

Všeobecná sestra
Pediatrické ošetrovatelství

ANATOMIE
blok 2

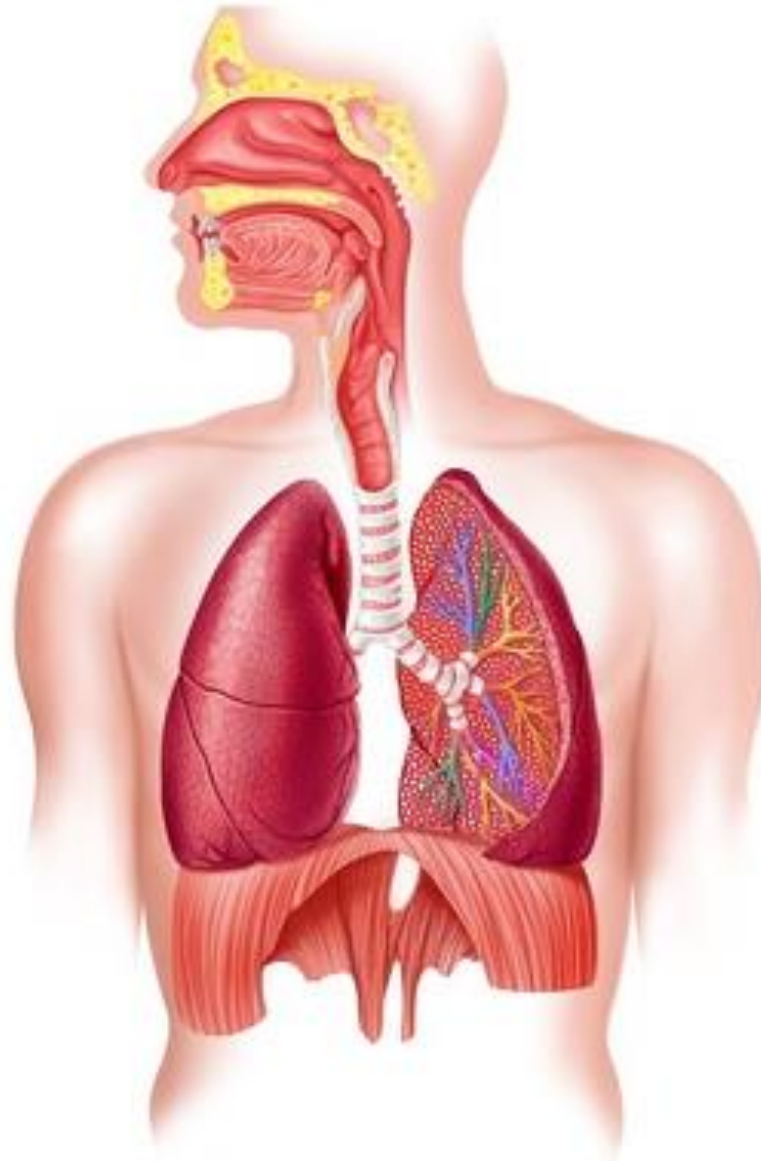
Mgr. Markéta Skalná, Ph.D.

marketa.skalna@fvp.slu.cz

Náplň cvičení 2

- DS: Hrtan – stavba, funkce
- DS: dolní cesty dýchací – stavba a funkce
- TS: Mikroskopická stavba trávicí trubice
- TS: Trávení a vstřebávání živin
- TS: struktura a funkce jaterní tkáně, žlučové cesty, pankreas
- VS: stavba ledvin - makro, mikro
- VS: močové cesty
- VS: močová trubice – mužská, ženská

DÝCHACÍ SYSTÉM



DS - Systema respiratorium

- tvořen soustavou trubic a dutin (dýchací cesty) a plícemi
- cesty dýchací - na **horní** (dutina nosní, ústní – nosohltan) a **dolní** (hrtan, průdušnice, průdušky)

Funkce:

- **zevní dýchání** přenos dýchacích plynů (CO₂, O₂) mezi zevním prostředím a krví (rytmicky, automaticky, ale lze ovládat i vůlí)
- **vnitřní dýchání** - výměna plynů mezi krví a tkáněmi
- v dýchacích cestách uložen smyslový epitel **čichového orgánu** – (regio olfactoria) v dutině nosní - obsahuje čichové buňky
- **v dolních cestách dýchacích (larynx) uložen systém hlasivek - umožňuje vznik hlasu (řeč je produktem mozkové kůry)**
- vyústění sluchové trubice do nosohltanu
- obranné reflexy k zajištění fcí a ochraně = kašláním, kýchním, reflexní zástava dechu

Složení DS

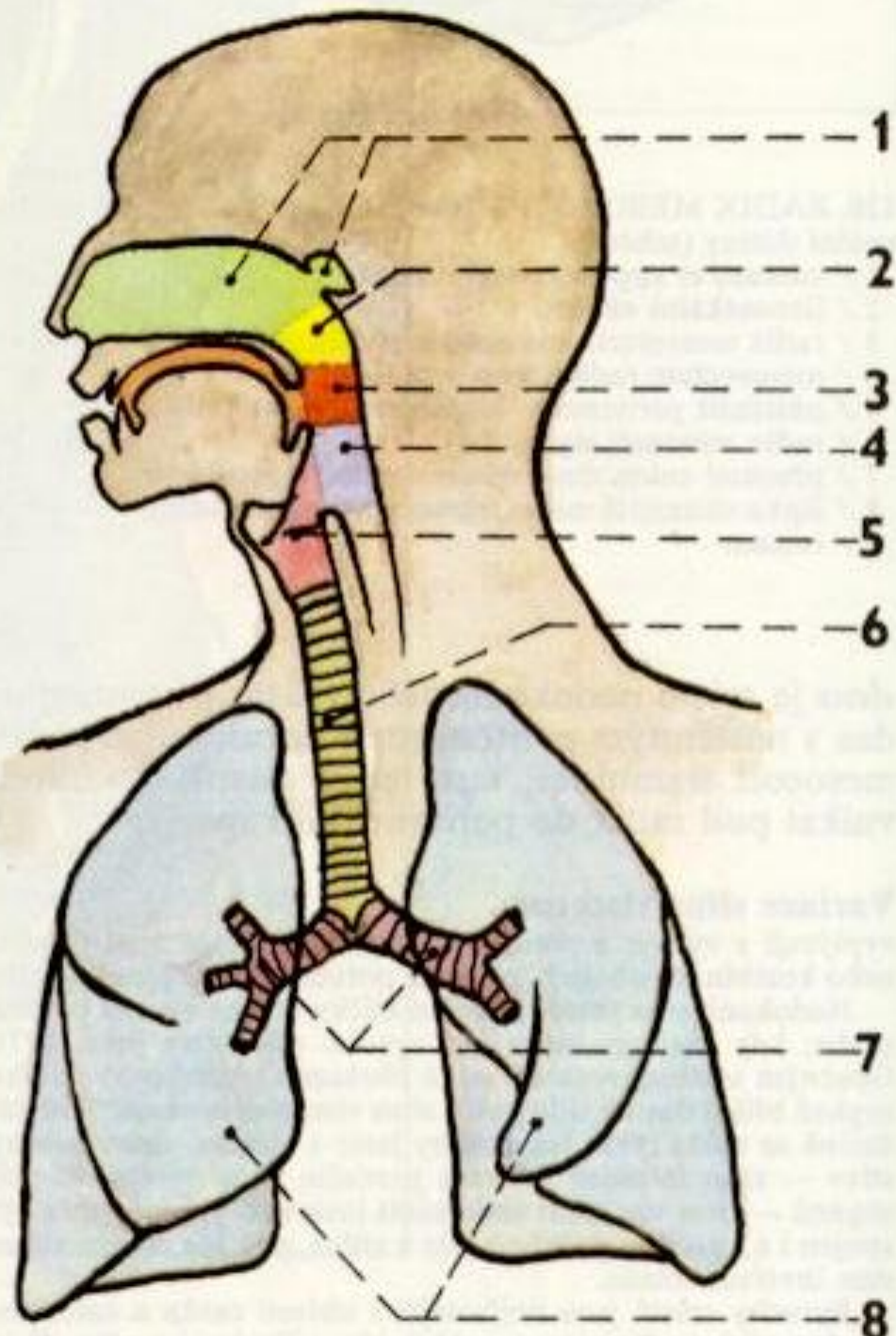
horní cesty dýchací (hlavový oddíl)

- dutina nosní (**cavitas nasi**) – za zevním nosem, zachycení prachových částic, ohřátí a zvlhčení vdechovaného vzduchu
- hltan – nosohltan (**pharynx, nasopharynx**)
- vedlejší dutiny nosní (**sinus paranasales**)

dolní cesty dýchací (krční a hrudní oddíl)

- hrtan (**larynx**) – tvorba hlasu
- průdušnice (**trachea**)
- průdušky (**bronchi**)

plíce (pulmones)



- 1, 2 / horní cesty dýchací
- 1 / cavitas nasi et sinus paranasales
- 2 / pars nasalis pharyngis
- 3 / pars oralis pharyngis
- 4 / pars laryngea pharyngis
- 5—8 / dolní cesty dýchací
- 5 / larynx
- 6 / trachea
- 7 / bronchi
- 8 / pulmones

!! Pharynx (hltan) křižovatka dýchacích a trávicích cest !



Nasopharynx (nosohltan)

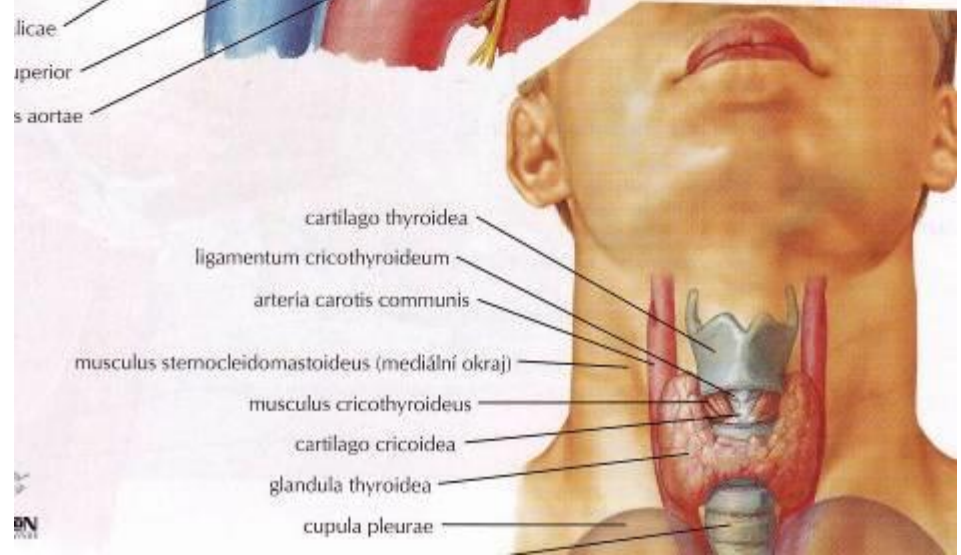
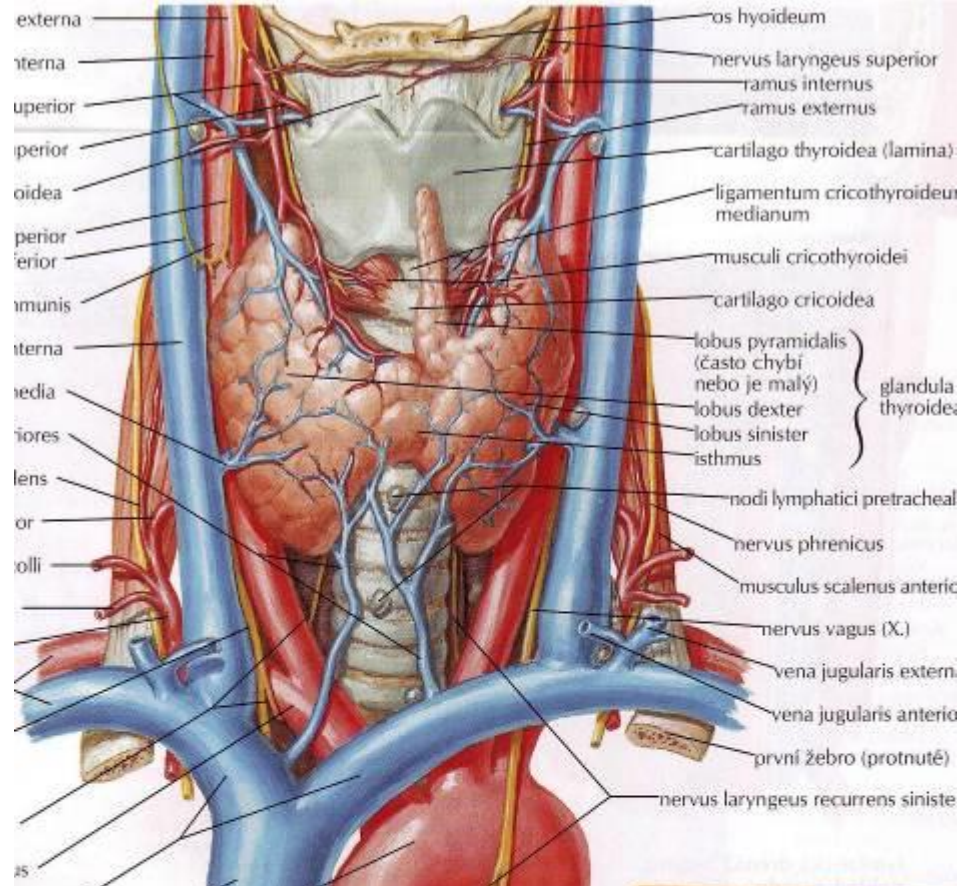
od spodiny lební k měkkému patru
(tuba auditiva, tonsilla pharyngea)

Oropharynx (C2-4) - souvisí
přes isthmus faucium s dutinou
ústní (Waldeyerův lymfatický okruh)

Pars laryngea pharyngis
(u C6 přechází do jícnu) v přední
stěně je aditus laryngis

