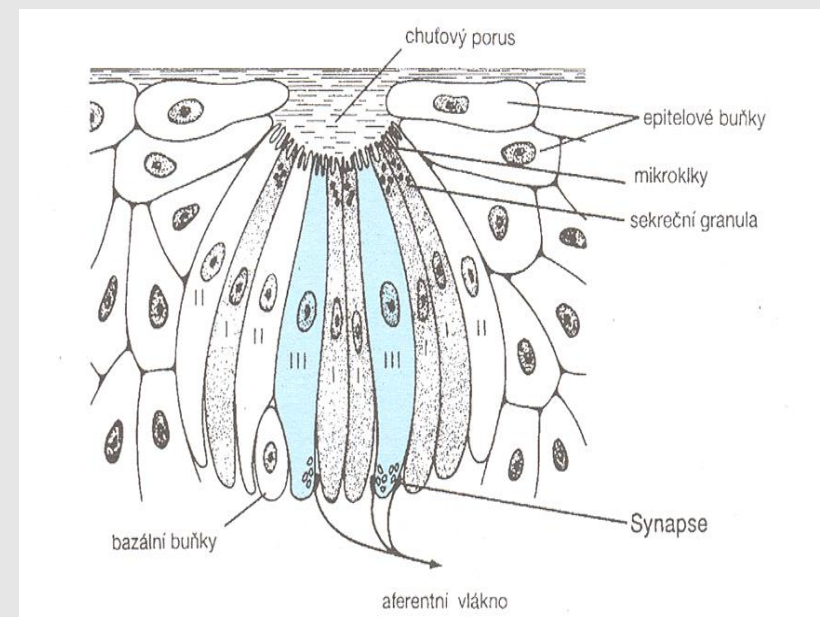


Dutina ústní a hltan

- 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: nosohltan společný prostor mezi trávicí (dlaždicový epitel vícevrstevný) a dýchací soustavou (víceřadý cylindrický s řasinkami)



Obr. 15.2 Papily jazyka (poloschematicky). **a** Papillae filiformes. Epithel tvoří zrohovělé výběžky skloněné směrem k hltanu. **b** Papilla vallata. Su, sulcus. V, val. CP, chuťový pohárek. GI, serosní slinné žlázy (von Ebnerovy). D, vývod. Zvětš. cca 17x.



Jícen, žaludek a střevo – obecná struktura

Epitel:

jícen - epitel vícevrstevný nerohovatějící
žaludek, střevo – epitel jednovrstevný cylindrický

Zevní svalovina:

horní třetina jícnu – žíhaná

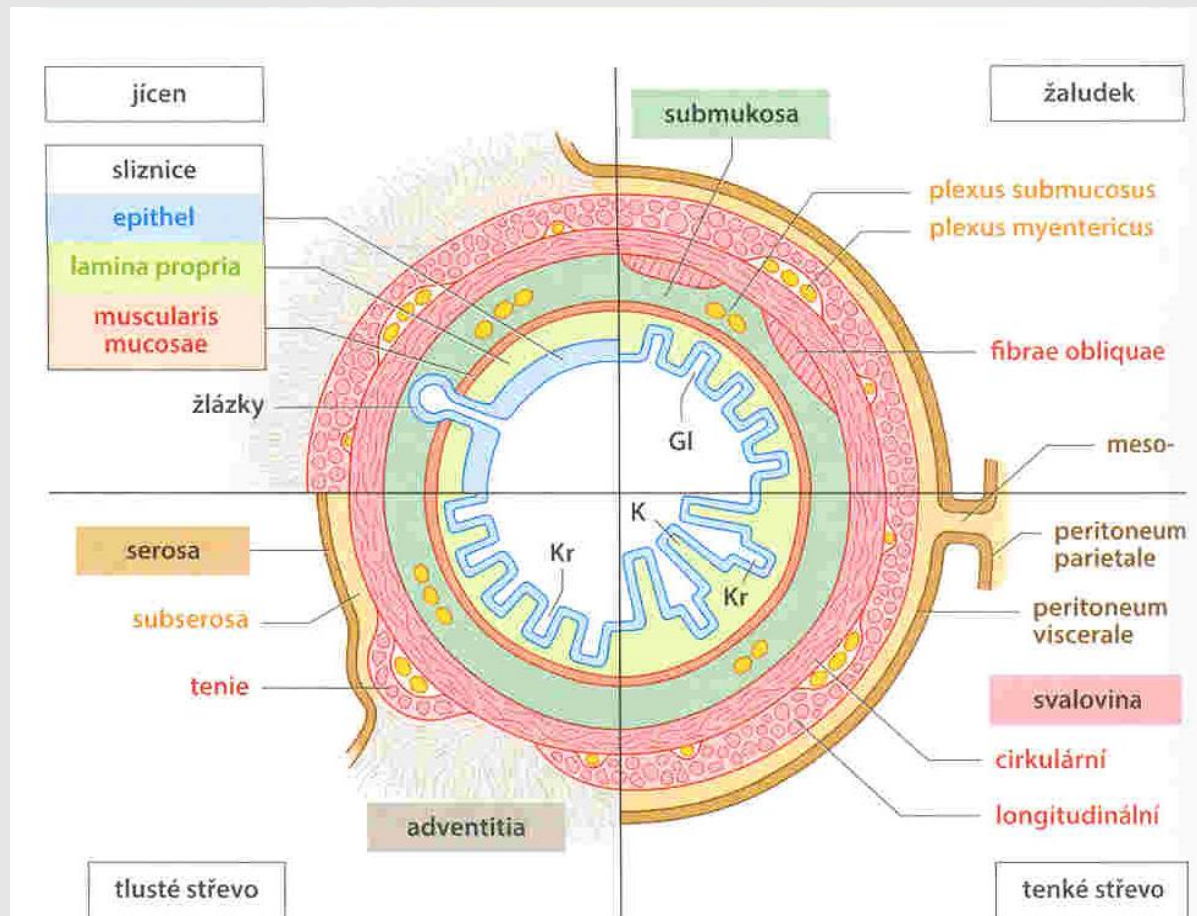
dolní třetina jícnu, žaludek, střevo – hladká

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)

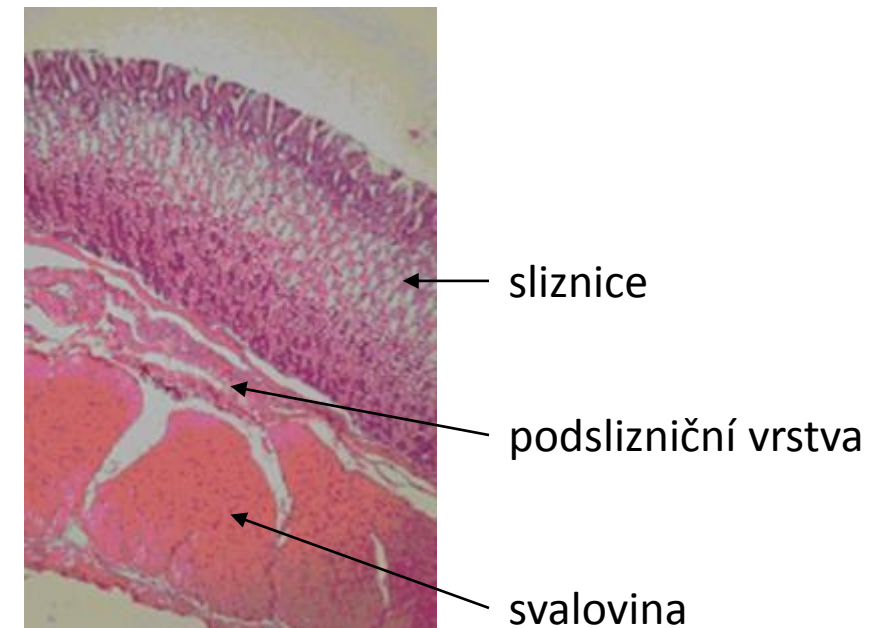
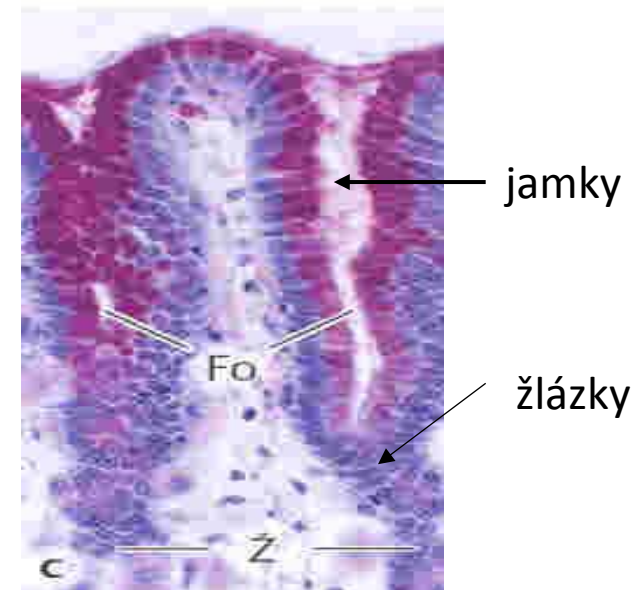
Sliznice tvoří políčka a jamky, do jamek ústí hlouběji umístěné žaludeční žlázy.

Typy buněk v žlázkách:

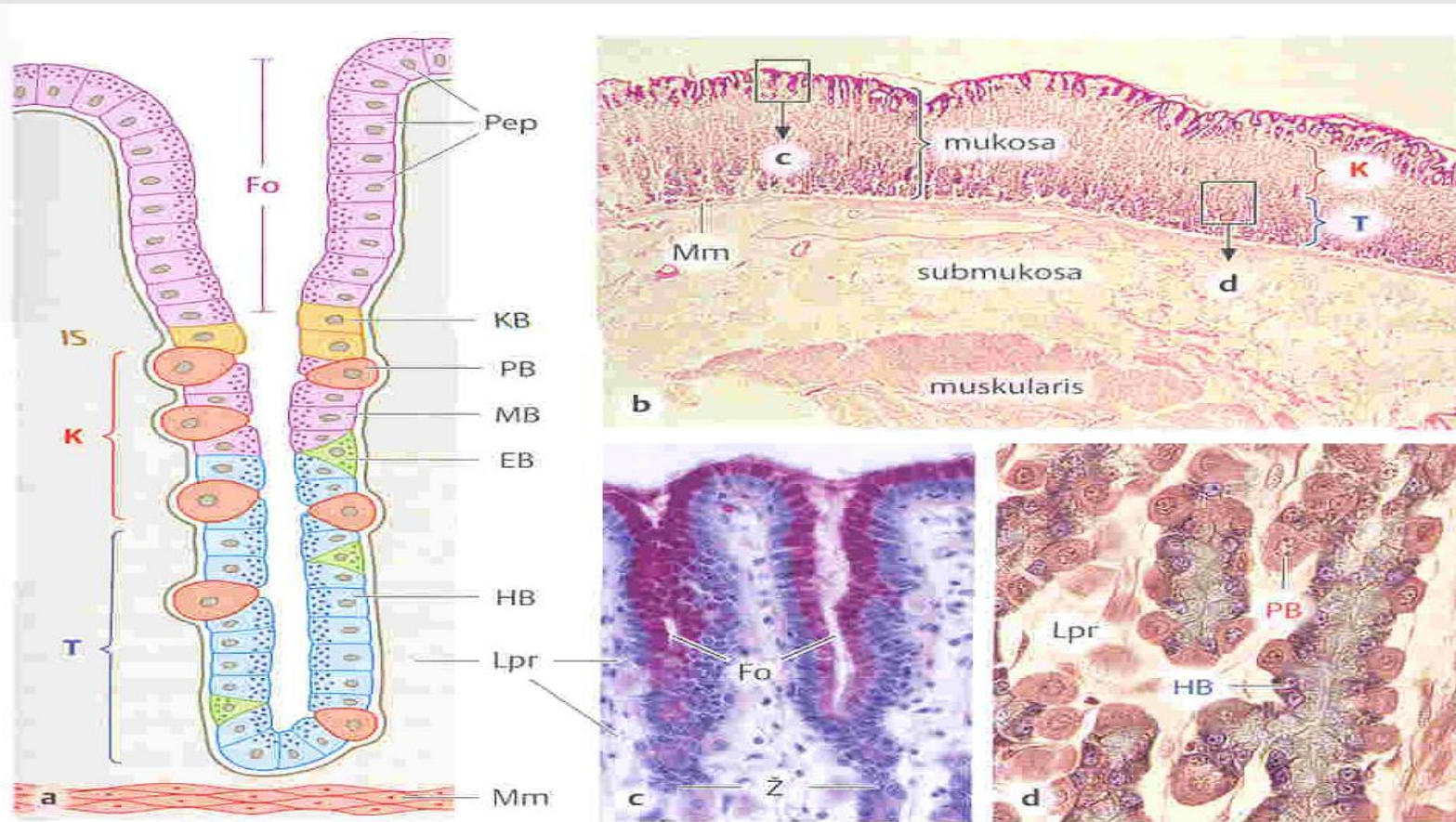
mucinózní

krycí (HCl)

hlavní (pepsinogen)