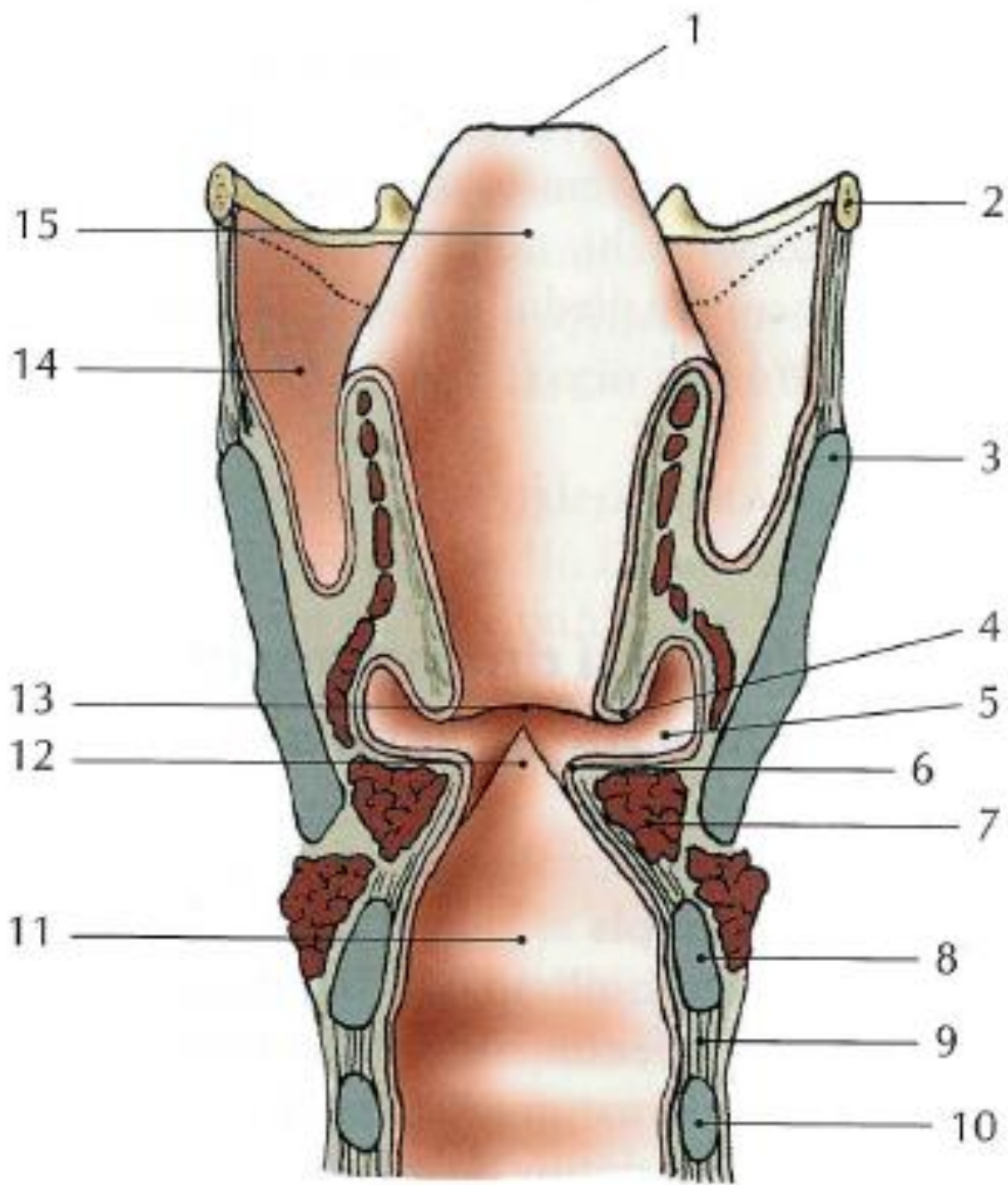
Larynx (hrtan)

- dutá trubice, tvar 3bokého jehlanu, základnou nahoru
- 1. oddílem dolních cest dýchacích
- kraniálně navazuje na hltan - pars laryngea pharyngis
- kaudálně přechází v tracheu (průdušnici)
- leží před hltanem, pod kůží viditelný a hmatný
- zavěšen na bázi lebny skrz jazylku
- podkladem jsou chrupavky, vazy a svaly
- chrupavky - cartilago thyroidea, cricoidea, arytaenoideae, epiglottica, corniculatae, cuneiformes) - vzájemně pohyblivě spojené klouby a vazy
- funkce – proces dýchání, podíl na tvorbě hlasu, obě funkce spojeny s postavením **plicae vocales** (hlasivkové vazy)



Anatomická stavba

- hrtan má tvar přesýpacích hodin
- **vestibulum laryngis** (dutina hrtanu) - horní rozšířená část, směrem dolů se zužuje do štěrbiny – **rima vestibuli**, která je mezi nepravými hlasiv. vazy – **plicae vestibulares**
- **rima glottidis** – další zužení 4-6 mm níže mezi pravými hlasiv. vazy (hlasivkami – **plicae vocales** – ty podmiňují **lig. vocalia**)
- **ventriculus laryngis** – rozšíření ve středu laryngu ve výchlípky
- **cavitas infraglottica** – prostor pod hlasivkami, navazuje trachea
- **plicae vocales** – pravé hlasové vazy nataženy od **proc. vocalis chr.** hlasivkové k zadní ploše chr. štítné



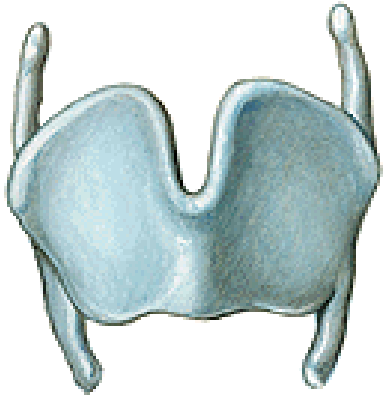
- 1 – epiglottis
- 2 – os hyoideum
- 3 – cartilago thyroidea
- 4 – plica vestibularis
- 5 – ventriculus laryngis
- 6 – plica vocalis
- 7 – m. vocalis
- 8 – cartilago cricoidea
- 9 – lig. cricotracheale
- 10 – cartilago trachealis
- 11 – cavitas infraglottica
- 12 – rima glottidis
- 13 – rima vestibuli
- 14 – recessus piriformis
- 15 – aditus laryngis

Chrupavky hrtanu

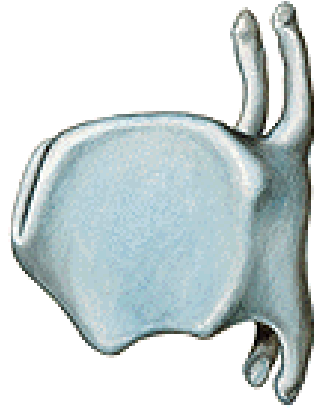
- cartilago thyroidea (chr. štítná) - 2 ploténky, vpředu spojené (prominují), vzadu rohy - spoj s jazylkou, c.cricoidea)
- cartilago cricoidea - (chr. prstencová) - tvar pečetního prstenu, na horním okraji párová kl. ploška pro spojení s chr. hlasivkovou, na spodním pro spoj s chr. štítnou
- cartilagine arytenoideae (chr. hlasivkové) - párové, tvar 3bokého jehlanu s hrotem (apex) a basis, která se připojuje k chr. prstencové, 2 výběžky – proc. vocalis (úpon lig. vocale), proc. muscularis (úpon svalů)
- cartilago epiglottica (chr. příklopková) - elastická, dolní úzký konec spojen s vnitřní stranou chr. štítné, rozšířená část jde nahoru a dozadu

Chrupavky hrtanu

Cart. thyroidea (laminae, cornua)



zepředu



Cart. epiglottica (petiolus, lamina)



Cartt. arytenoideae (proc. muscularis a vocalis)

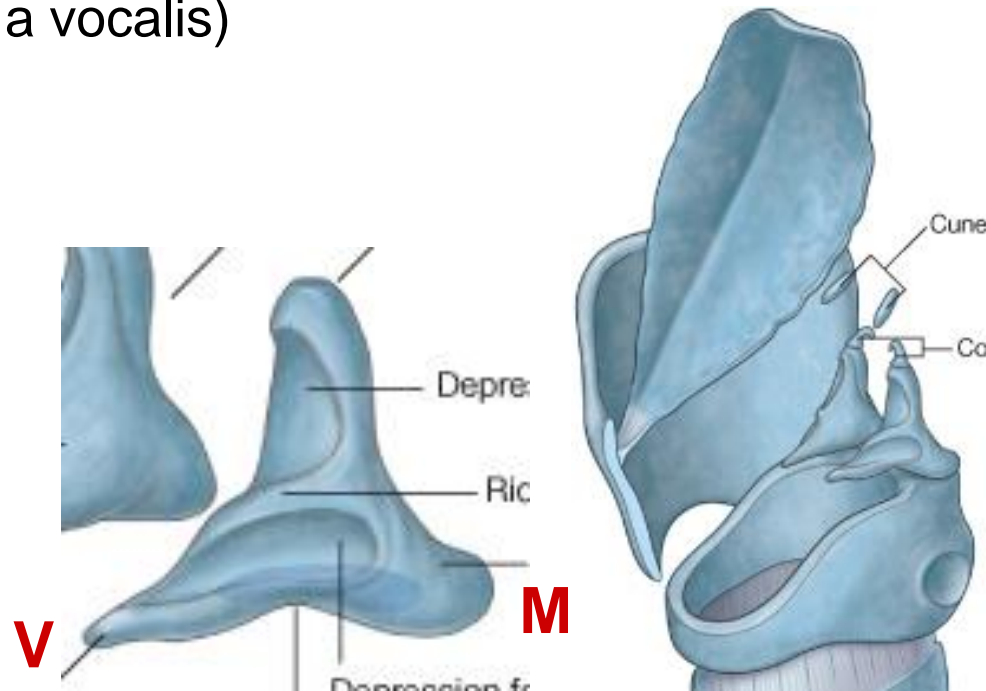
Cart. cricoidea



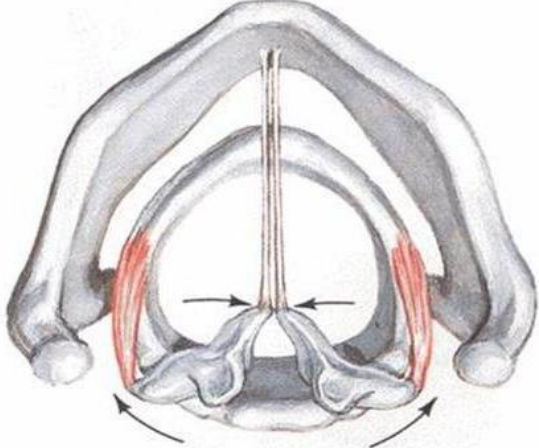
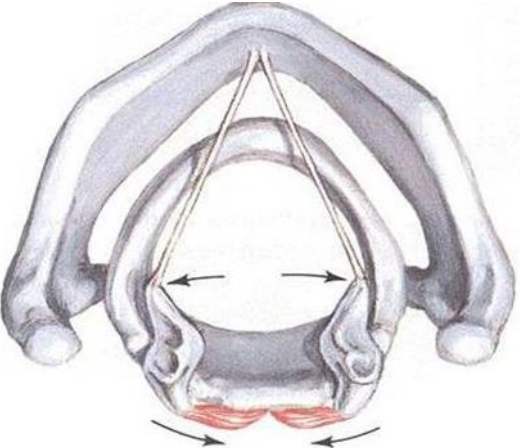
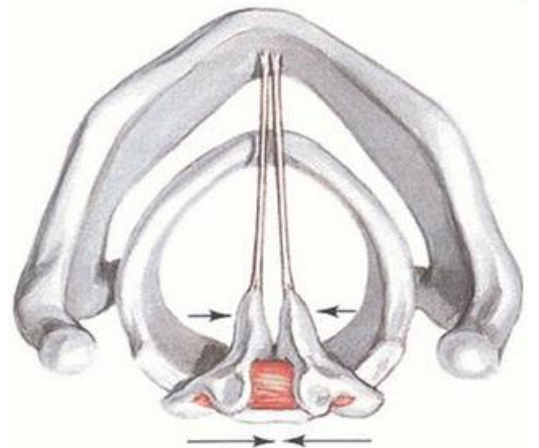
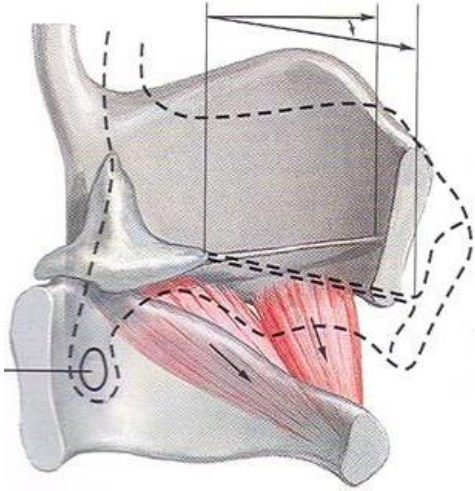
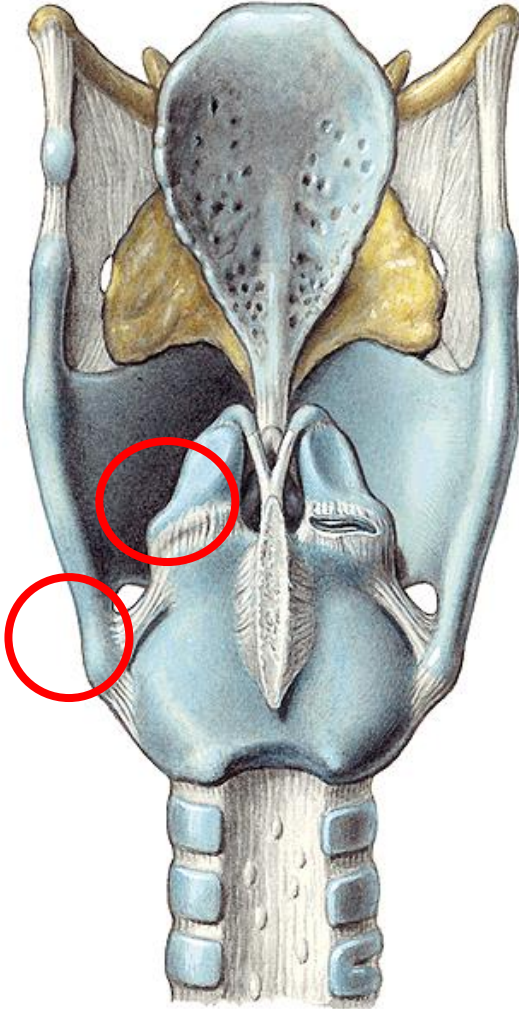
zepředu



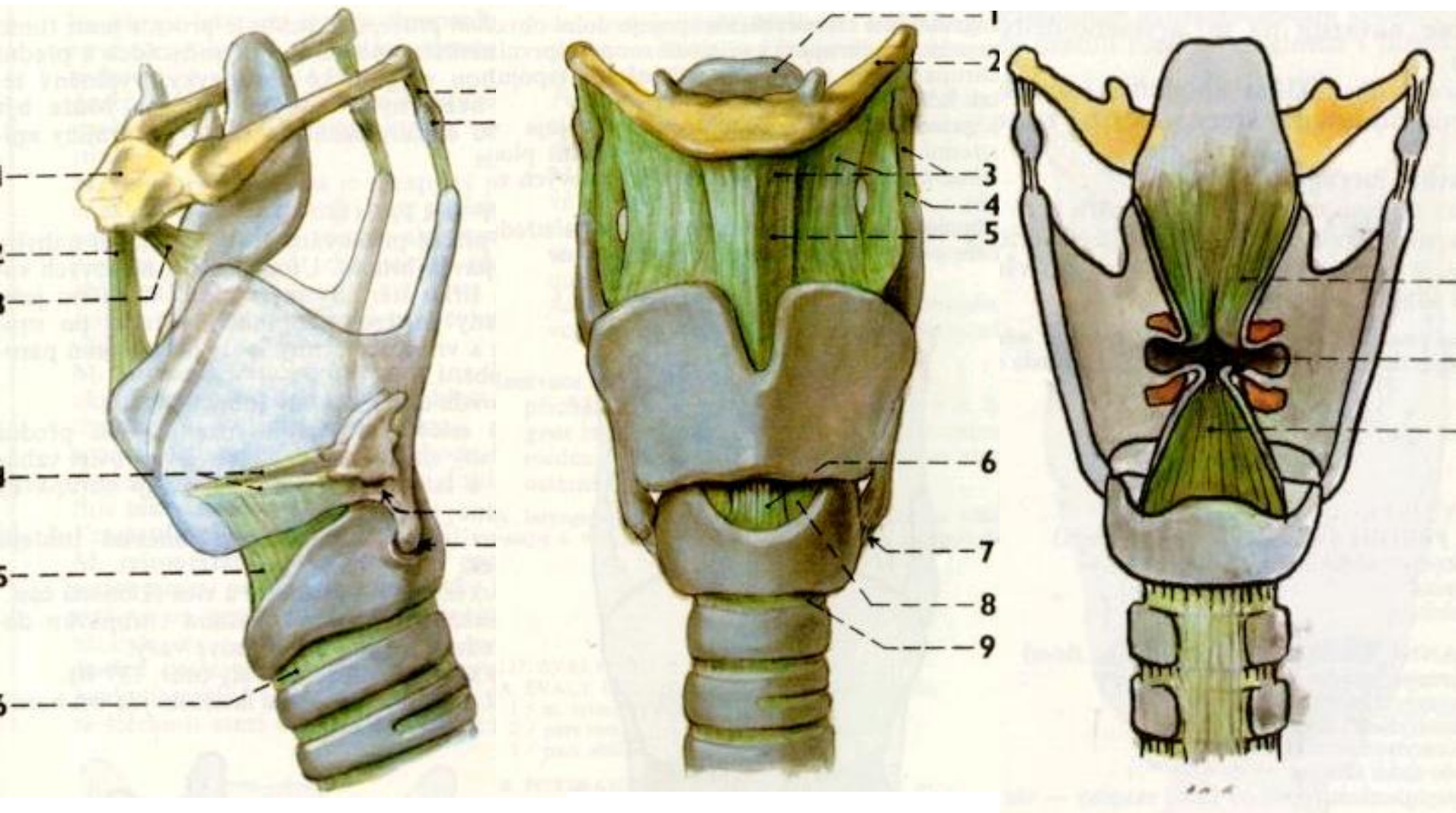
zezadu

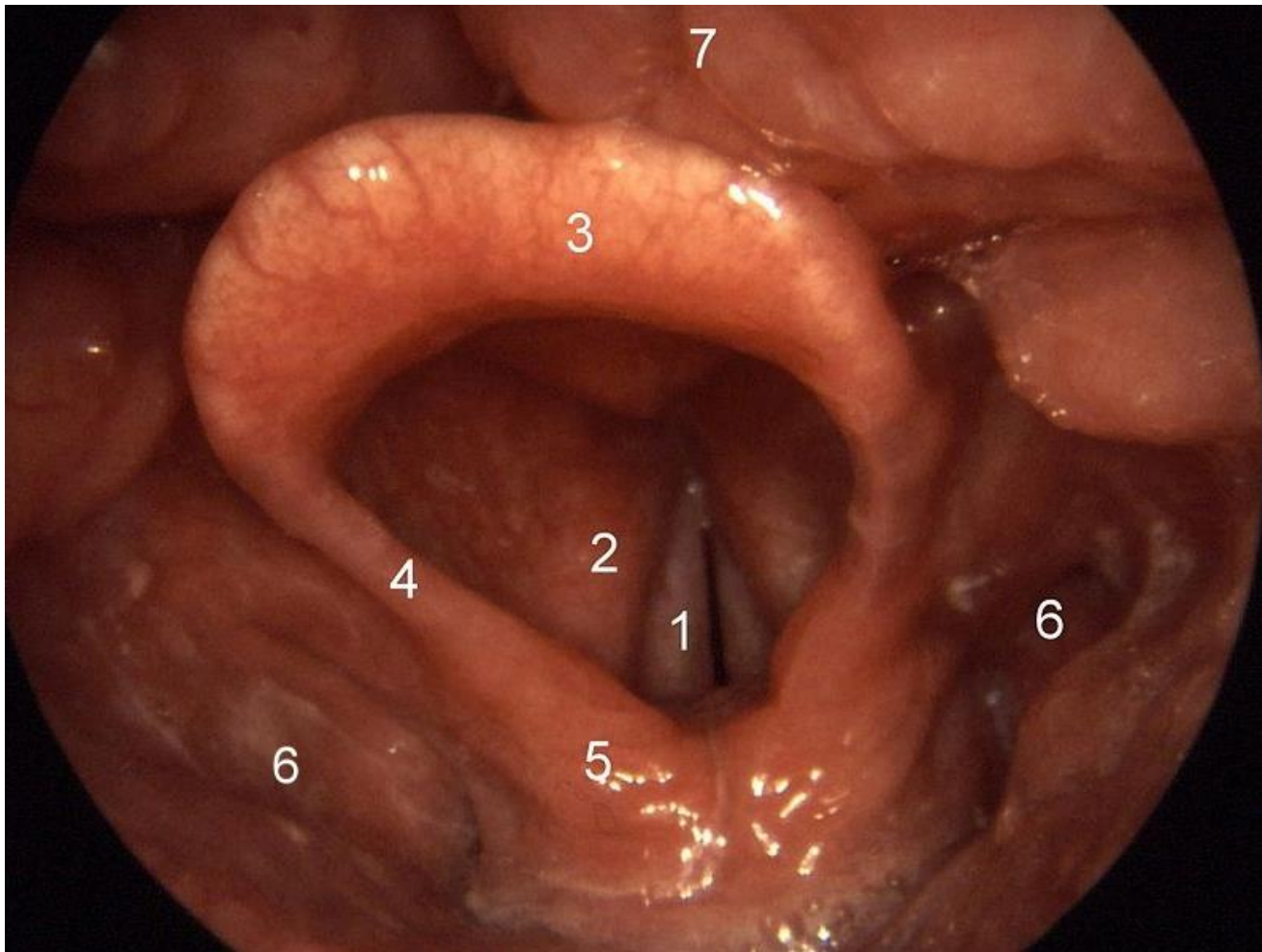


Skloubení hrtanu



Další spoje hrtanu - syndesmosy



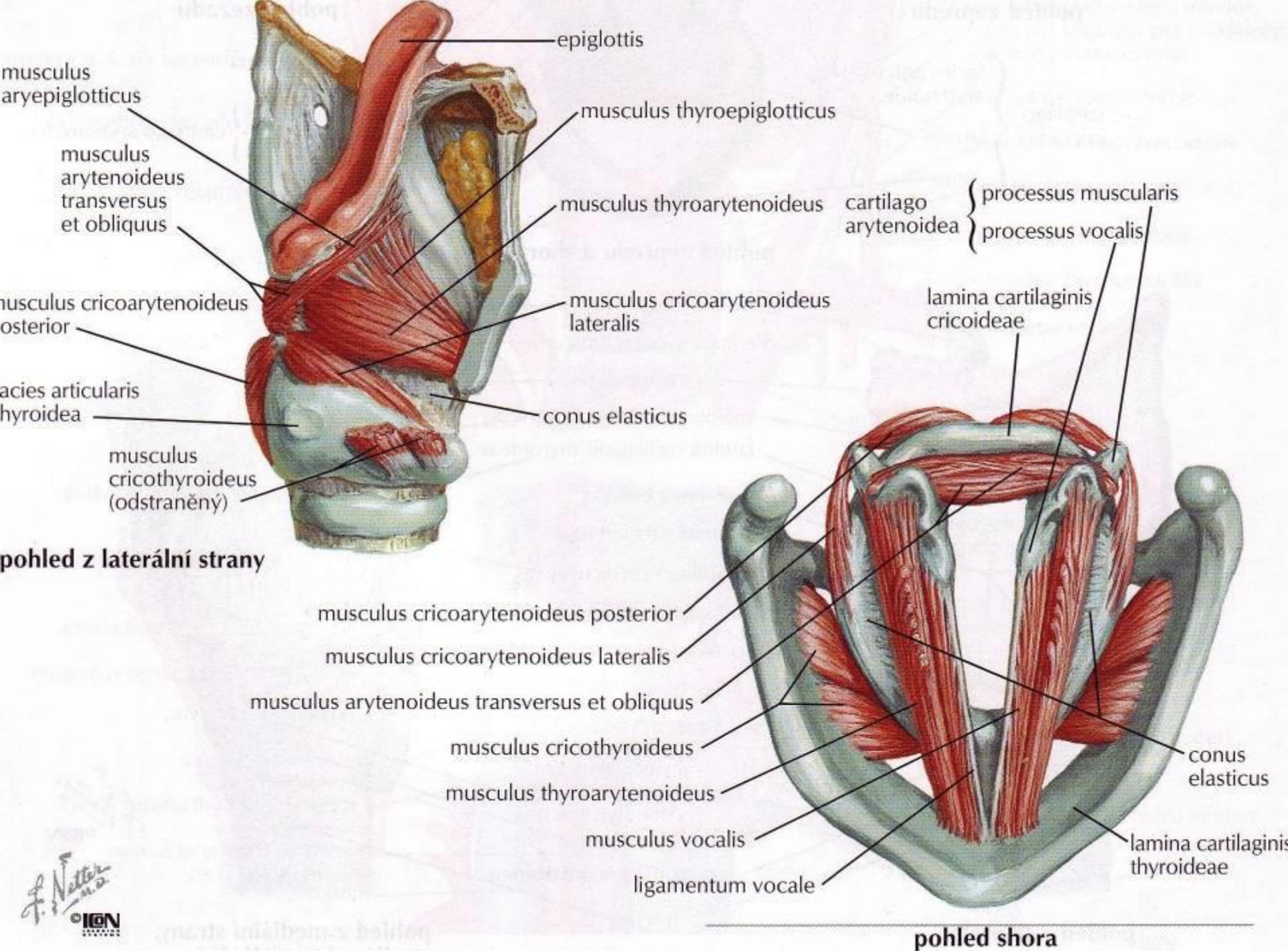


Sliznice hrtanu

- vystlaná načervenalou sliznici, víceřadý cylindrický epitel, výjimkou je vrstevnatý epitel dlaždicový na vazech hlasových
- nahromaděním lymfatické tkáně vzniká tonsilla laryngea

Tvorba hlasu

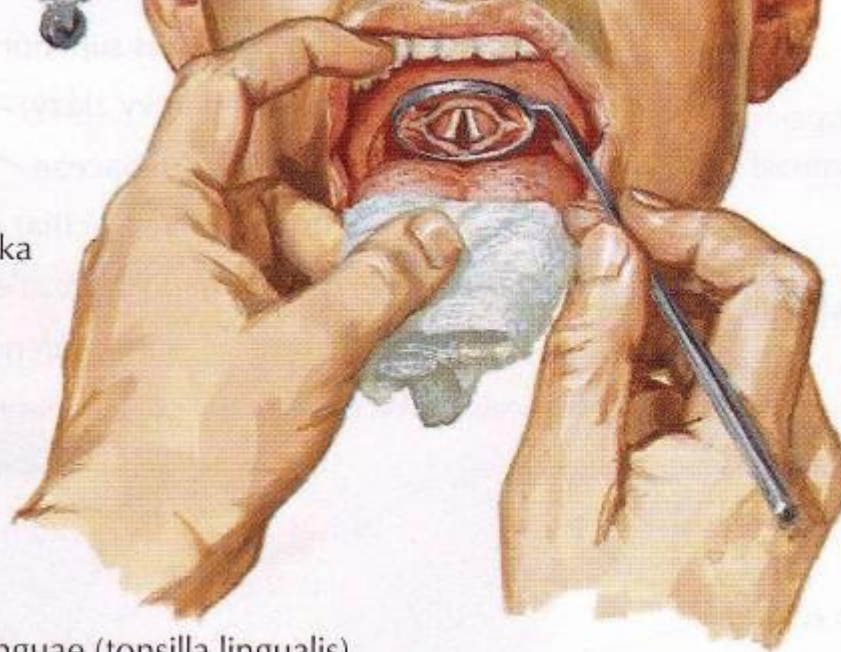
- Rima glottidis - mění svou šíři a napětí okrajů vlivem svalů hrtanu, ty ovládají pohyby hrtanových chrupavek
- **Při řeči/zpěvu** - zúžení štěrbiny mezi hlasivkami
- Rozechvéním plicae vocales - proudem vzduchu za výdechu **vzniká ve štěrbině zvuk**, který pak resonancí v dutinách výše uložených (hrtan, hltan, ústní dutina, nosní dutina, vedlejší dutiny nosní) získává barvu lidského hlasu
- Rozdíly ve stavbě hrtanu muže a ženy podmiňují rozdíly ve výšce hlasu (Hlasové vazy muže mají 24–25 mm, hrtan je celkově prostornější, u žen délka vazů okolo 20 mm) - proto mají muži přibližně o oktávu nižší hlas než ženy.
- **Při dýchání** - svalové vazy **ochablé** a hlasová štěrbina je **otevřená**, vzduch může volně proudit





technika

zrcátko
zvedá
uvulu



glossoepiglottica
iana

radix linguae (tonsilla lingualis)

ca

epiglottis

(pravé
)

plicae ventriculares
(nepravé hlasivkové
řasy)