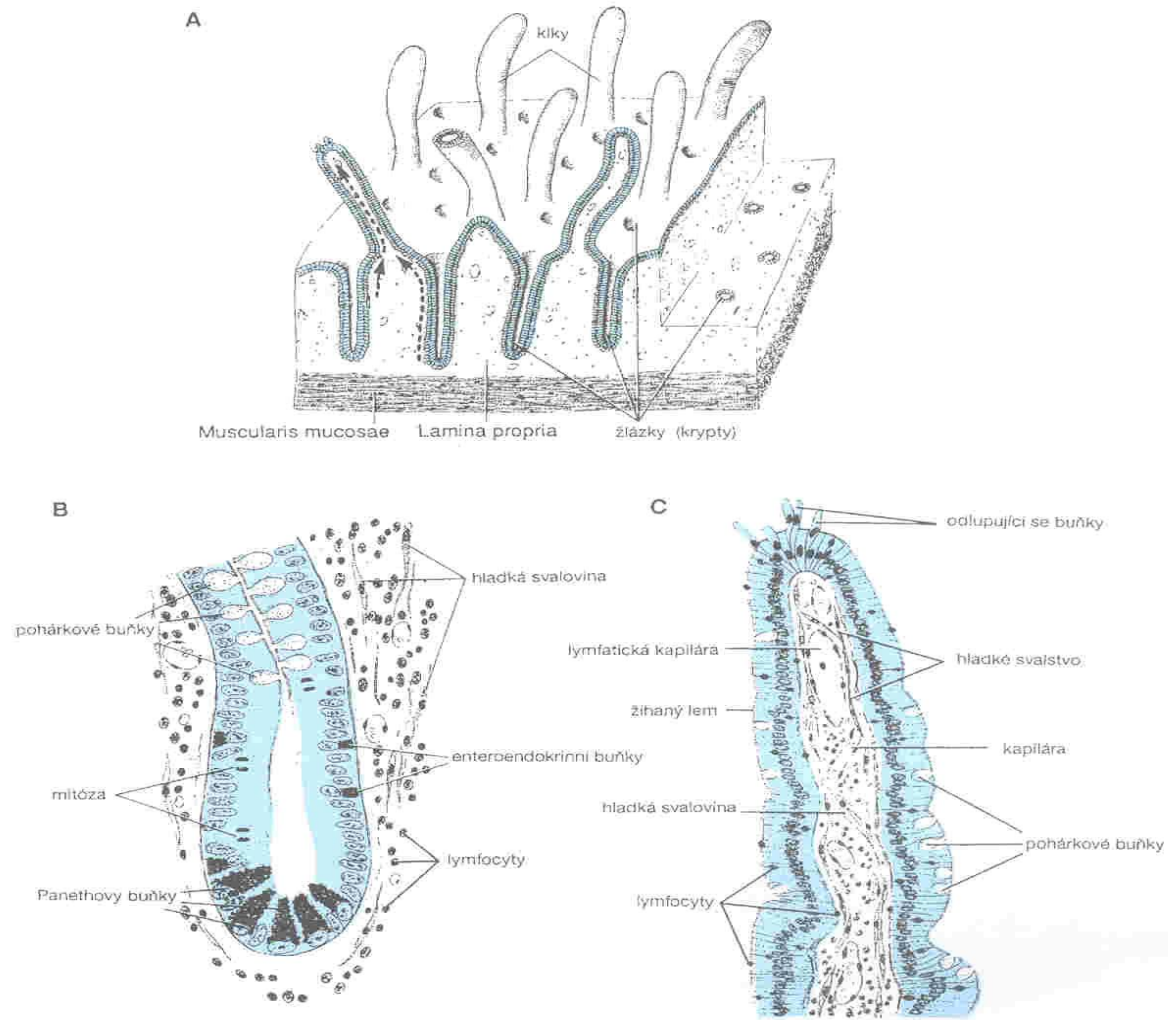
Sliznice žaludku



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

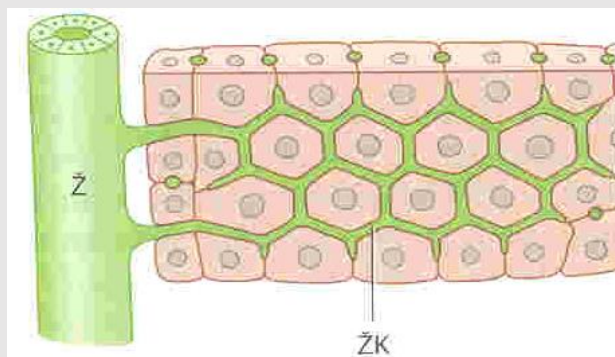
- Tenké střevo má 3 oddíly: ***duodenum (dvanáctník), jejunum (lačník) a ileum (kyčelník)***
- Sliznice tvoří klky a mezi nimi ***Lieberkühnovy krypty***
- Buňky ***enterocyty (vstřebávání)***, pohárkové buňky (hlen), Panethovy buňky (produkce lysozymu – imunitní funkce)
- V submukóze duodena jsou mnohobuněčné ***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*)



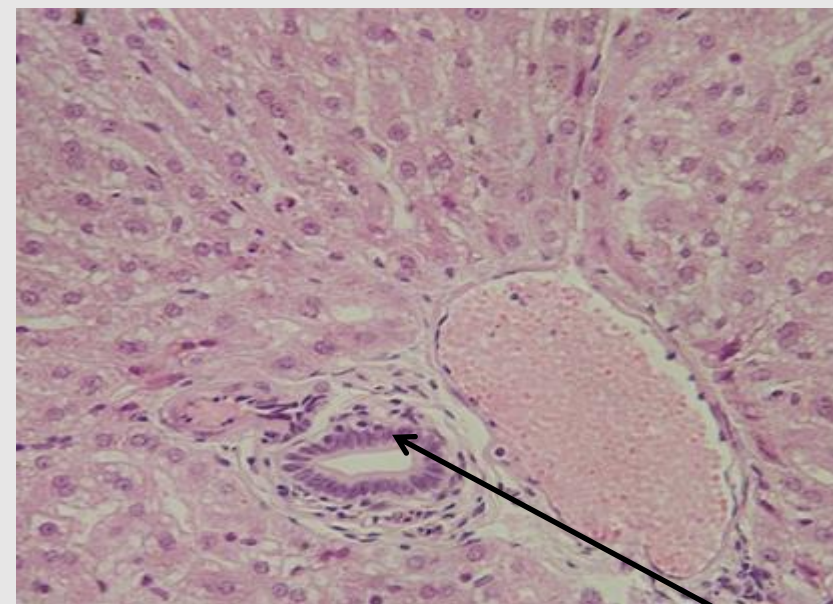
Obr. 15-24. Schematický náčrt znázorňující stavbu tenkého střeva. **A:** Tenké střevo v malém zvětšení. Na klku vlevo můžeme pozorovat odlupování epitelových buněk. Vzhledem k tomu, že se buňky slepých konců žlázek neustále dělí a cestují vzhůru (čárkované šipky), střevní epitel je nepřetržitě obnovován. 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.

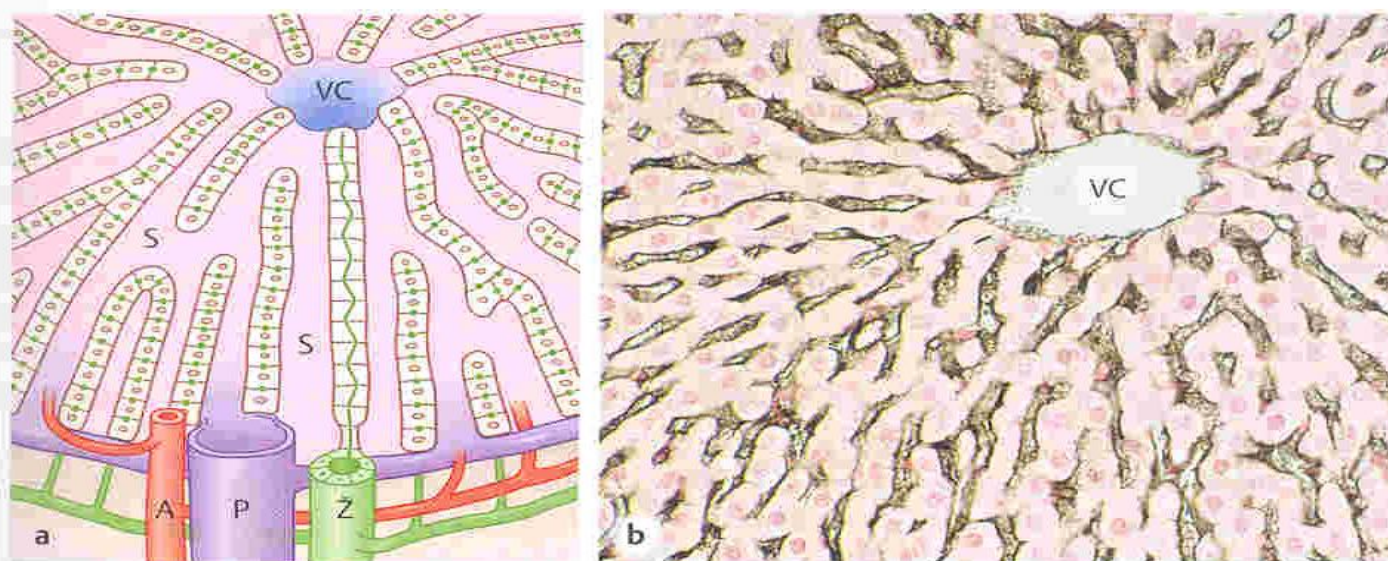


Trámec jaterních buněk na plošném řezu
ŽK – žlučové kanálky
Ž – interlobulární žlučovod



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

Struktura jaterního parenchymu



Obr. 17.4 **a** **Uspořádání jaterních trámčů a sinusoid (S).** Sinusoidy se paprčovitě sbíhají k vena centralis (VC). Endothel není pro zachování přehlednosti znázorněn (srov. obr. 17.6). Mezi buňkami trámčů 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

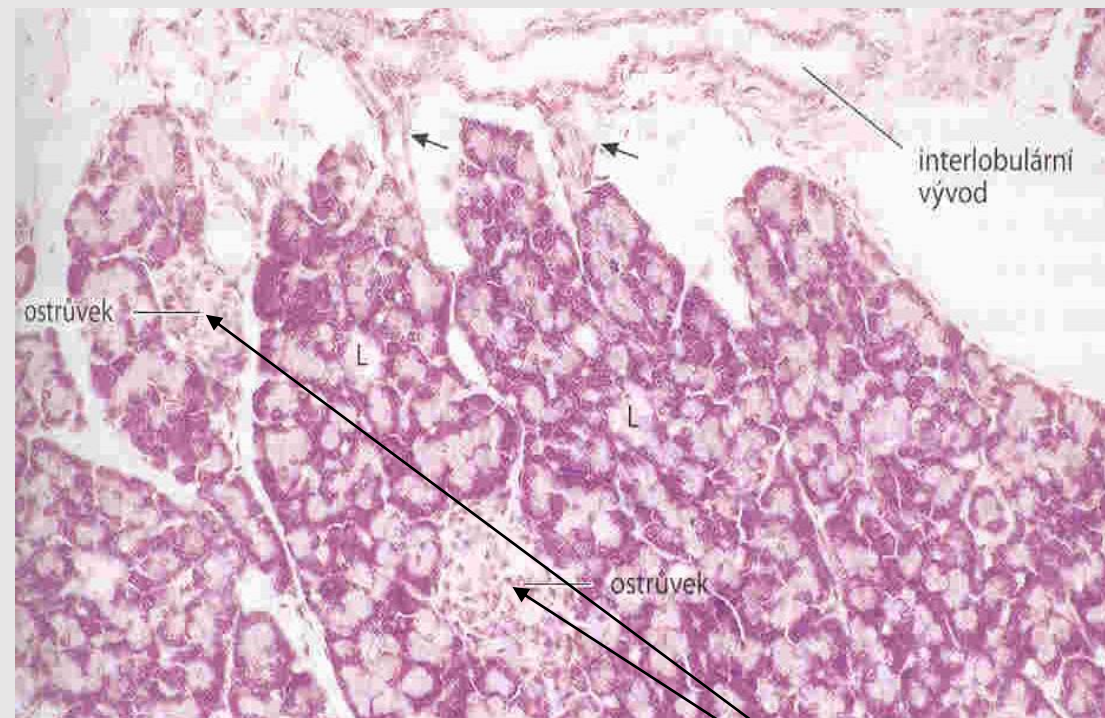
- **Slinivka břišní: exo a endokrinní funkce**