vestibulum laryngis

plica aryepiglottica

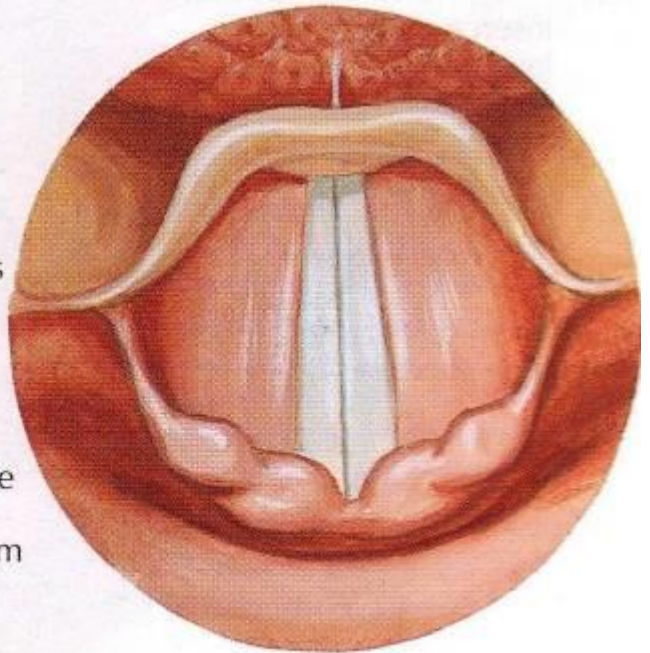
ventriculus laryngis

tuberculum cuneiforme

tuberculum corniculatum

a

agus



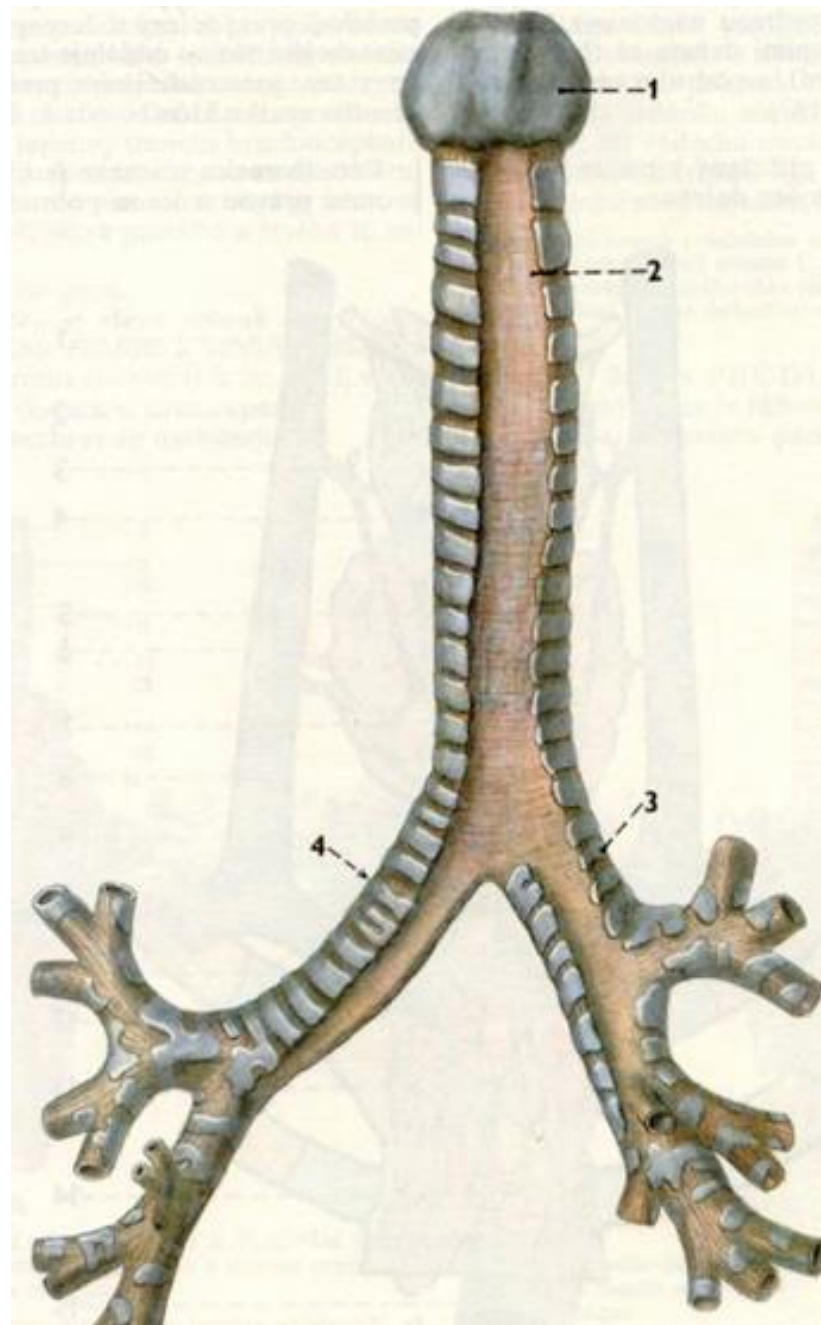
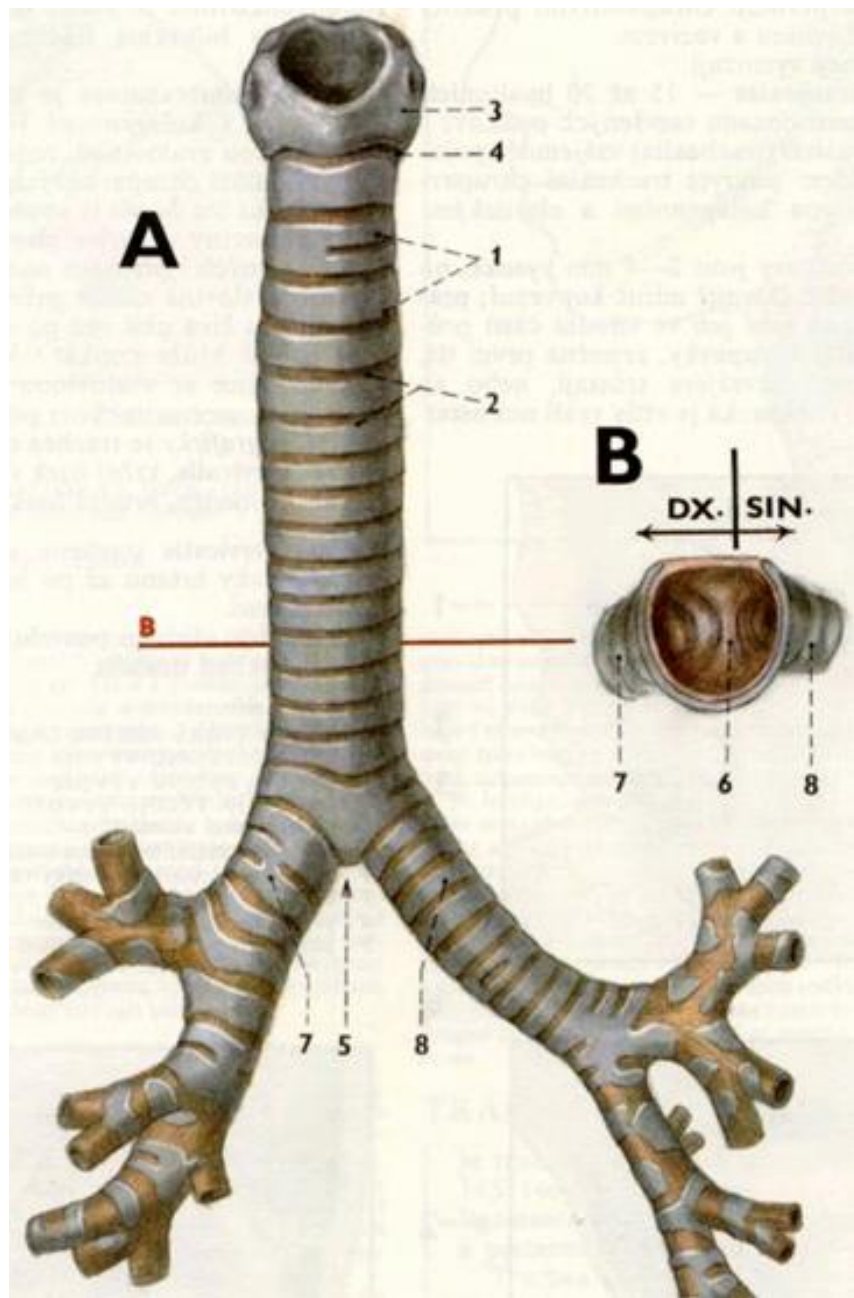
hrtan: inspirační poloha

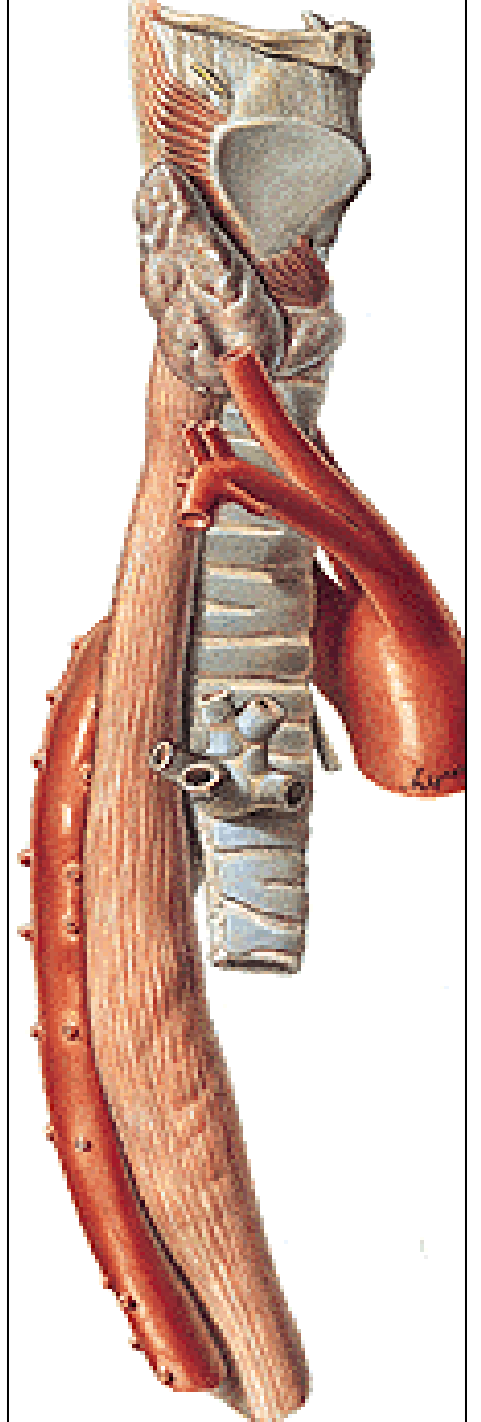
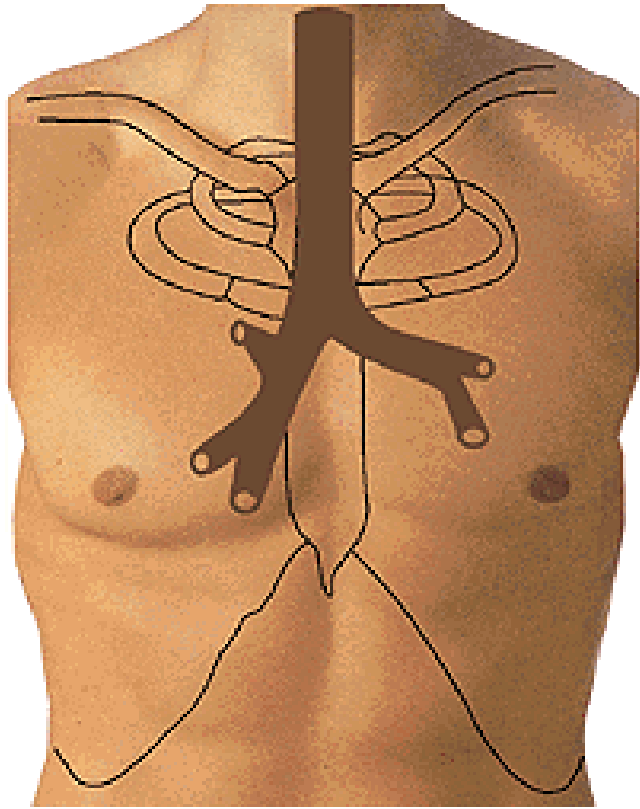
Tvorba hlasu

hrtan: fonační poloha

Průdušnice - trachea

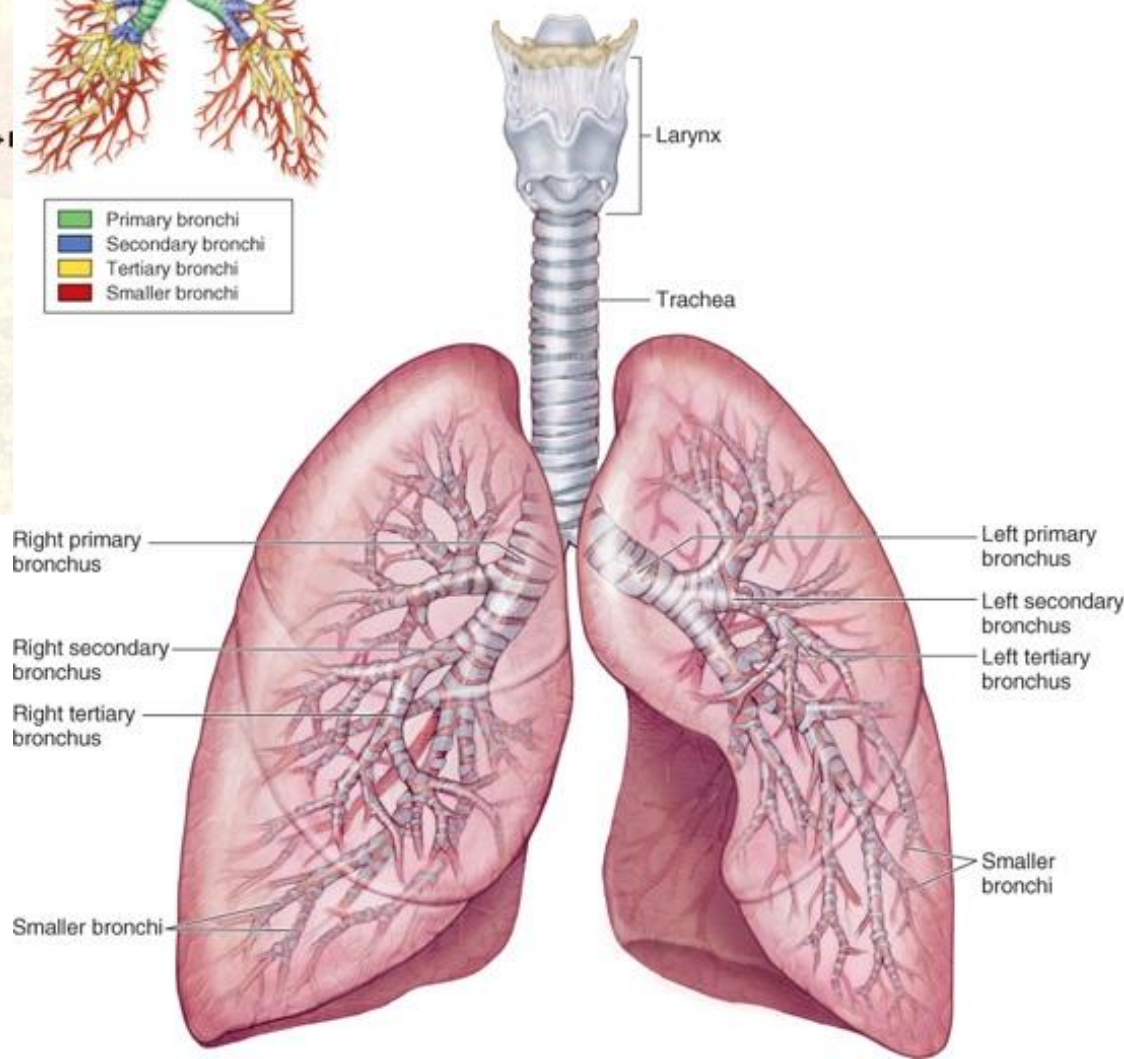
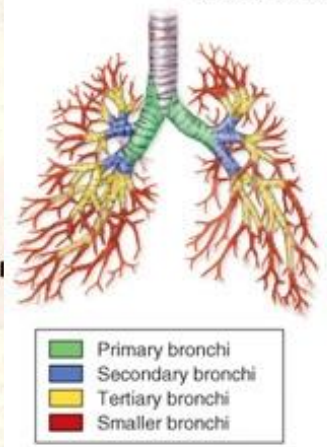
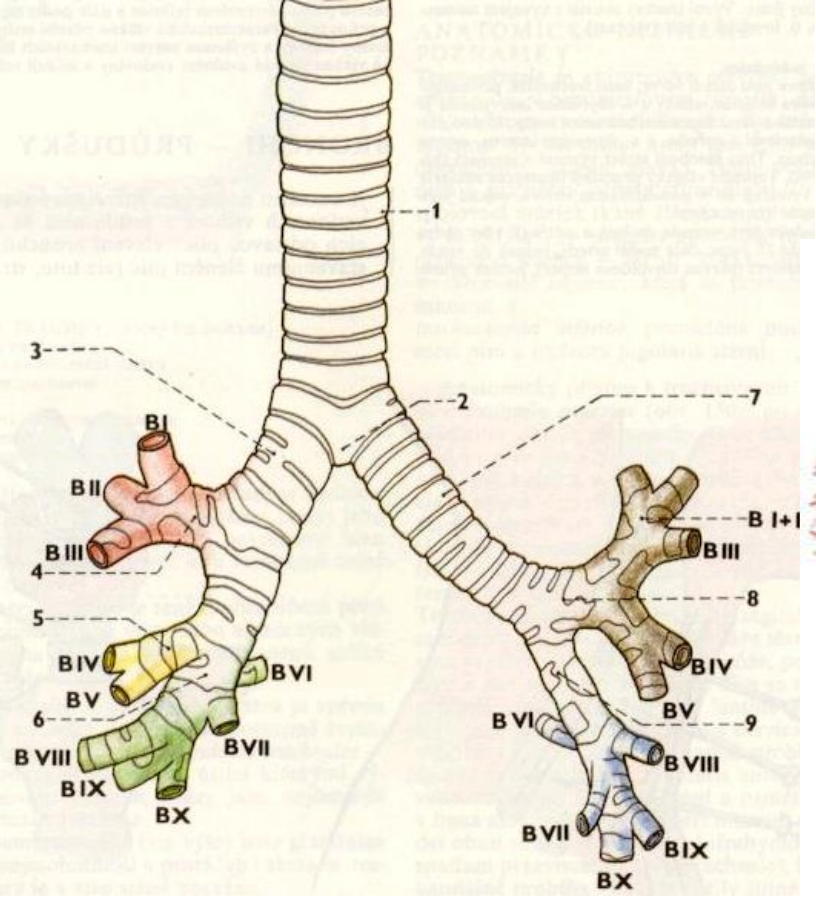
- trubice 12 – 13 cm dlouhá, navazuje na larynx (chr. prstencovou) ve výši obratle C6, pokračuje kaudálně do mediastina, ve výši Th4-5 se rozděluje – bifurcatio tracheae na dva bronchi principales
- ***Pars cervicalis*** – od c. cricoidea po horní okraj sternu (fossa jugularis)
- ***Pars mediastinalis*** – po průchodu přes apertura thoracica superior k rozdělení:
 - ***Bifurcatio tracheae*** (Th 4,5)
- tvořena prstenci podkovovitých chrupavek, spojených vazivem (výstuha)
- zadní obvod bez chrupavky - **paries membranacea**, stěna doplněna vazivem a hladkou svalovinou (m.transversus tracheae)
- sliznice pokryta víceřadým cylindr. epitelem s řasinkami, seromucinozní žlázy – produkce hlenu (nečistoty – k dutině ústní)

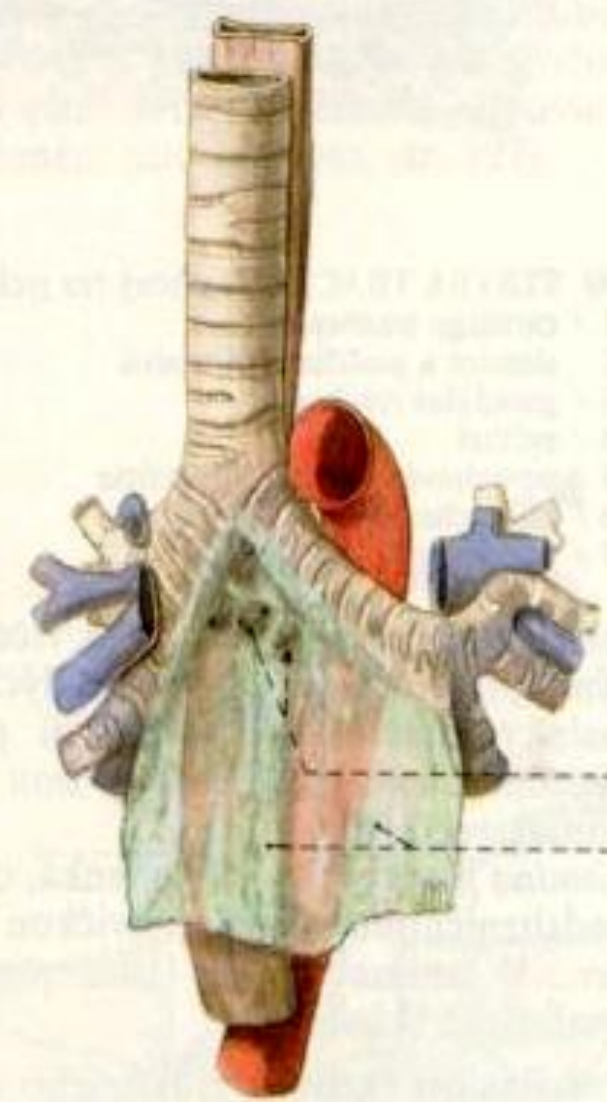
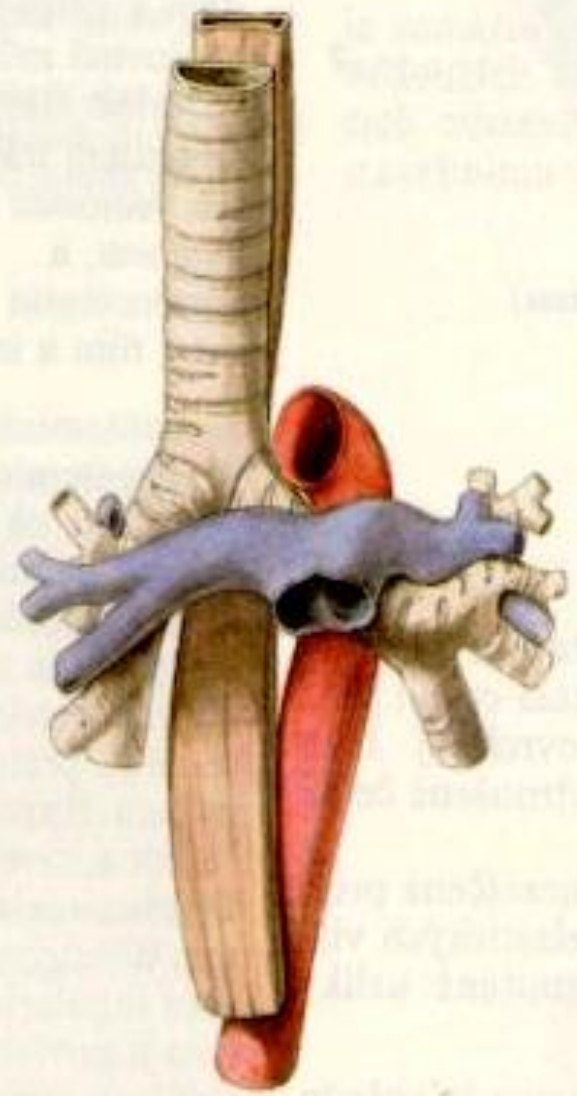
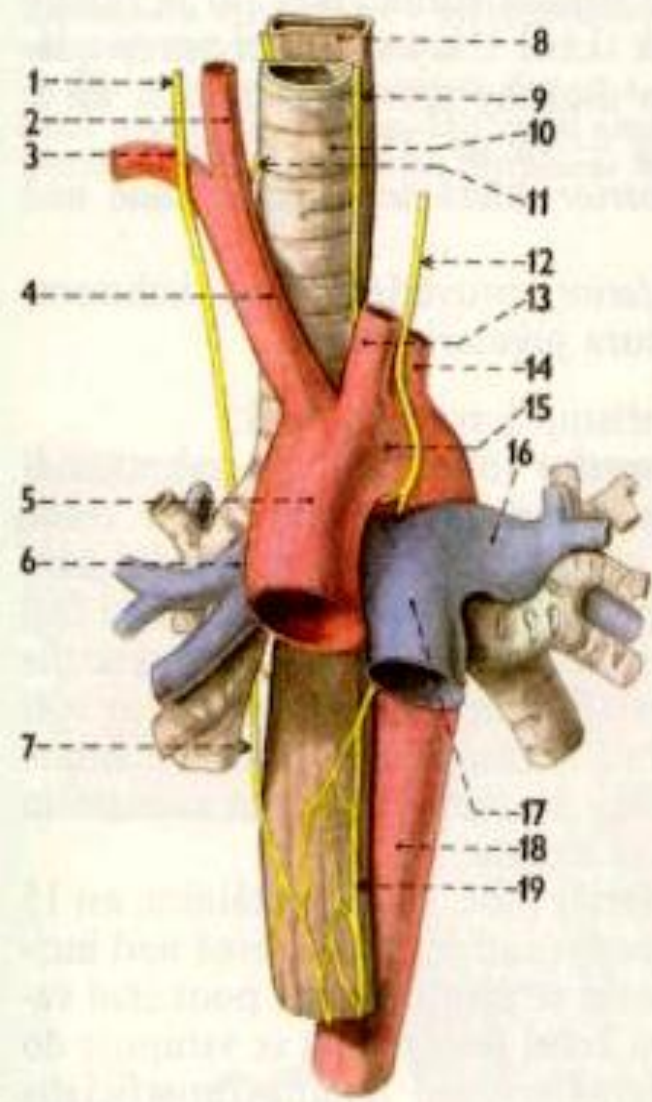




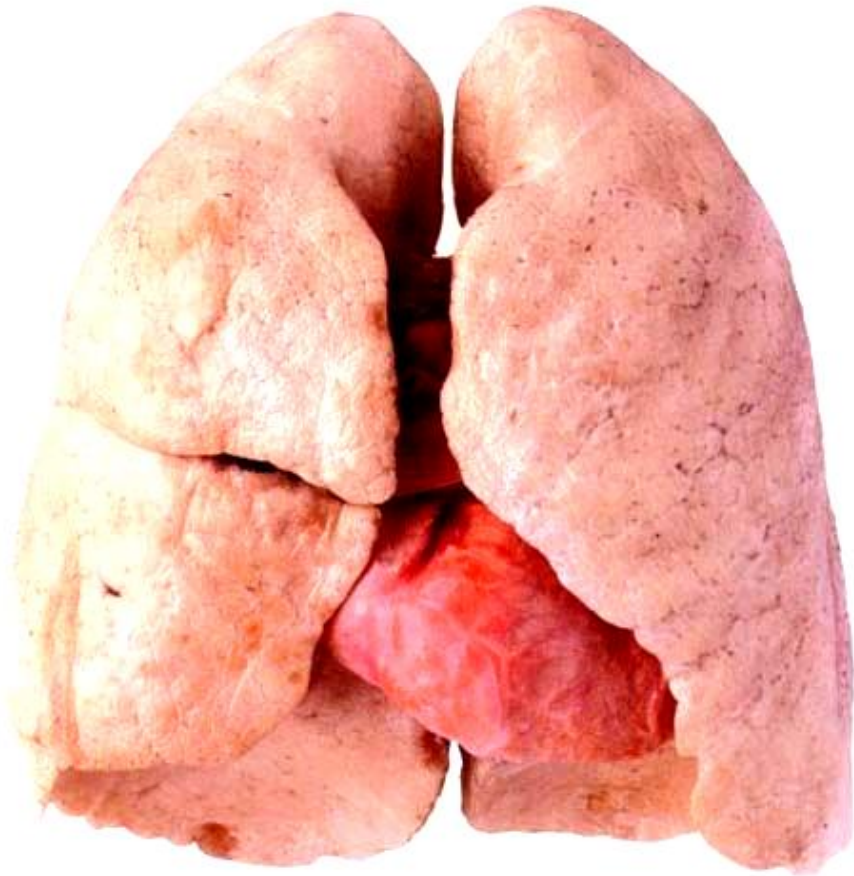
Průdušky (bronchi principales)

- začátek rozvětvené periferní části dol. cest dých. (arbor bronchiales)
- po bifurkaci trachey * 2 kmeny – **bronchus principalis dexter et sinister**, stěna shodná se stěnou trachey
- oba hlavní bronchy směřují k brance příslušné plíce
- **bronchus principalis dx** – 3 cm, širší, strmější průběh než sinister (cizí tělesa častěji – 75%- zapadnou do pravé průdušky)
- **bronchus principalis sn** – 4 cm, užší, probíhá spíše horizontálně
- **bronchi principales** se uvnitř plic dělí na **bronchi lobares** (sekundární průdušky, většinou 3 vpravo, 2 vlevo) - dělí se dále na **bronchi segmentales** (terciální průdušky – segment plicní), dále **bronchioli terminales** (<1mm, nemají výztuž, stěna tvořena hladkou svalovinou – může uzavřít bronchiální průsvit) – na ně navazuje dýchací oddíl plic – **arbor alveolaris**