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

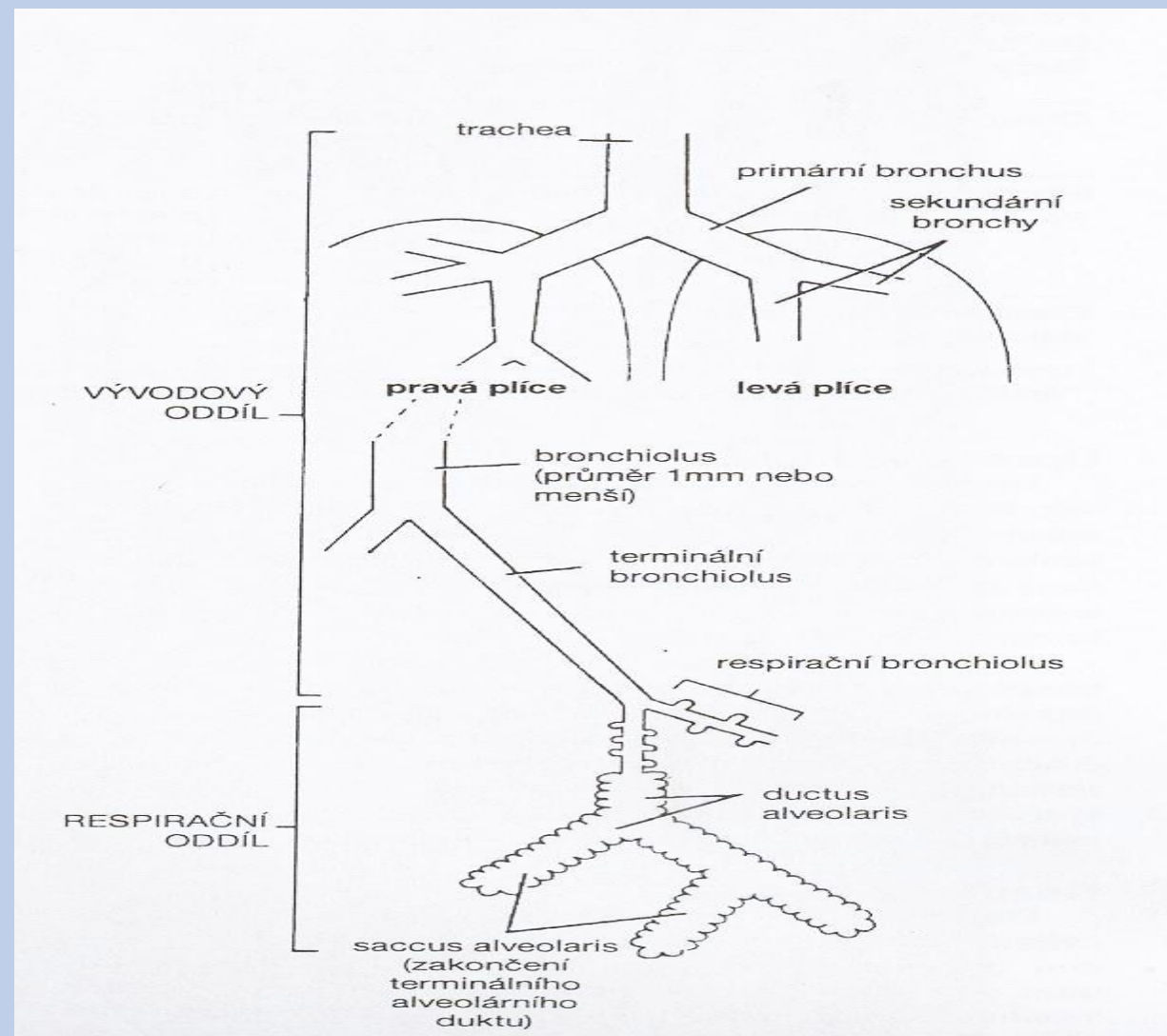
Obecná stavba:

- dýchací (vývodné) cesty:

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

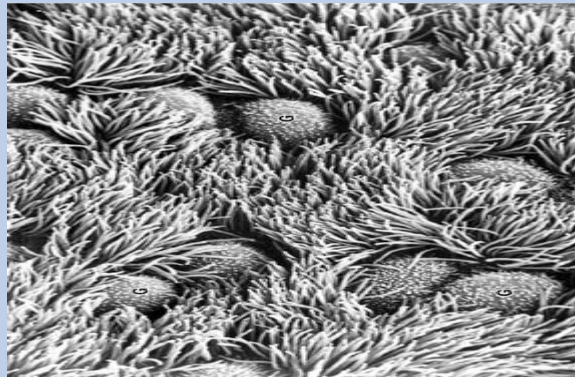
- respirační oddíl:

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

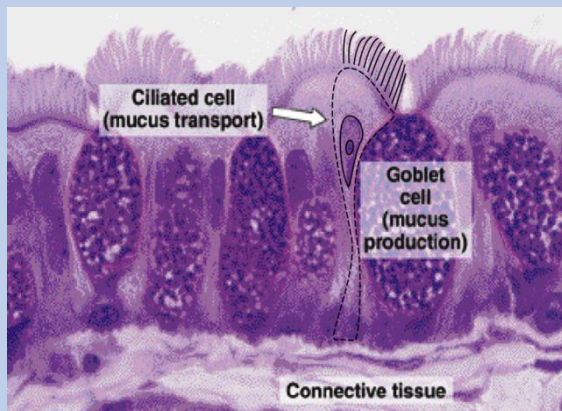


Charakteristika jednotlivých částí dýchací soustavy

- 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 μ 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

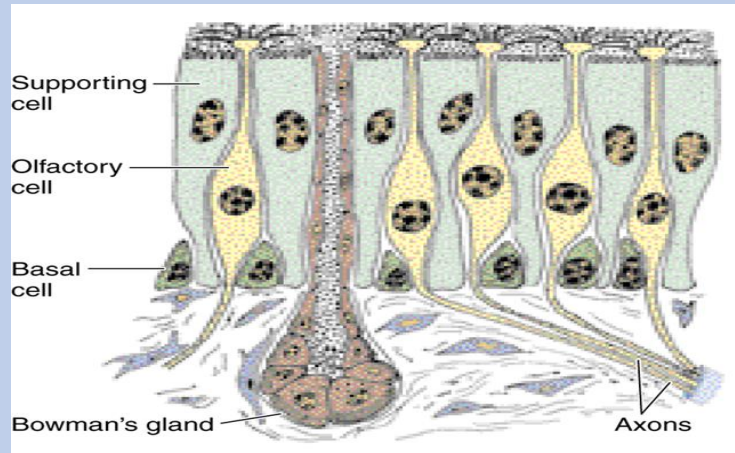
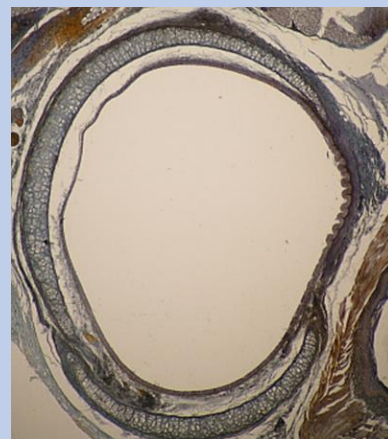
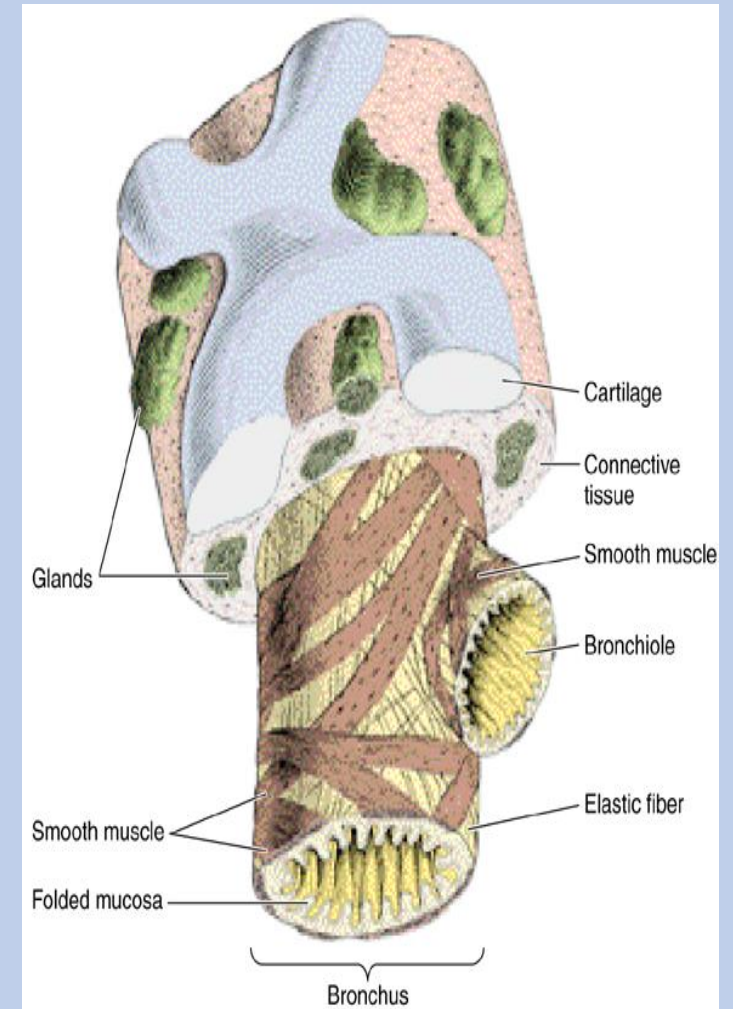


Schéma čichového epitelu
žlutě: smyslové buňky
hnědá: žláza k produkci sekretu
zeleně: podpůrné buňky



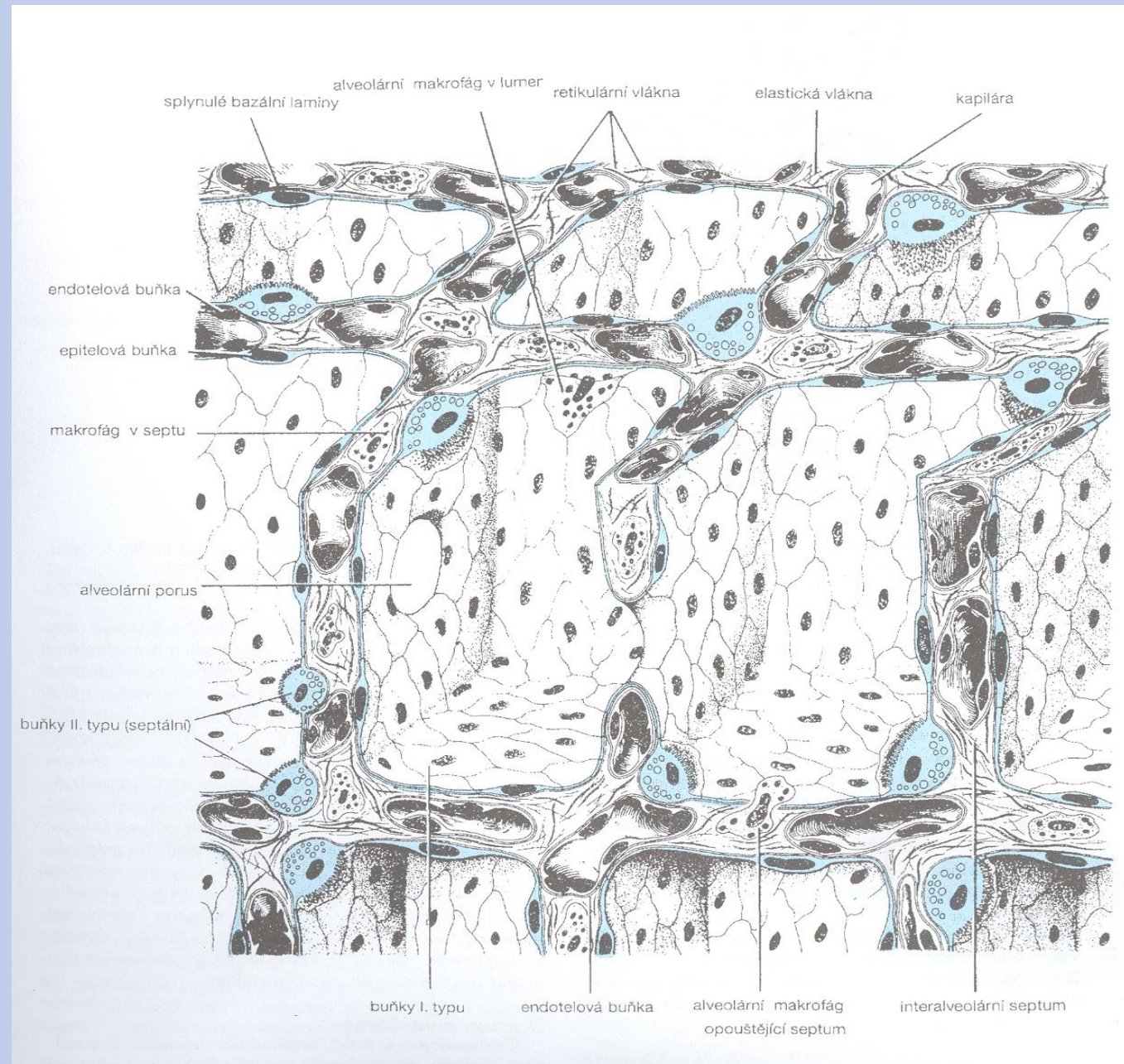
Průdušnice na průřezu,
zvlhčená oblast vpravo – vazivo spojující
oba konce chrupavkového prstence