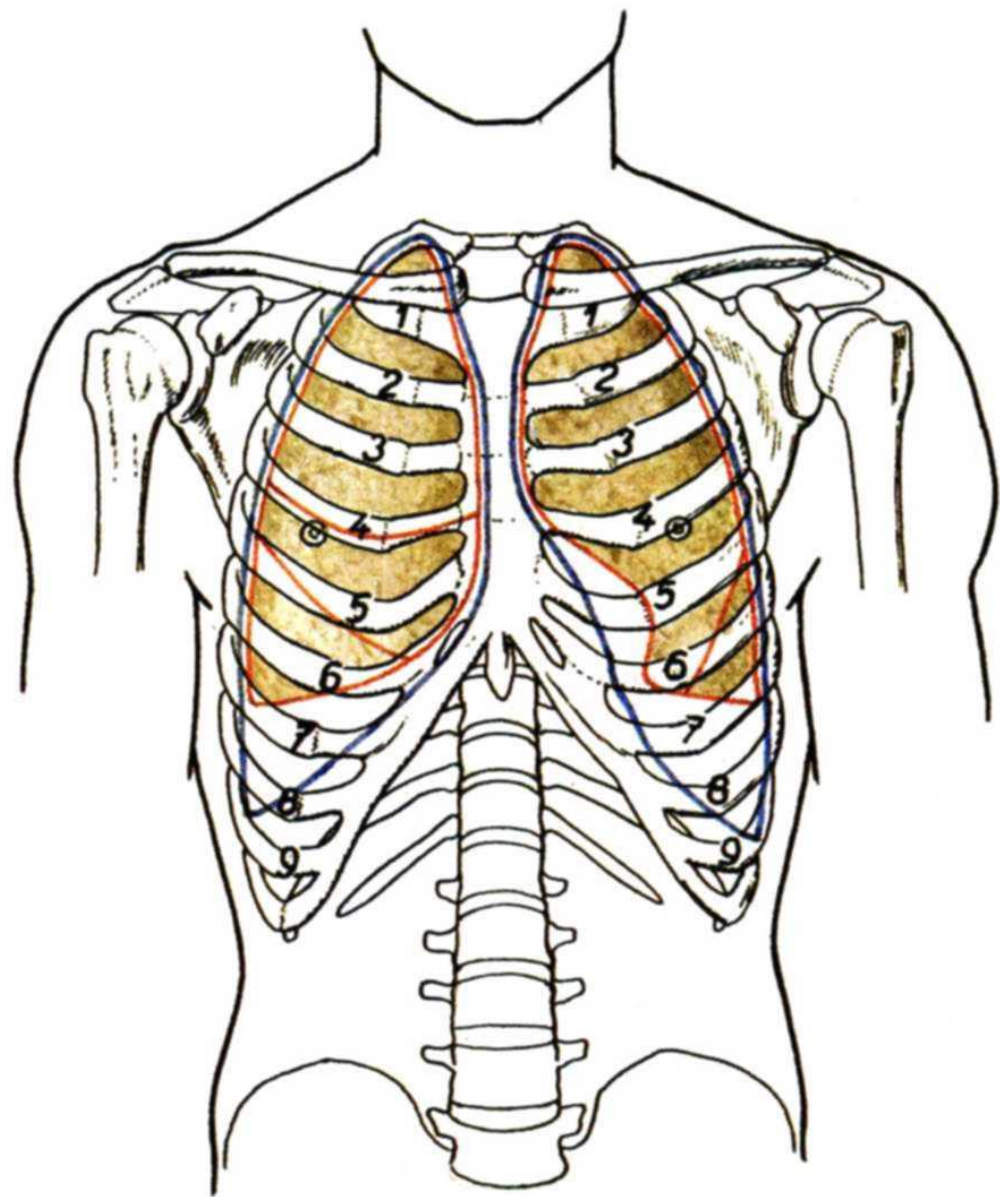
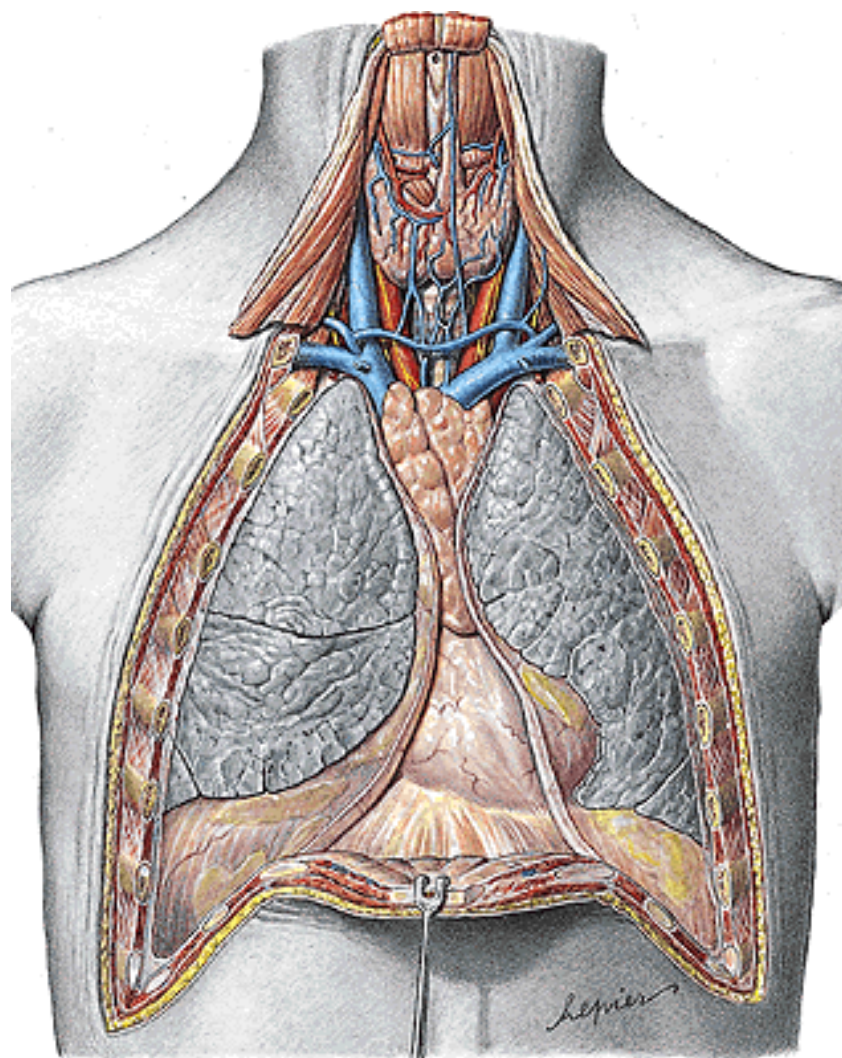


Plíce – pulmones – pulmo dx, sn

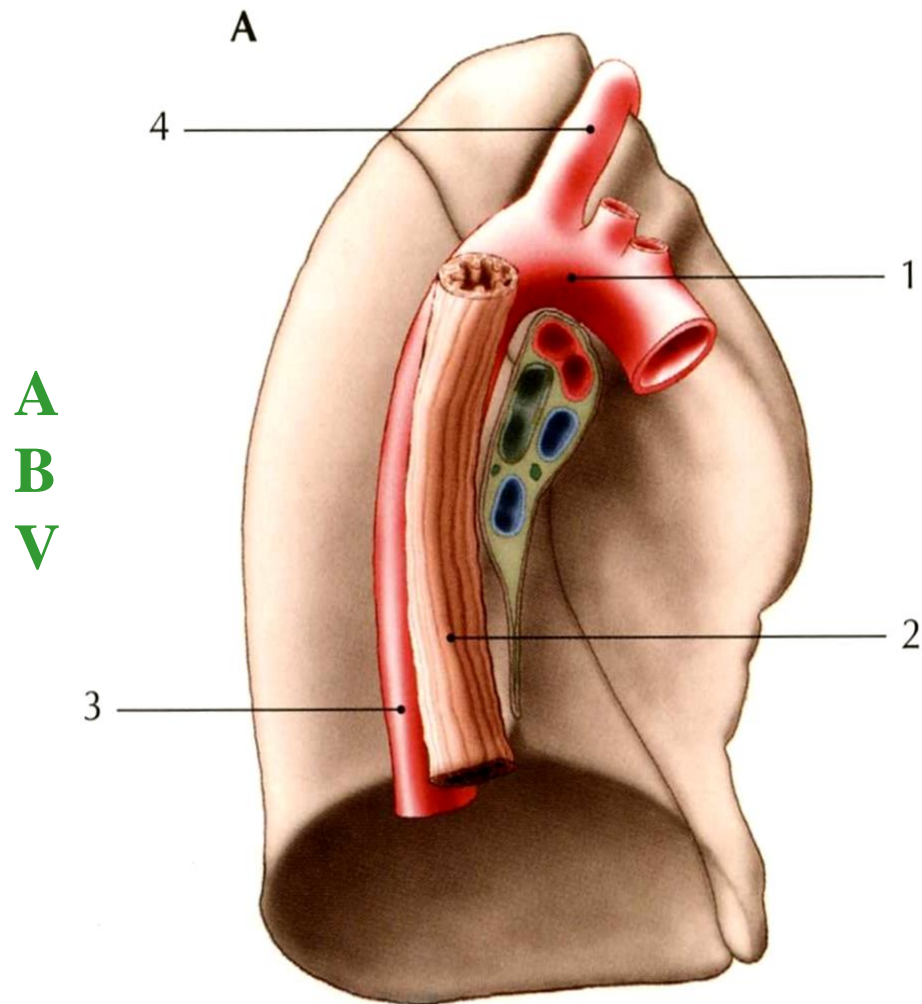


Plíce – pulmones – pulmo dx, sn

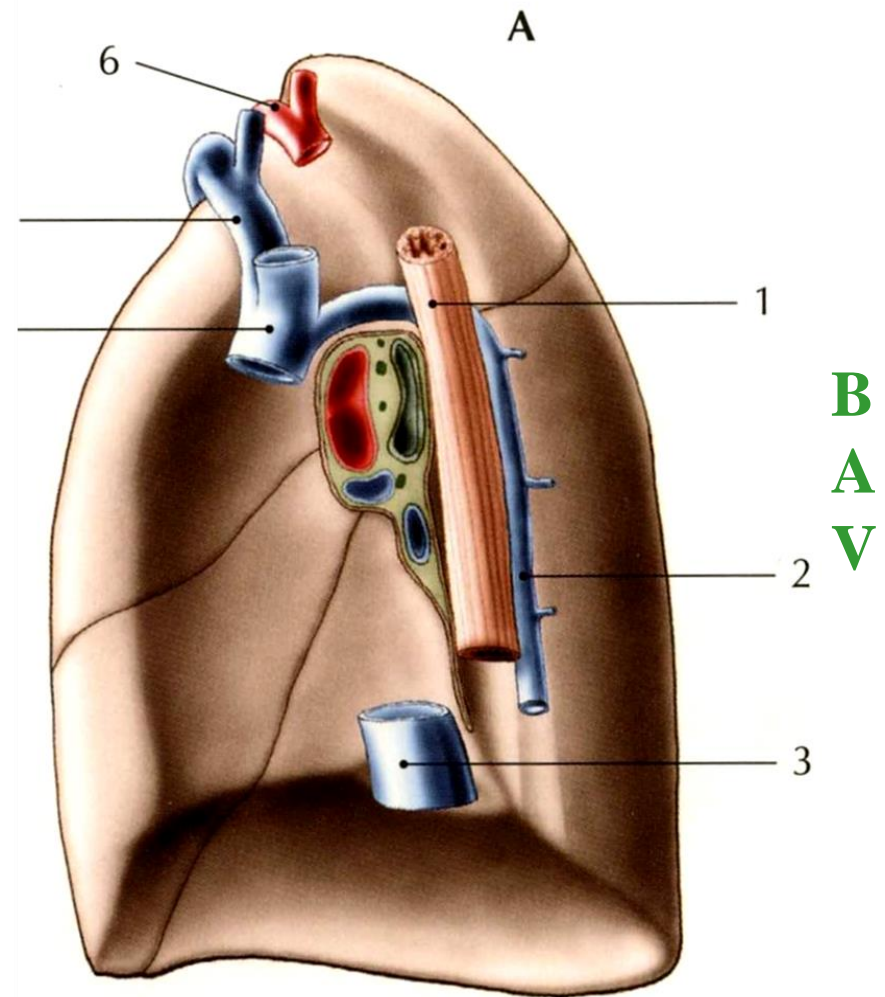
- párový orgán, u dětí růžové, později šedočerné – vdechov. prach
- houbovitá konzistence, měkké, pružné na pohmat
- výška přibližně 20-24cm, váha obou plic u muže 780g, u ženy 650g
- uskutečňuje výměnu dýchacích plynů mezi vzduchem a krví
- tvar komolého kužele s tupým hrotem, oploštělou mediální stěnou
- mezihrudí (mediastinum) – oblast mezi pravou a levou plíci
- **facies diaphragmatica** - konkávně prohloubenou základna (basis pulmonis) – nasedá na bránici
- **apex pulmonis** - zakulacený vrchol, vystupuje kraniálně přes apertura thoracica superior do oblasti krku
- **facies costalis** - dotýká se stěny hrudníku, nese otisky žeber
- **facies mediastinalis** - mediální plocha obrácená proti mediastinu, otisk řady útvarů, obsahuje plicní hilus (pl. branka)



Levá plíce

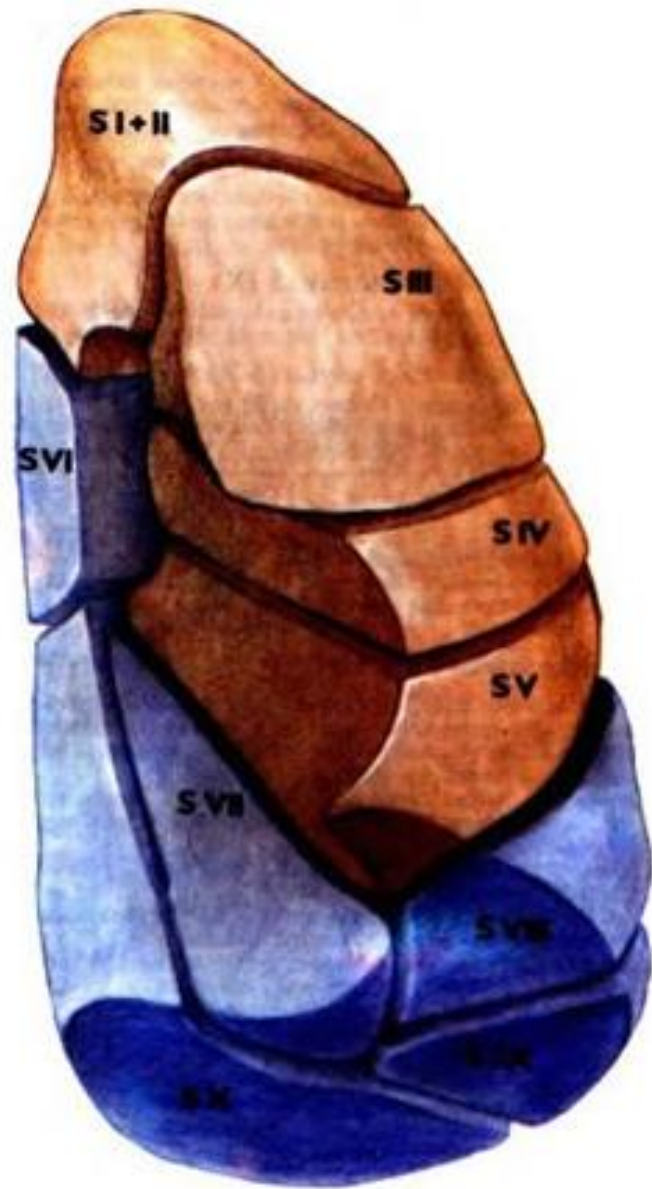
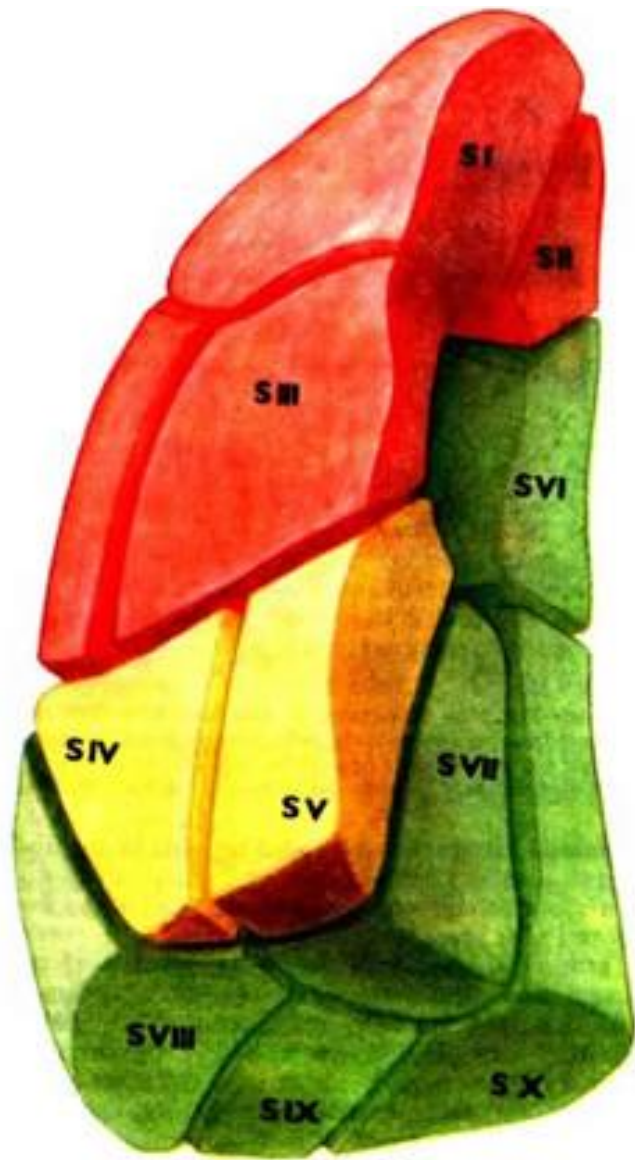