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

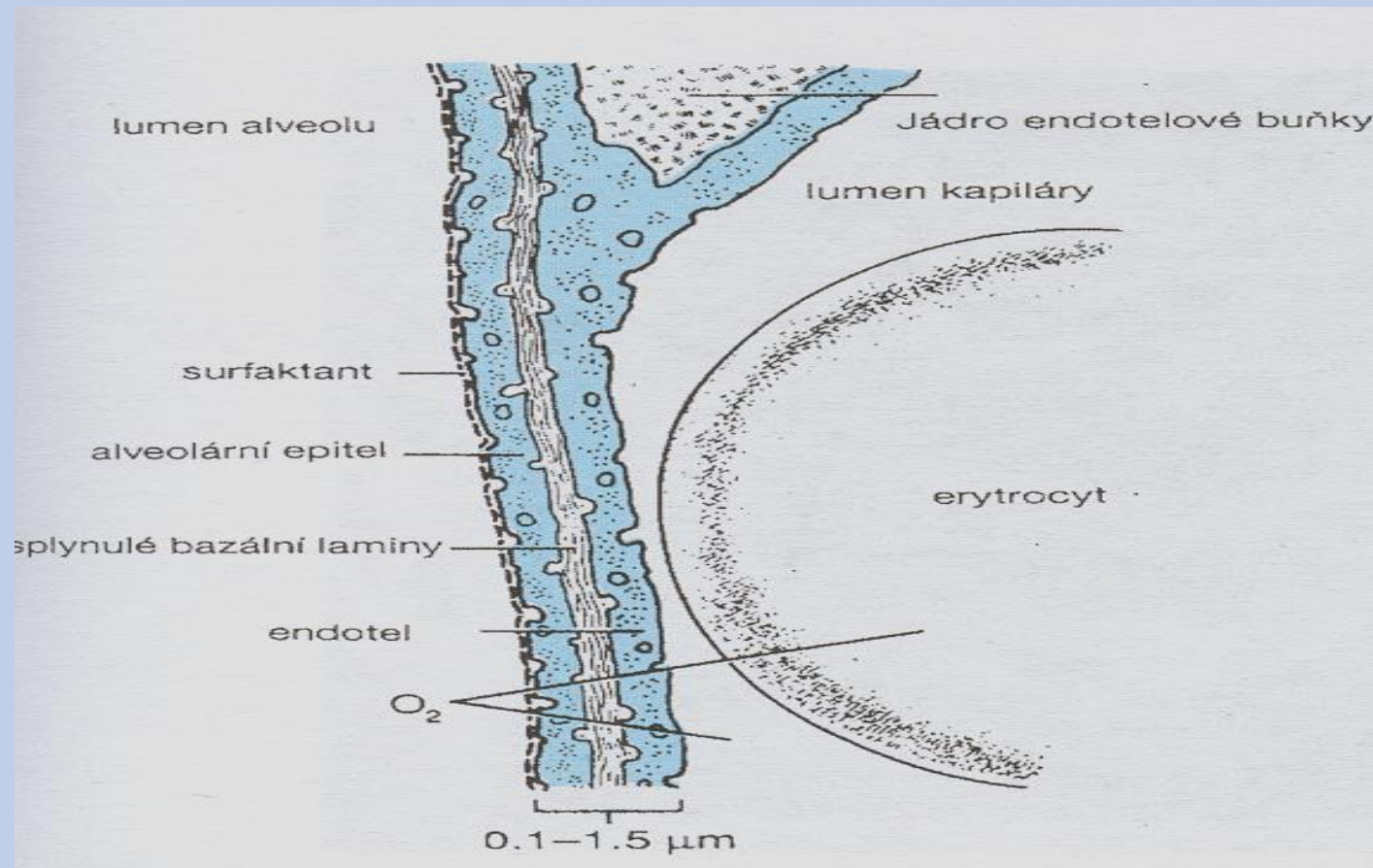


Bariéra vzduch – krev v plicních sklípcích:

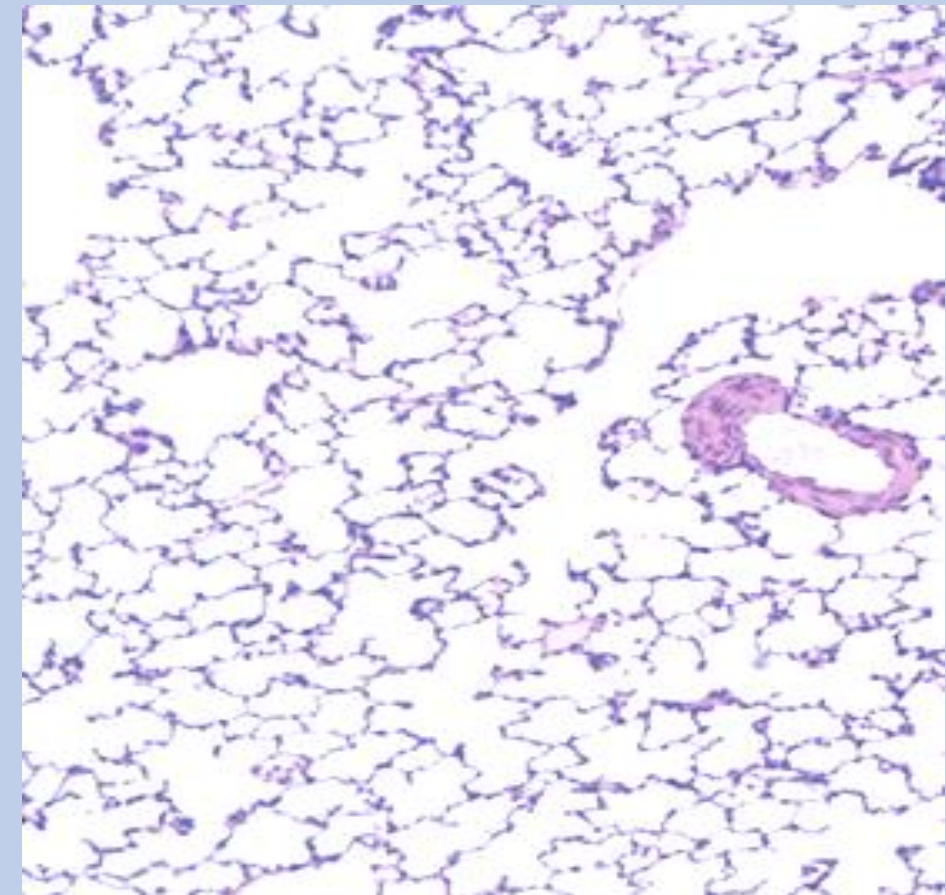
místo výměny plynů mezi alveolárním vzduchem a krví

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

Tloušťka: 1 – 1,5 μm



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

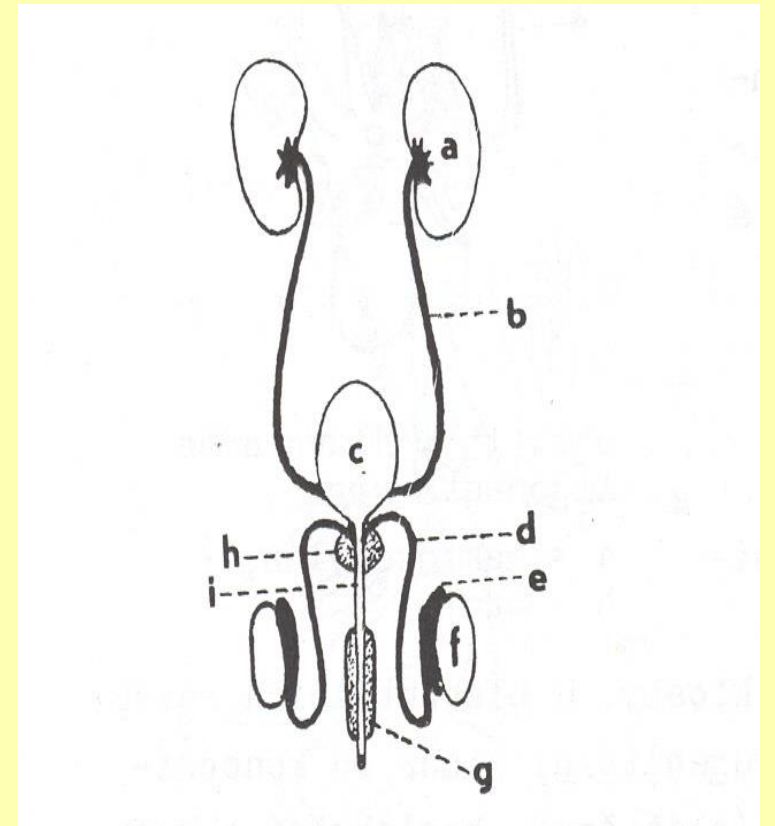
hilus – „branka“

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

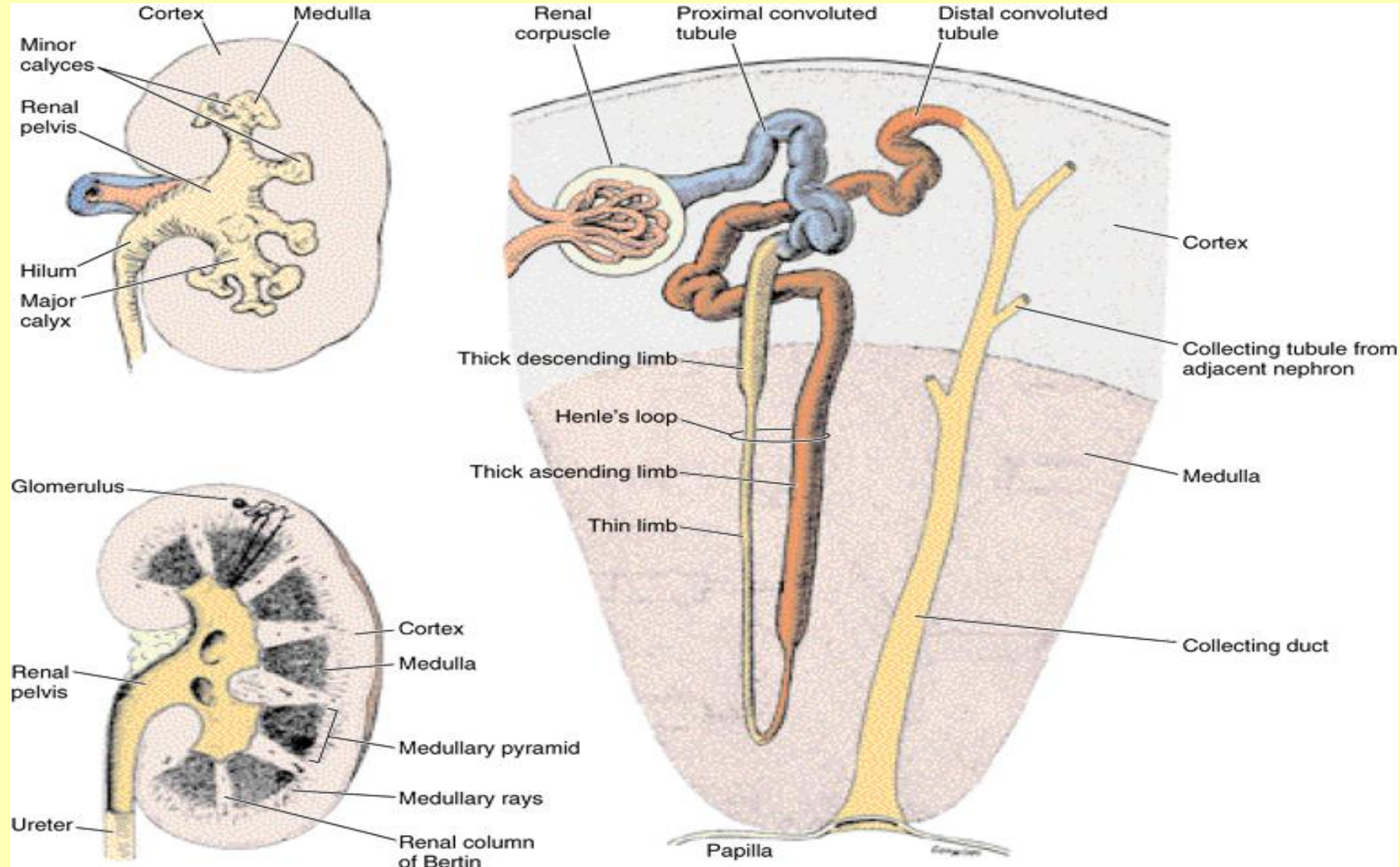
e, f – nadvarle, varle

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:

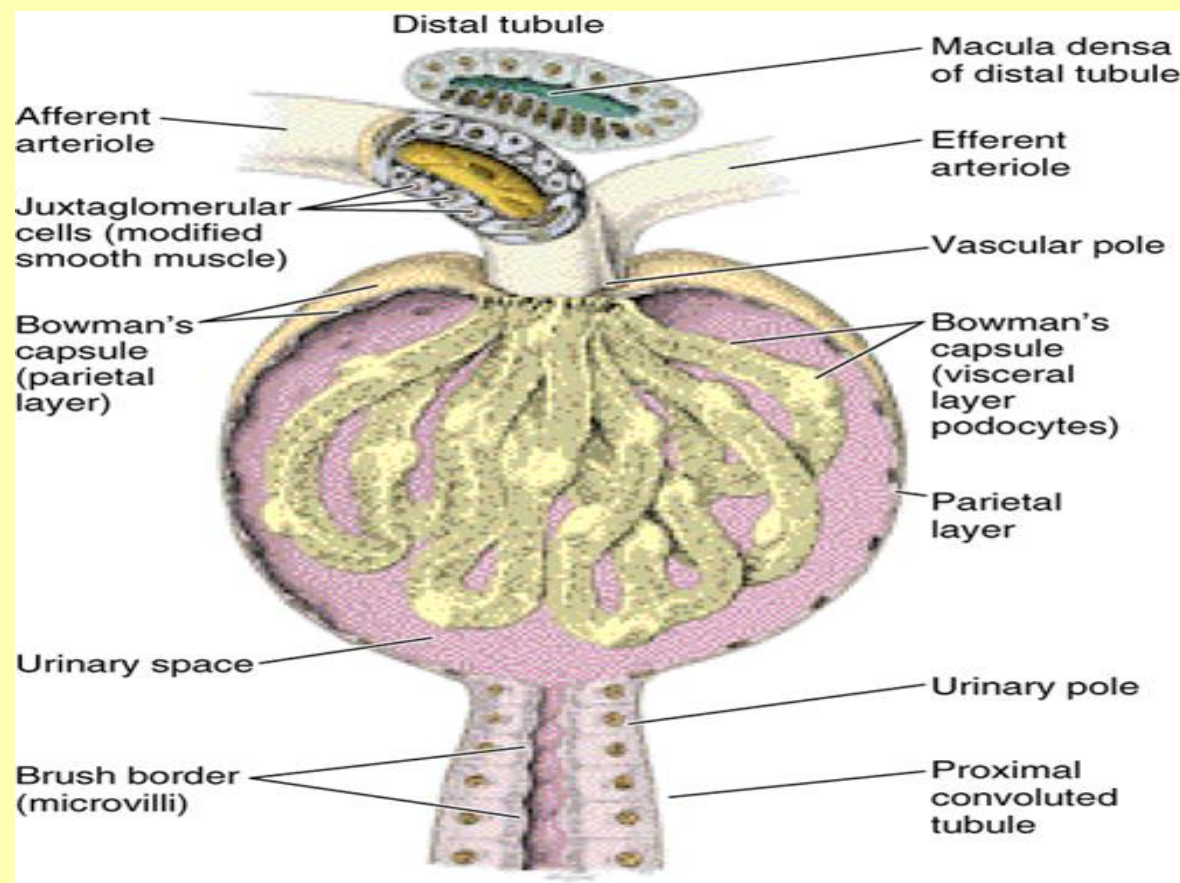
- glomerulus (klubíčko cév: arteriola – kapiláry - arteriola)
- Bowmanovo pouzdro: buňky **podocyty**
viscerální list pouzdra- kolem kapilár
parietální list pouzdra - stěna pouzdra

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.

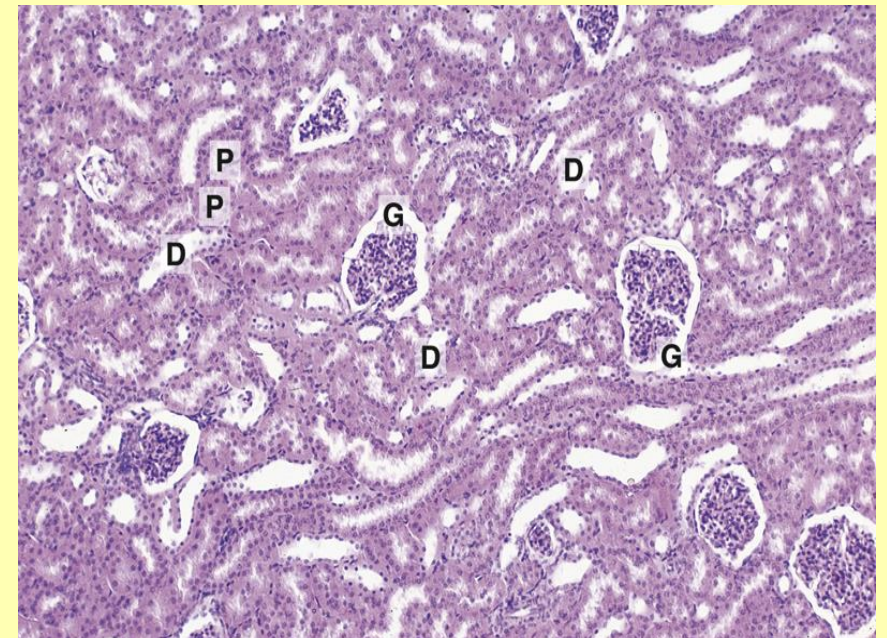
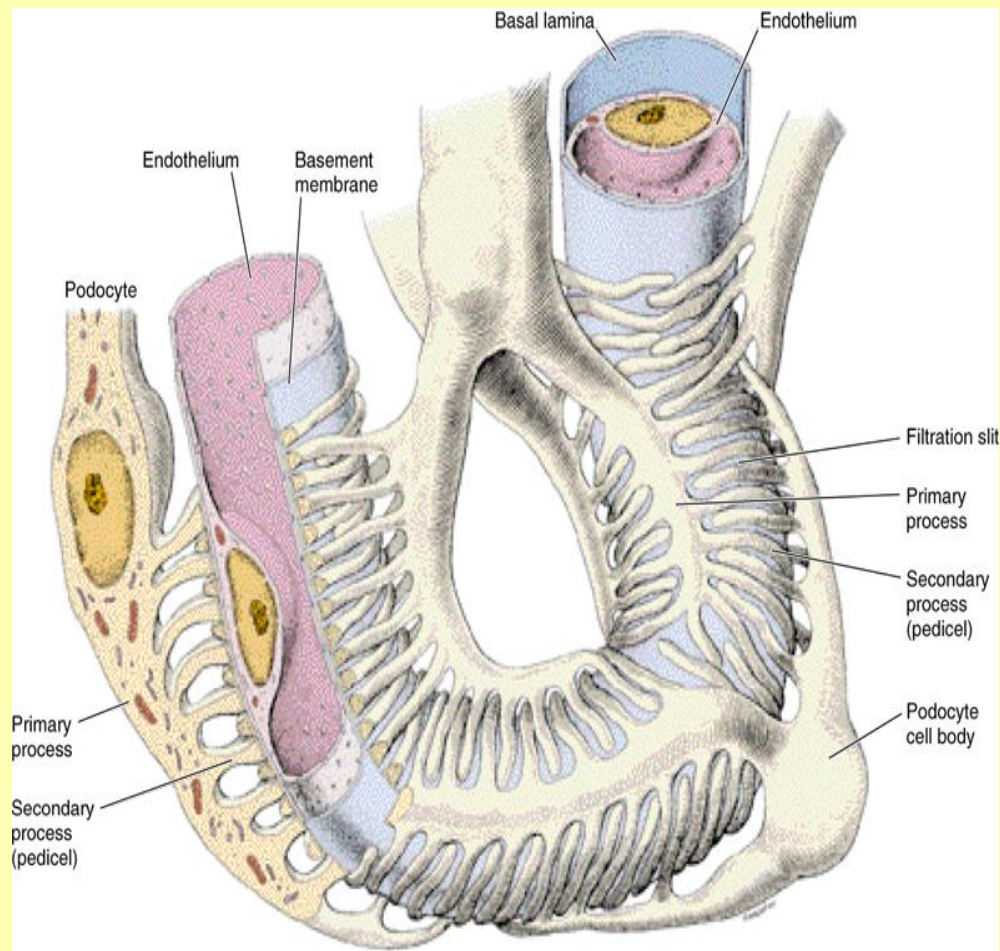


Podocyty mají primární a sekundární výběžky - pedikly, které obklopují kapiláry v glomerulu. Šířka mezer mezi výběžky je důležitá pro filtraci tekutiny z krve do primární moči.

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.

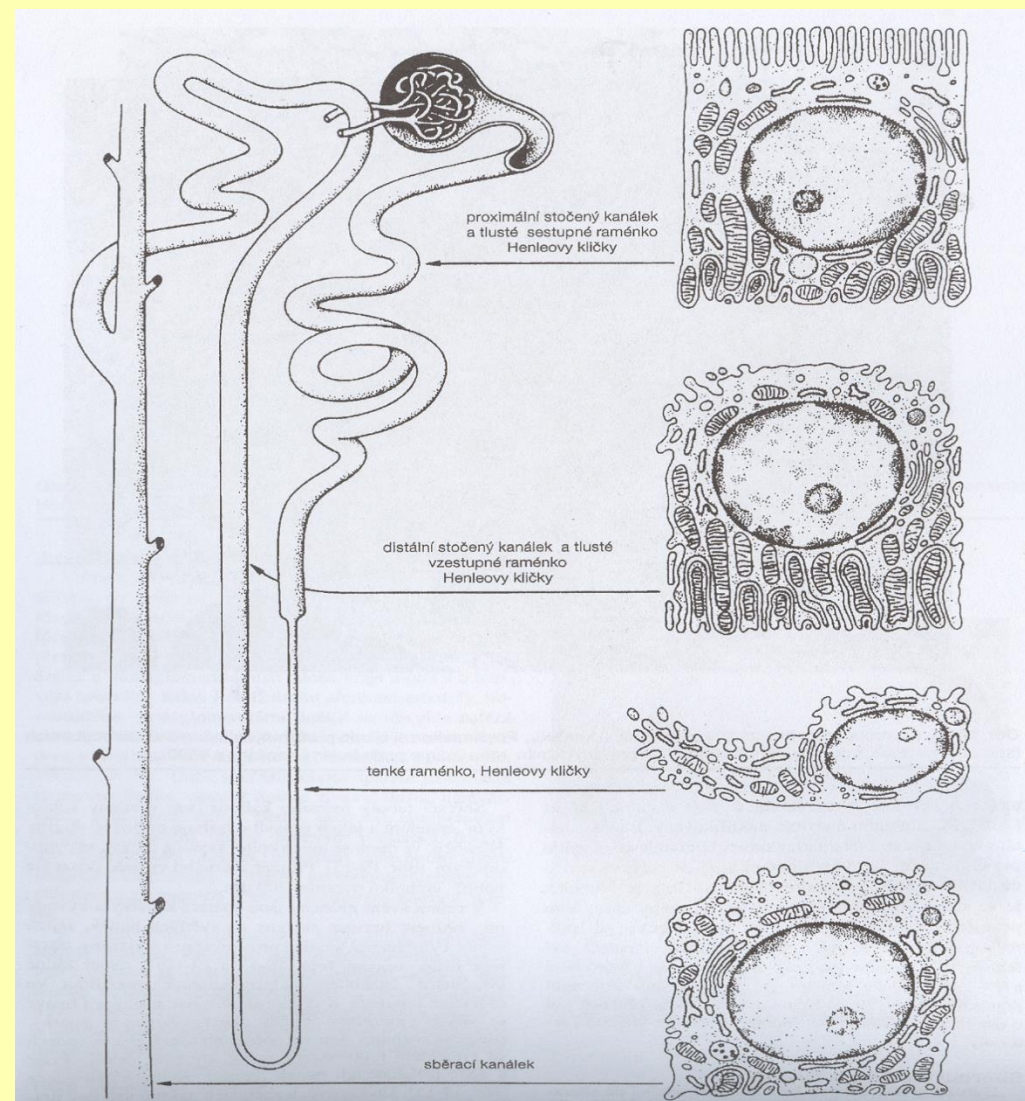
Henleova klička: průměr 60 – 12 μm , nízký epitel