Pravá plíce



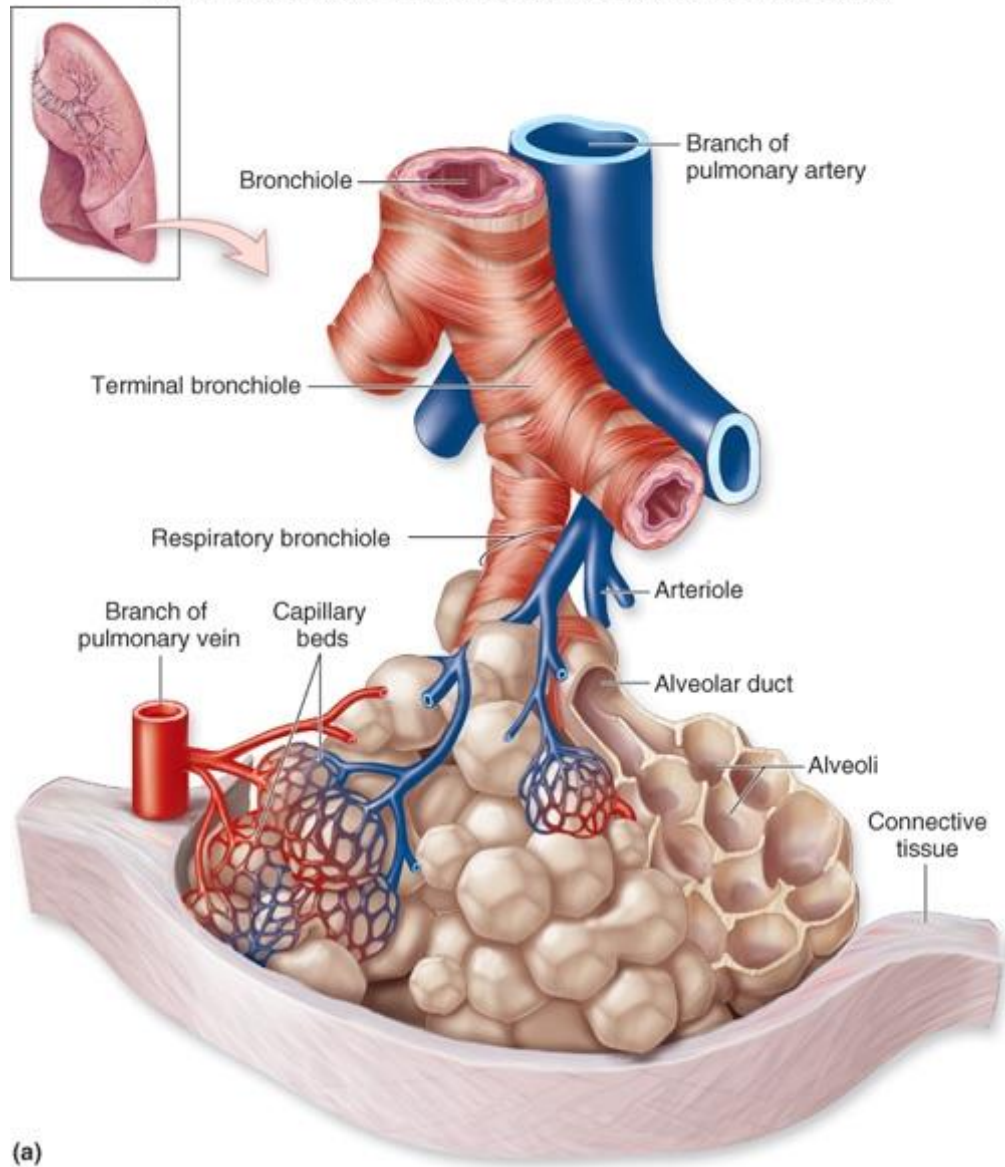
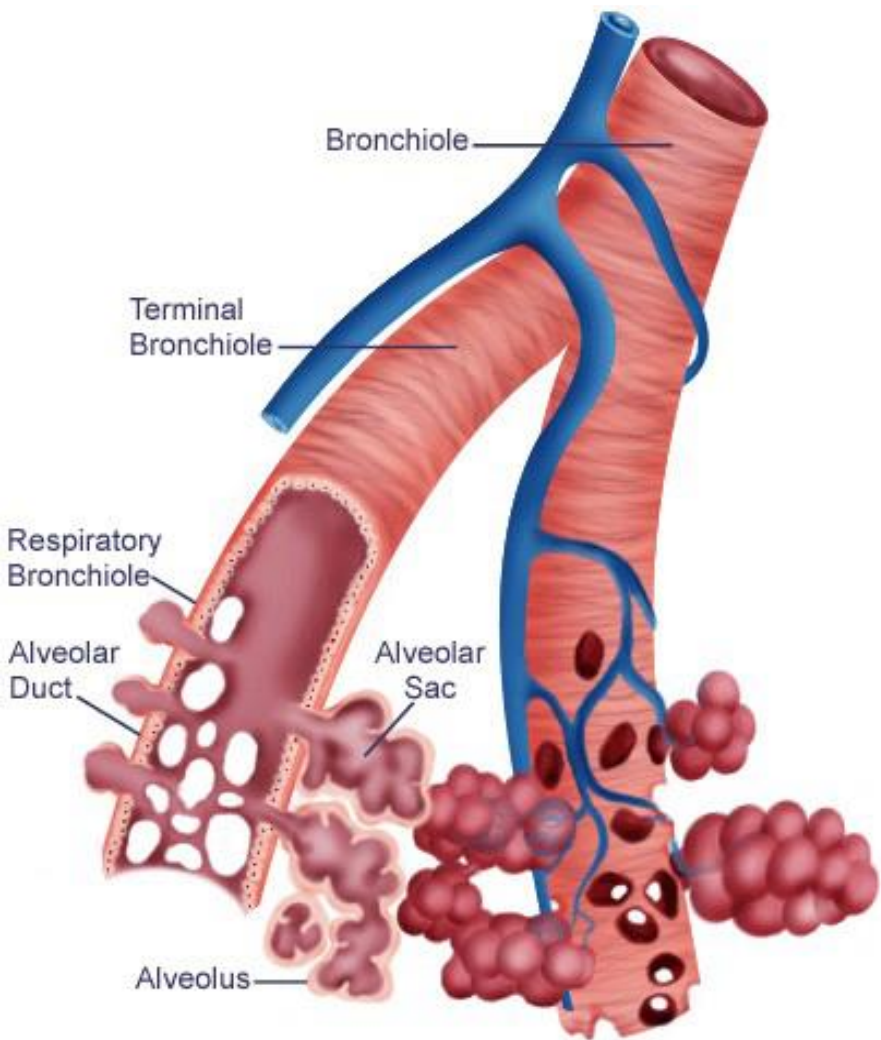
Stavba plíce

- **hilus pulmonis** - přibližně uprostřed facies mediastinalis, společný vstup útvarů do plic: **bronchus principalis, aa. et vv. pulmonales., aa. bronchiales, mízní cévy a nervové větve**
- jednotlivé laloky (lobus superior, medius a inferior) se dále dělí na segmenty plicní dle větvení bronchů a korespondujících arterií
- **segment** = stavební a funkční jednotka plic, část plic ventilovaná 1 bronchem a vyživována 1 větví plicní tepny, kužel s hrotem k ústí bronchu a tepny, báze na povrchu plic
- vpravo 10 segmentů (superior 3, medius 2, inferior 5), vlevo 8 (superior 4, inferior 4), některé segmenty splývají



Stavba dýchacího oddílu – arbor alveolaris

- bronchiální strom se větví uvnitř plic, redukuje se průsvit stěn
- sliznice krytá řasinkovým epitelem přechází v jednovrstevný epitel
- segmentární bronchy se větví na **bronchioli terminales** (průdušinky, <1mm, nemají výztuž, stěna tvořena hladkou svalovinou – může uzavřít bronchiální průsvit)
- bronchioli terminales přechází v **bronchioli respiratorii** (epitel bez řasinek), další větvení v **ductuli alveolares** (sklípkové chodbičky, tenká stěna), jejich konce se dělí na **sacci alveolares** (sklípkové váčky) na jejichž stěnu nasedají **alveoli pulmonis** (plicní sklípky)
- alveoly 1 respiračního bronchiolu = **acinus pulmonis**
- **alveoly** = vyklenutí, stěna tvořena jednoduchým jednovrstevným respiračním epitelem se 2 typy buněk: membraózní (ploché s výběžky) a granulozní (ovoidní, produkují **surfactant** – lining komplex) pneumocyty, sklípky opředeny kapilární sítí
- 300-400milionů alveolů , celková plocha 50-80m²



(a)

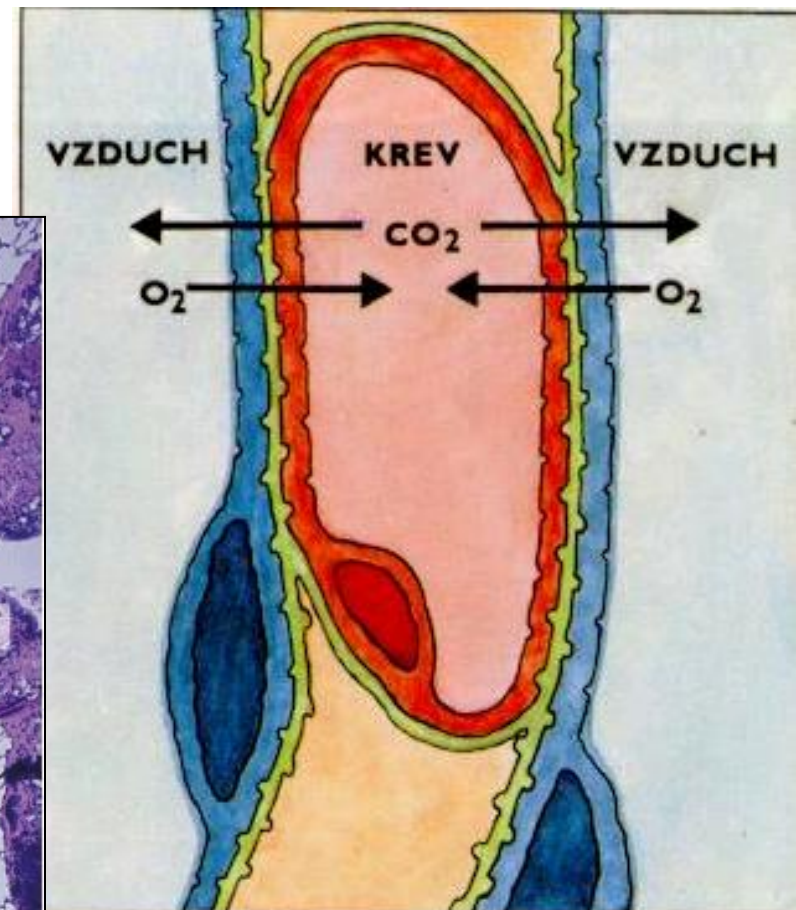
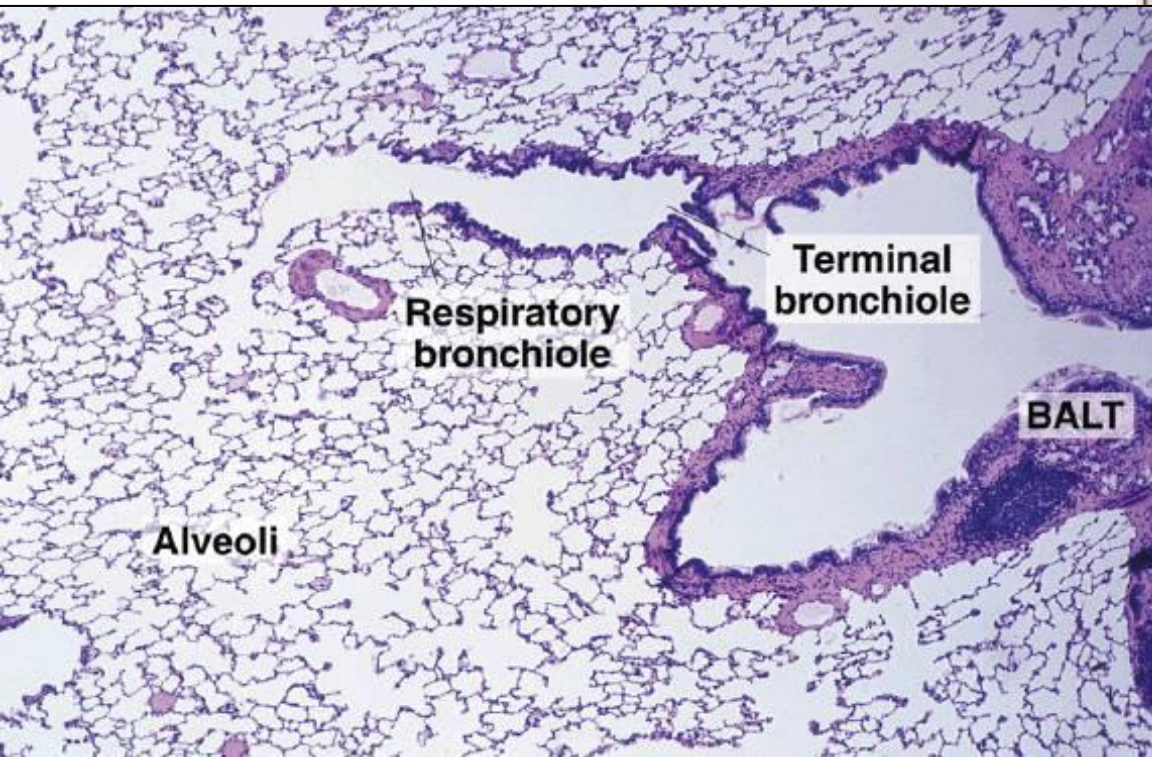
Surfactantum (Surfaktant)