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:**

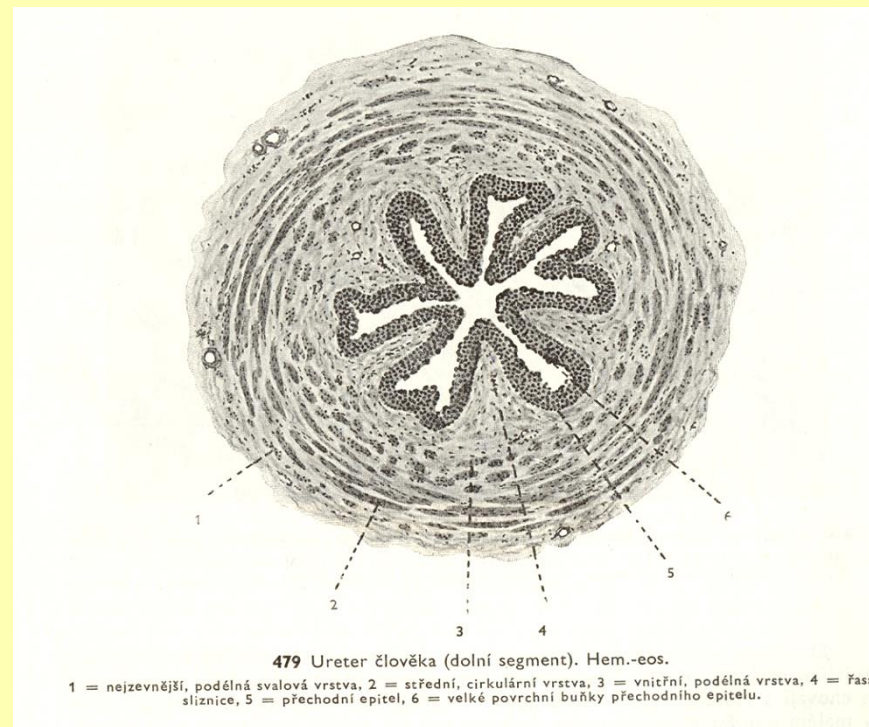
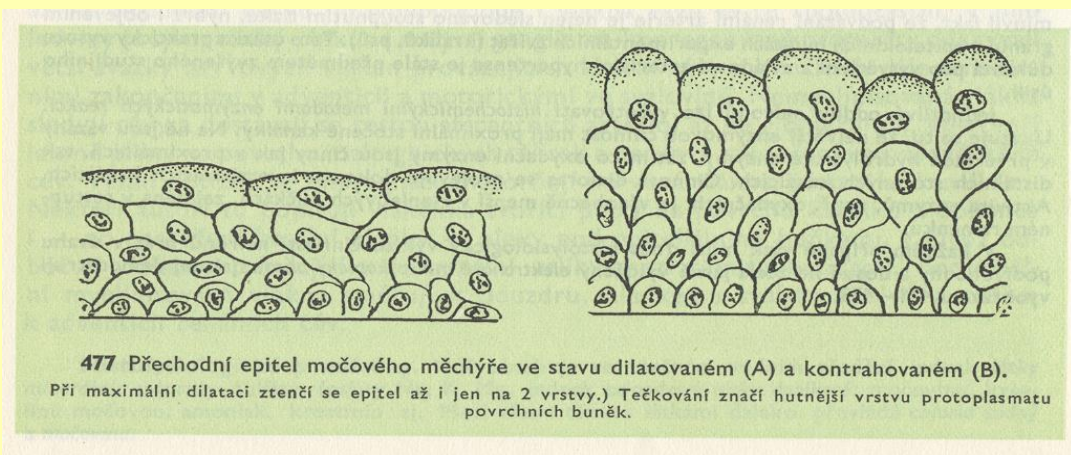
močovod a močový měchýř - **přechodný**

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:

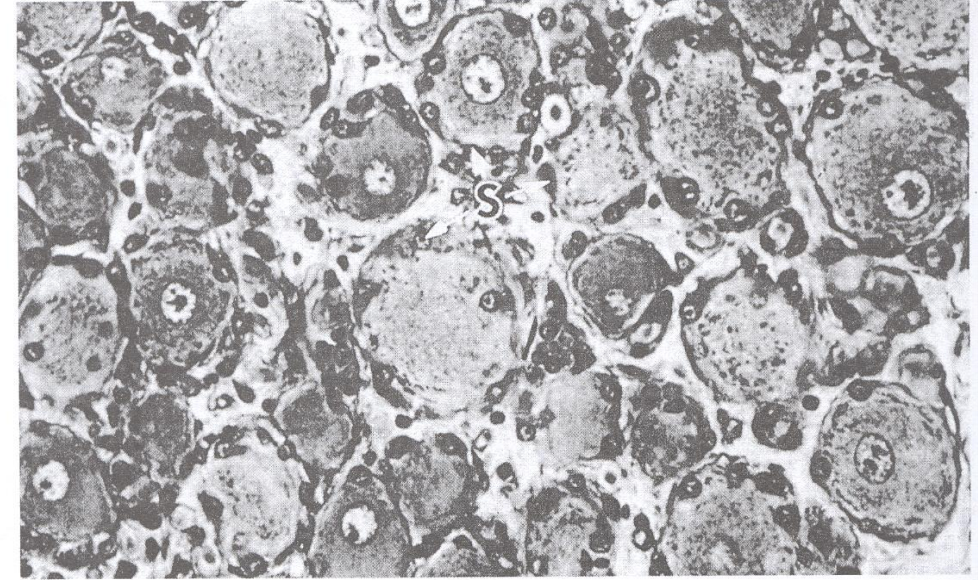
těla neuronů, převážně nemyelinizovaná vlákna, gliové buňky:

- protoplasmatické astrocyty
- oligodendrocyty
- mikroglie

Bílá hmota: je uložena centrálně v mozkové tkáni

převážně myelinizovaná vlákna, gliové buňky:

- fibrilární astrocyty
- oligodendrocyty
- mikroglie

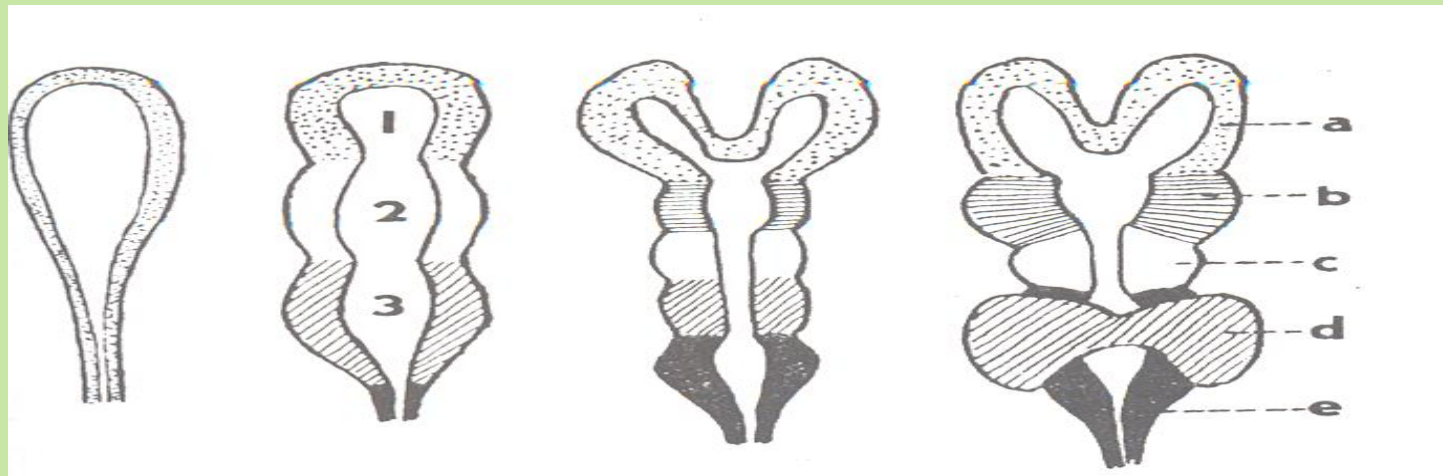


Obr. 9-27. Mikrofotografie řezu spinálním gangliem, která zobrazuje neurony a satelitní buňky (S). Barveno metodou Azan x 300. (Reprodukováno se svolením z Junqueira LC, Carneiro J: *Histologie*. Schiebler TH, Peiper U [překladatelé]. Springer-Verlag, 1984.)

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

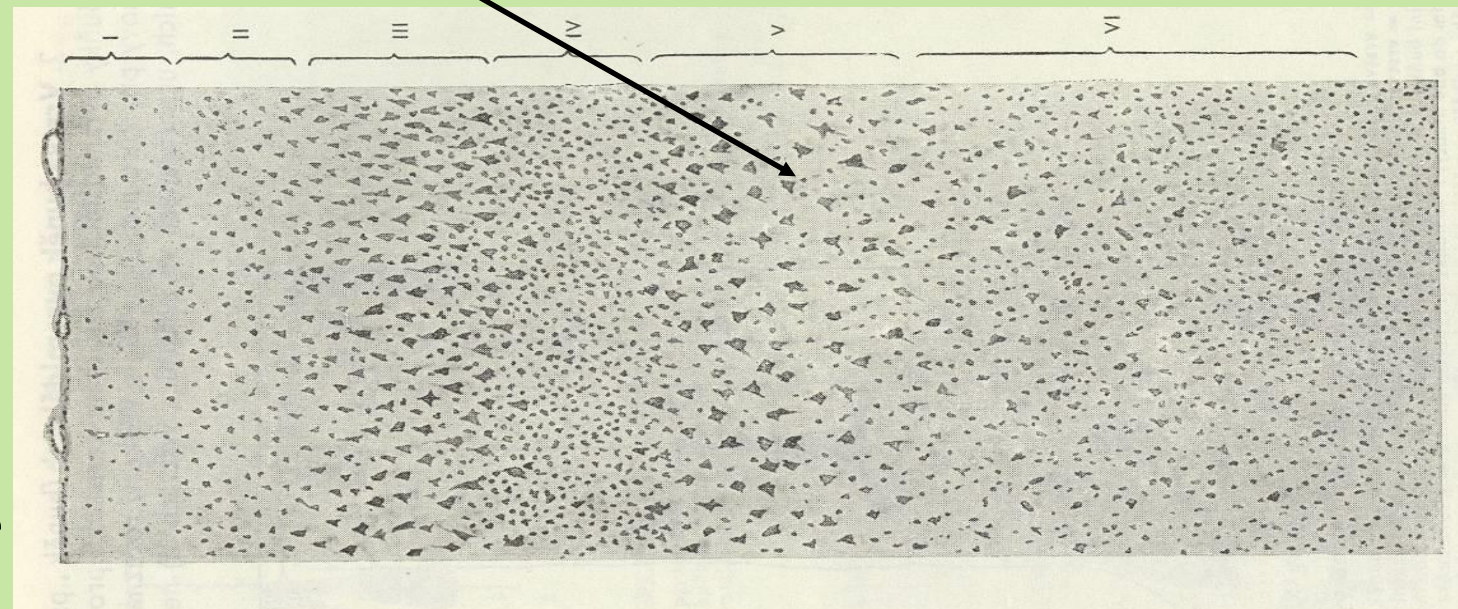
Betzovy buňky:

pyramidové buňky, trojúhelníkový tvar těla,

velikost těla až **100 μ 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

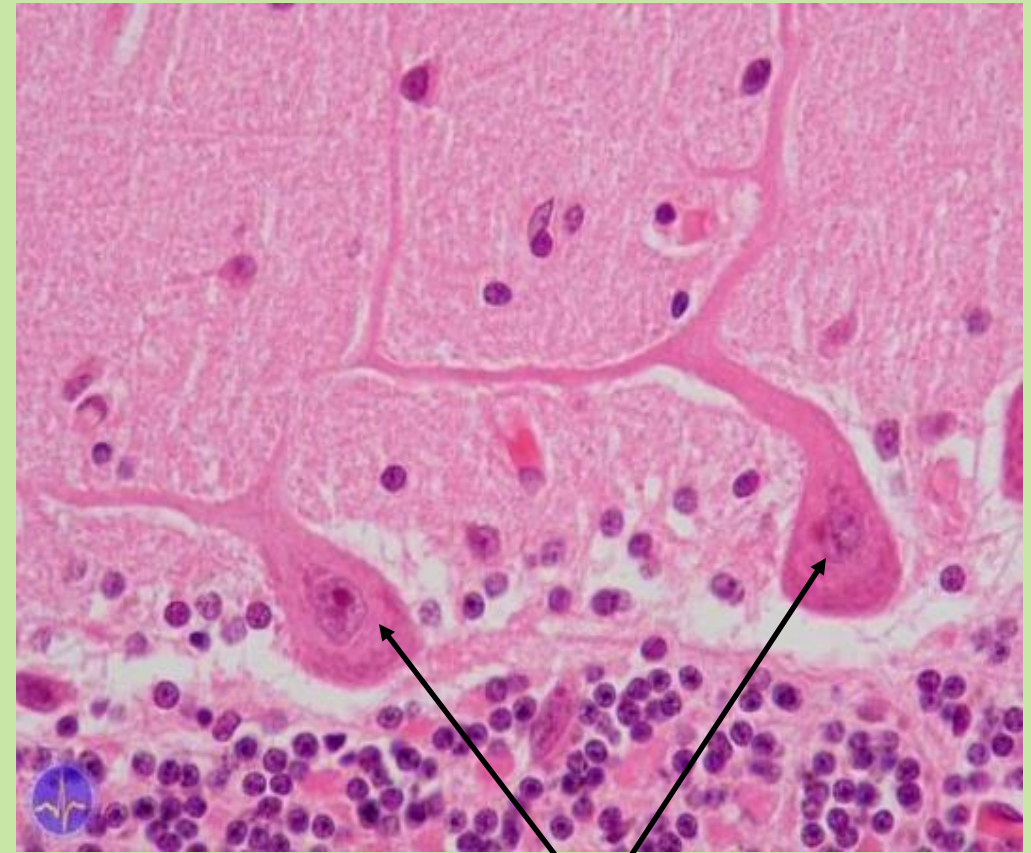
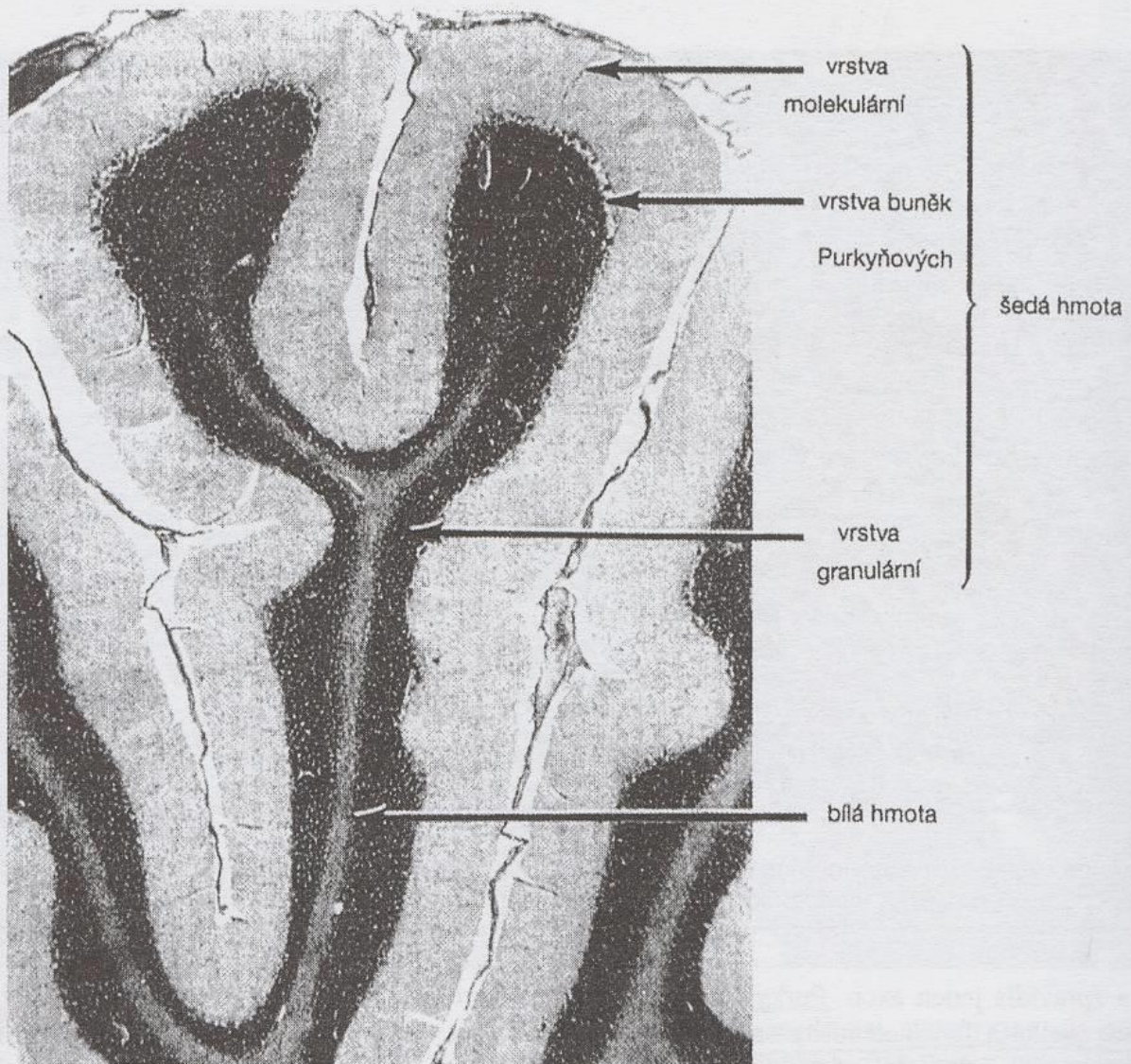
Kůra - trojvrstevná:

Molekulární vrstva - převládají vlákna (hlavně dendrity Purkyňových buněk)

Vrstva Purkyňových buněk - velké multipolární neurony

Zrnitá vrstva - malé neurony cca 6 μm

Struktura mozečku



Vrstva Purkyňových buněk

Centrální NS: mozek a mícha

• Mícha

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

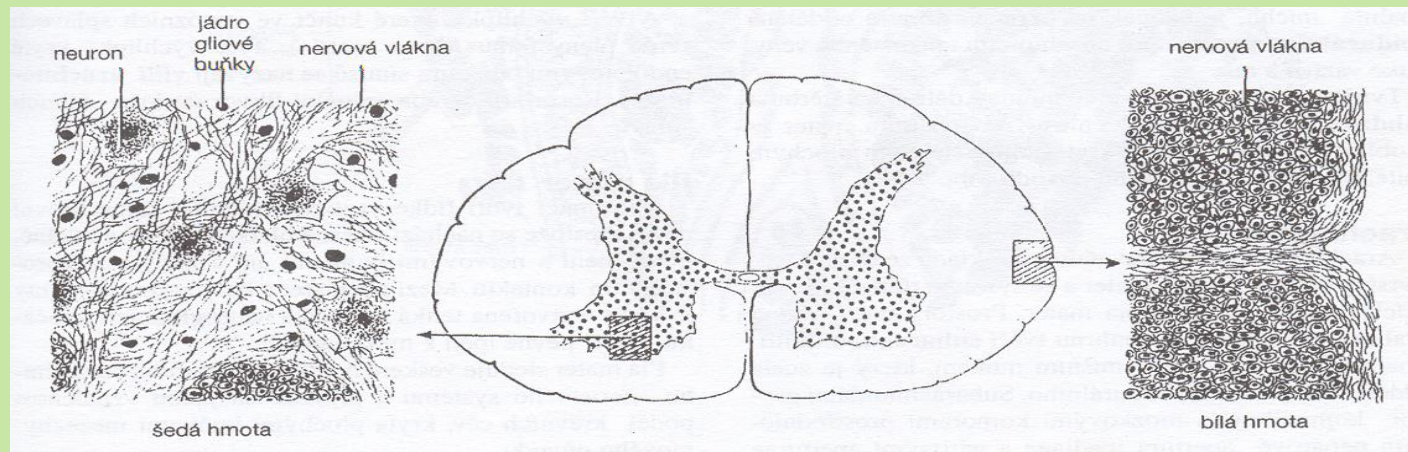
Šedá hmota je uložena uvnitř, obsahuje motorické neurony a interneurony (spojovací buňky)

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

Z každého segmentu, který odpovídá šířce jednoho obratle, vystupují dva páry nervů (míšňní kořeny), potom se spojí do míšňního nervu:

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

Ve středu míchy je **míšňní kanál** vyplněný mozkomíšňním 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

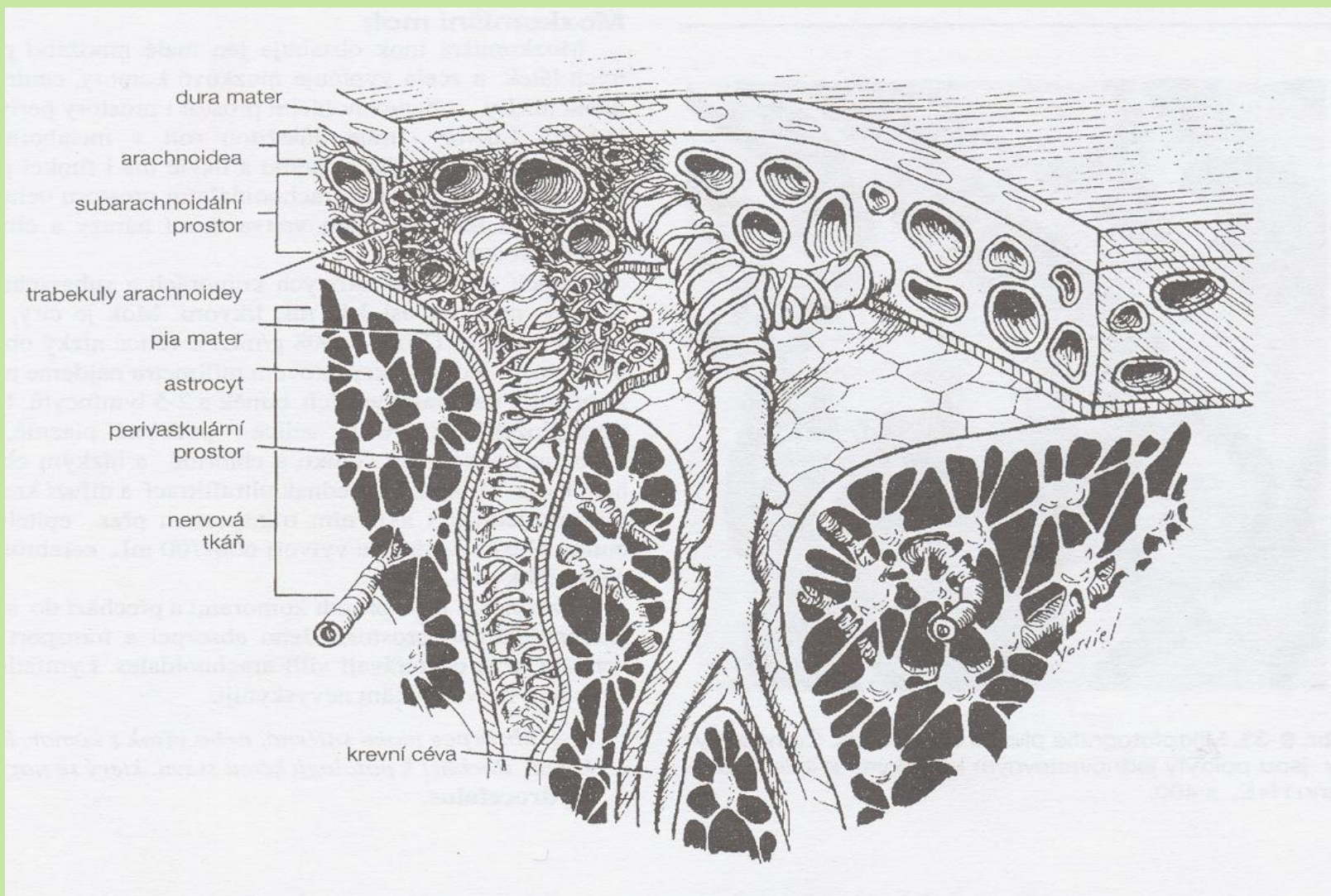
Arachnoidea pavučnice:

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

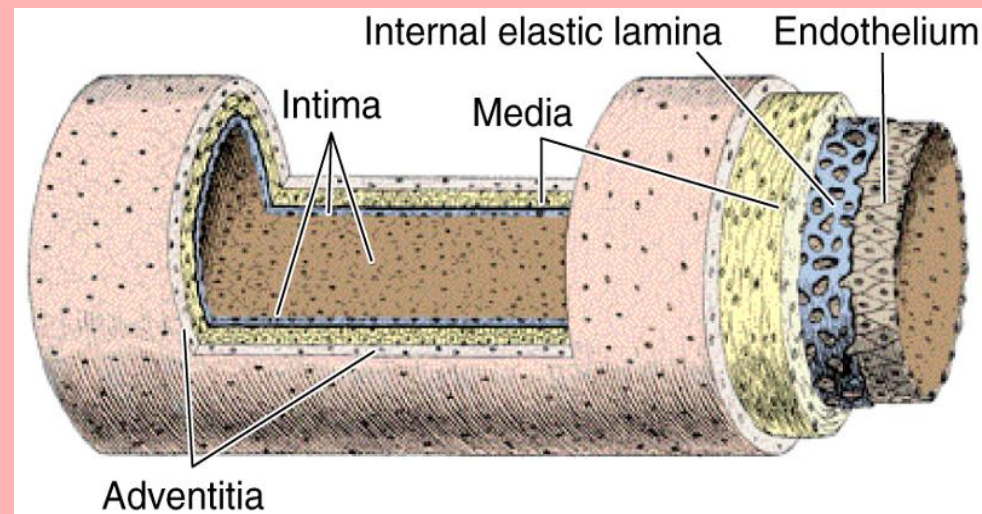
Žíly (vény) – vedou do srdce

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.

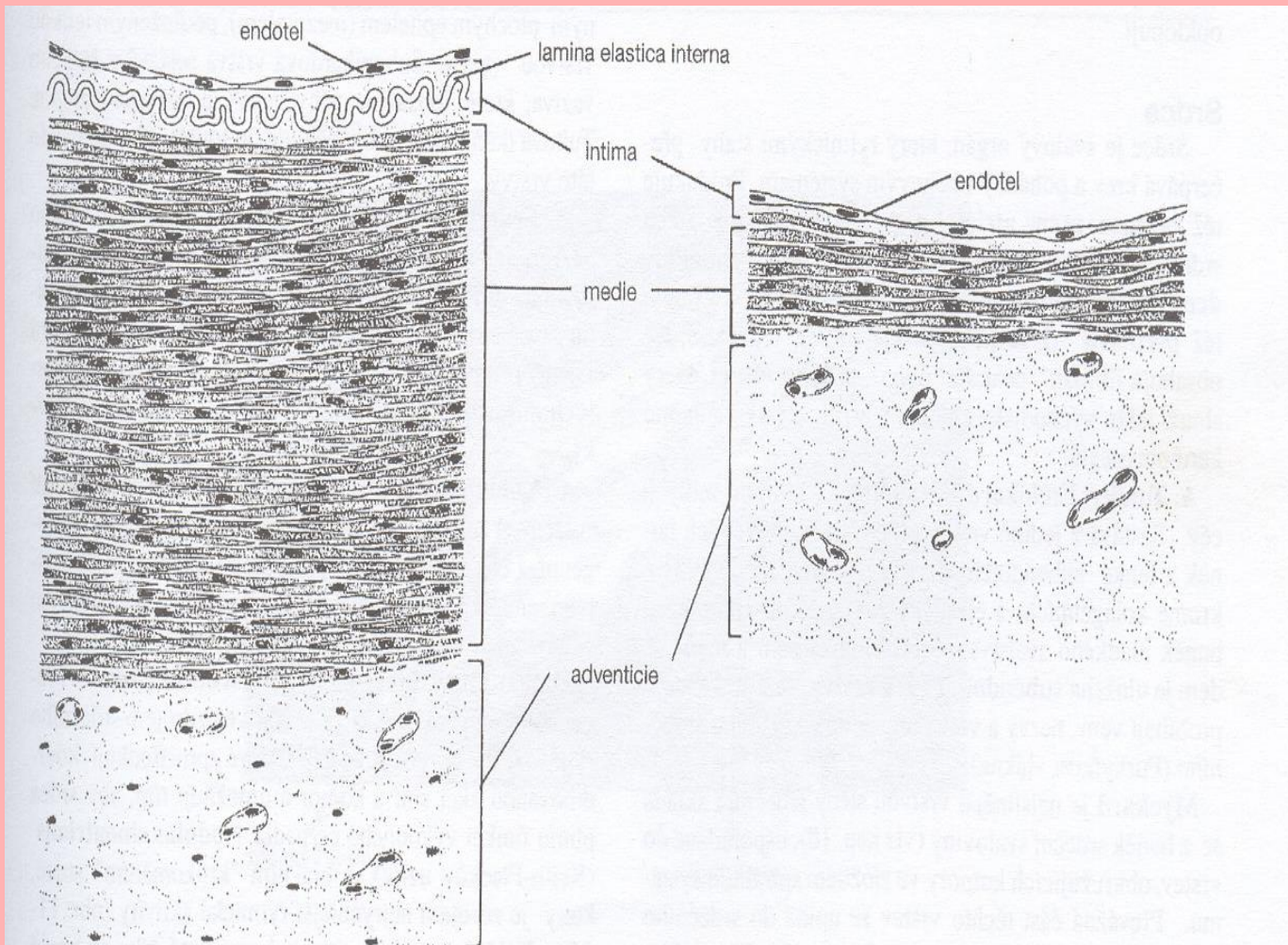
Svalové arterie (velkého nebo středního kalibru): většina arterií sem patří, subendotelová vrstva může obsahovat buňky hladké svaloviny, je vytvořena lamina elastica interna, hladké svaloviny až 40 vrstev, mezi nimi elastické membrány a retikulární vlákna, adventicie z řídkého vaziva, má více elastických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

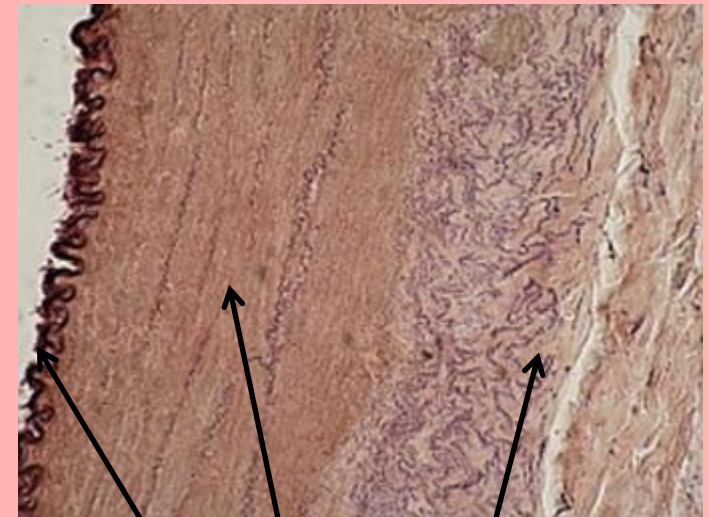
Venuly (žilky): průměr 0,2 – 1 mm, medie tenká obsahuje jen málo buněk hladké svaloviny, adventicie silná, je z vaziva, které obsahuje hodně kolagenních vláken.

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

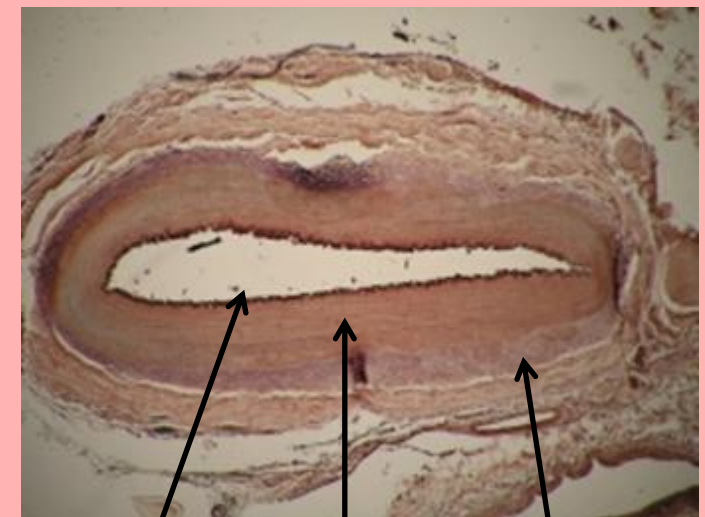
Vény velkého kalibru: tenká medie, mohutná adventicie, která může obsahovat i hladké svalové buňky, tzv. adventiciální svalstvo.



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

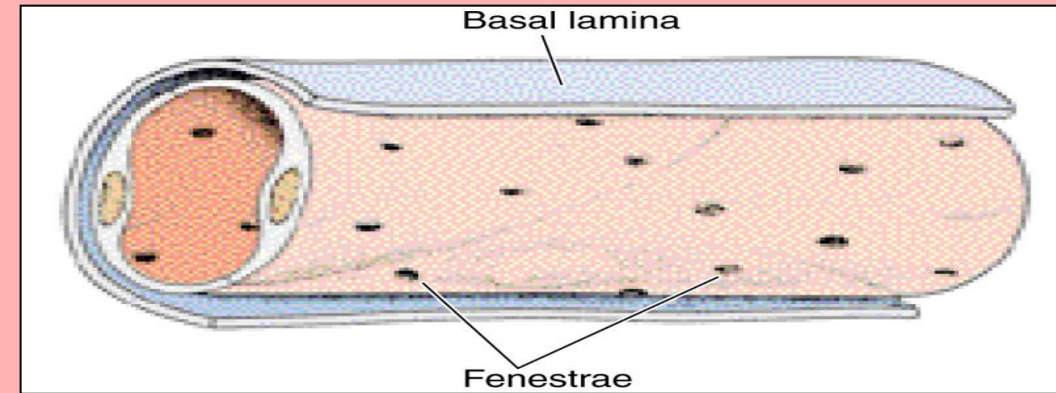


Intima, medie, adventicie
v ledvinné tepně psa



Intima, medie, adventicie
na příčném řezu

Kapiláry



Součástí mikrocirkulace, **průměr: 7 – 9 μm** , 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 μm), 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 kontraktilní 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**

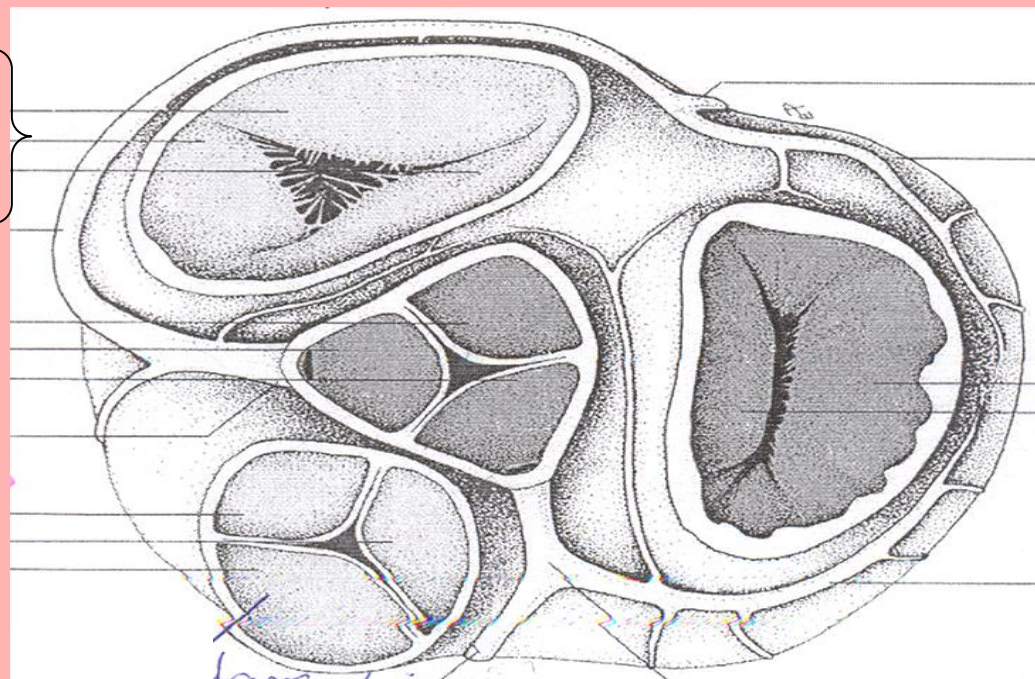
V aortě a plicní tepně jsou **poloměsíčné chlopně**

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

Trojcípá chlopeň
Pravá síňokomorová

Poloměsíčitá chlopeň
aortální

Poloměsíčitá chlopeň
v plicní tepně



Koronární tepna

Dvojčípá chlopeň
Mitrální
Levá síňokomorová

Koronární tepna

Řez srdcem příčně v rovině, kde jsou chlopně

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>