(alveolární „lining complex“)

- **Surface-active-agent**
- fosfolipidová substance
- produkován granulocitními pneumocyty (buňky respir. epitelu)
- vystálá vnitřek alveolů, snižuje povrchové napětí alveolů
- zabraňuje jejich kolabování během výdechu
- resorpce a obnova alveolárními buňkami
- průchod do dýchacích cest = bronchoalveolární tekutina

Vnitřní dýchání – výměna plynů

- **alveolo-kapilární bariéra** mezi vzduchem a krví = surfactant, respirační epitel, bazální membrána epitelu a kapilár, endotel kapilár
- difuze plynu (O_2 a CO_2 přes bariéru na základě koncentračního spádu)



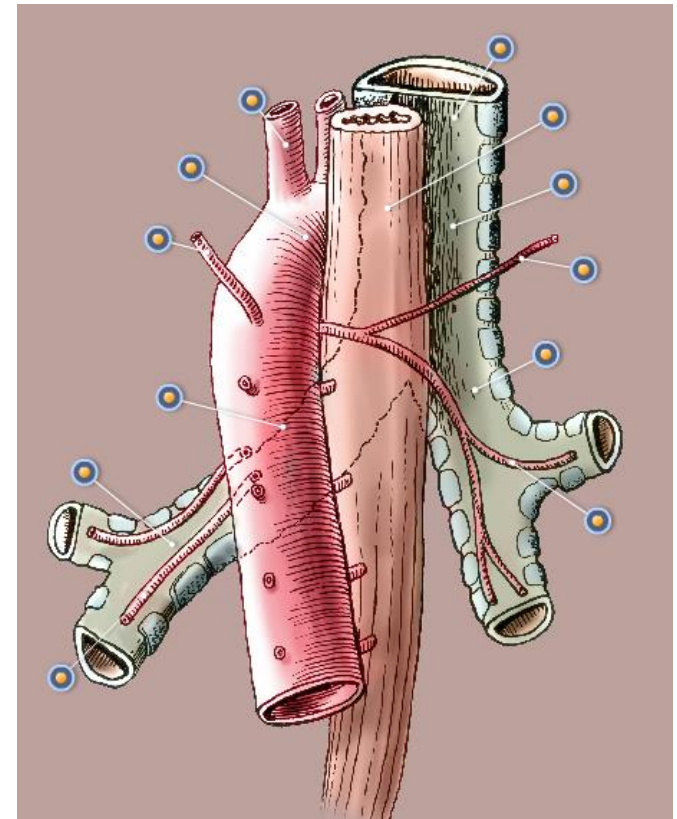
Krevní oběh

1) Funkční oběh = malý krevní oběh

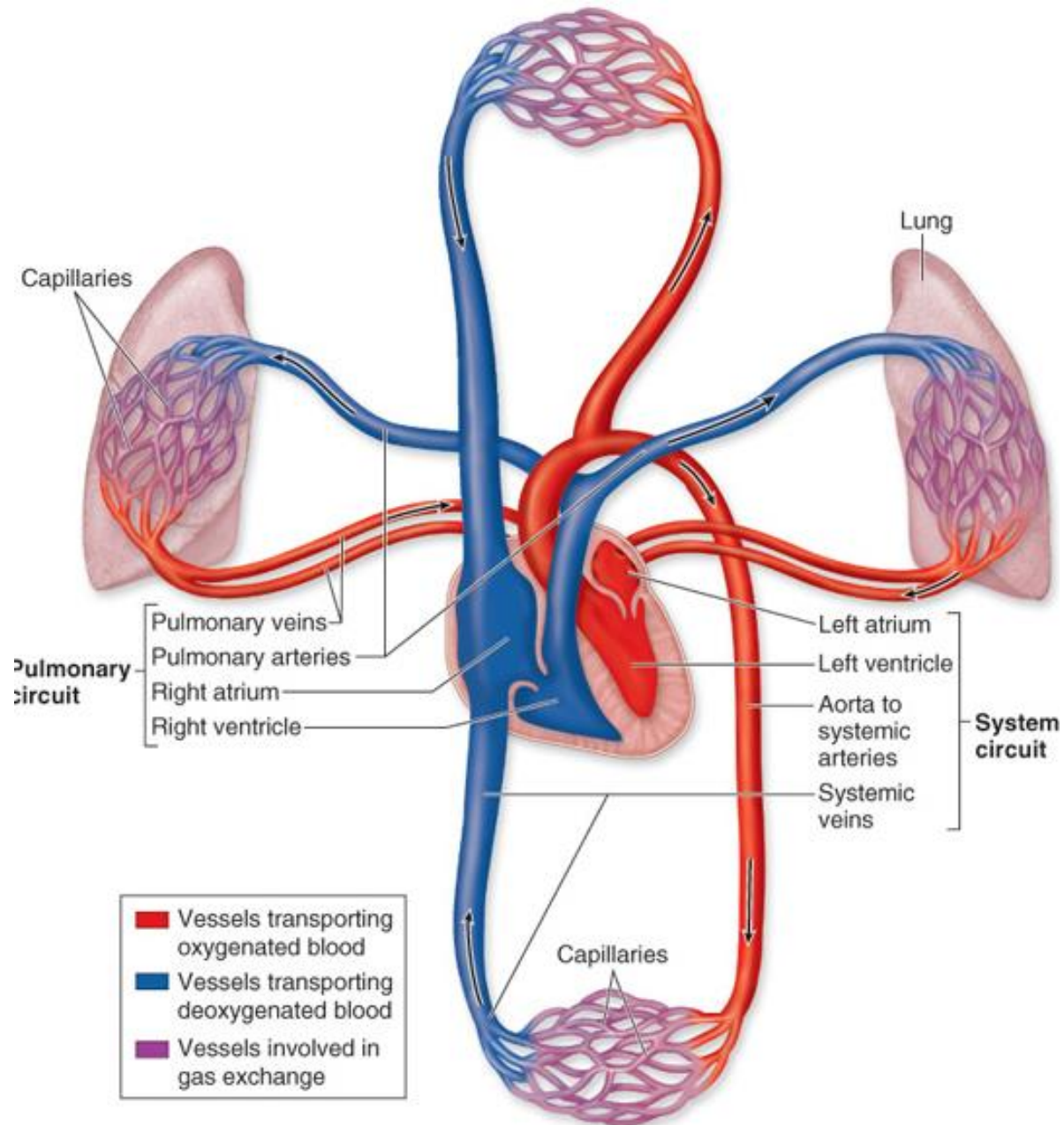
- pravá srdeční komora → truncus pulmonalis → **arteriae pulmonales** dx.+ sin. → kapiláry kolem alveolů plic → 4 **venae pulmonales** (2 dx., 2 sin.) → levá srdeční síň
- výměna dýchacích plynů mezi vzduchem a krví

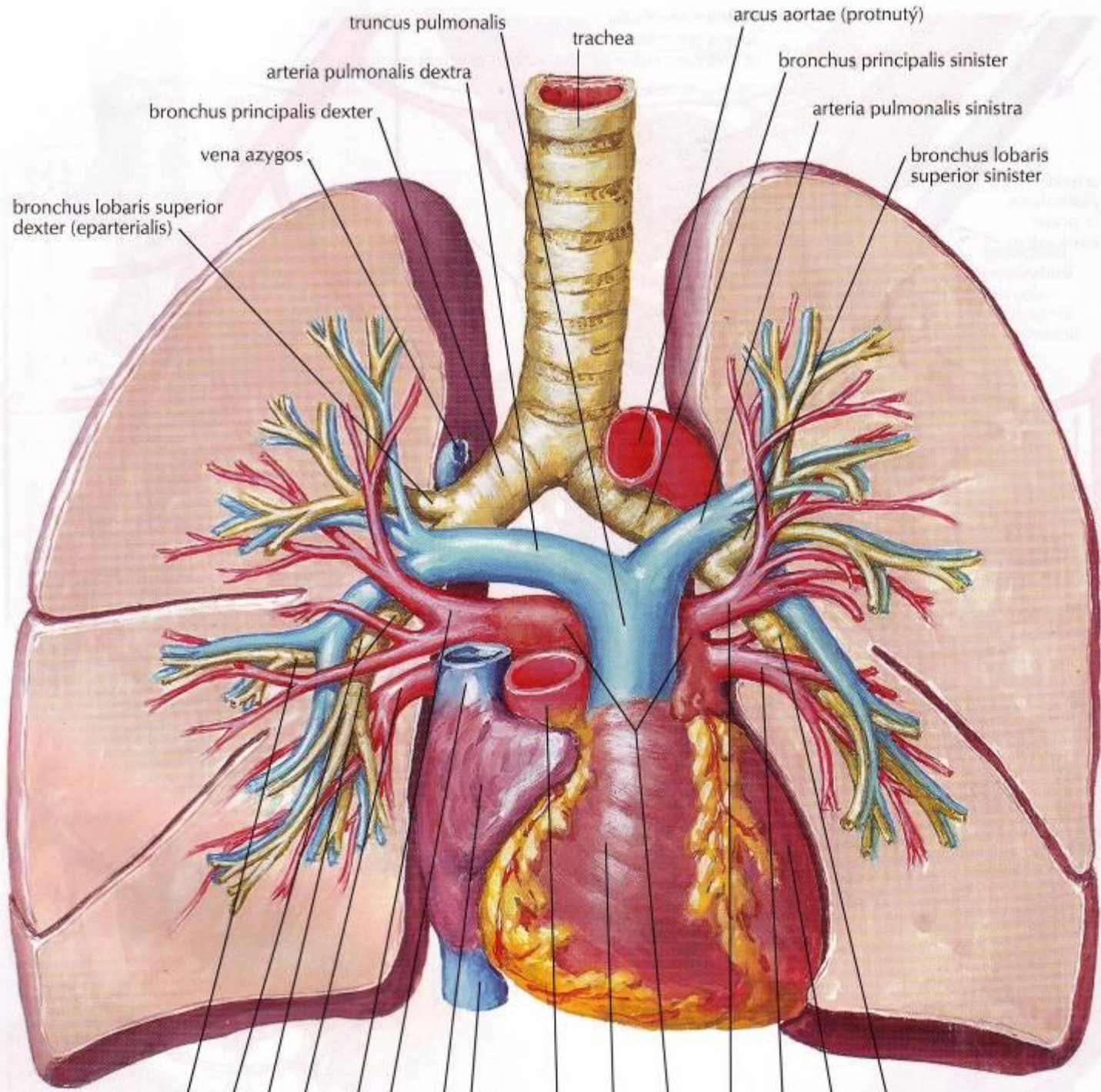
2) Nutritivní oběh - výživný, krevní zásobení plic. struktur

- tvořen **rr. bronchiales** (z mezižebních větví hrudní aorty aa. intercostales), přecházejí přes kapilární síť kolem bronchiolu respiratorii, sběr do **vv. bronchiales**, vlévajících se do v. azygos a v. hemiazygos
- zajišťuje metabolické funkce vlastního plicního parenchymu



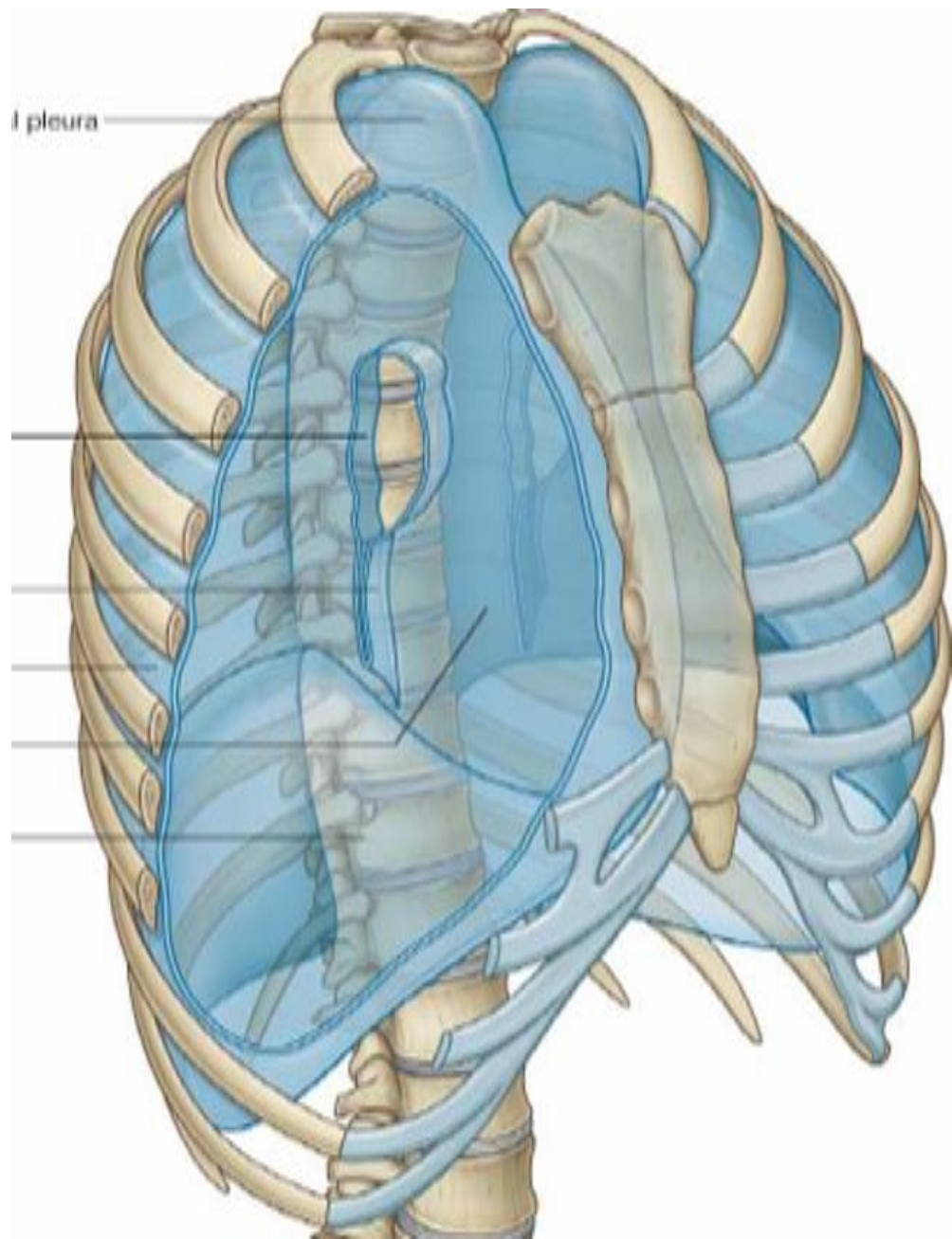
Funkční oběh – malý krevní oběh





Pleura (poplicnice)

- lesklá serosní blána, krytá jednovrstevným epitelem, ze 2 listů:
 - pleura visceralis** (poplicnice, kryje povrch, srostlá s ním, v záhybech)
 - pleura parietalis** (pohrudnice, vystýlá dutinu hrudní)
 - mezi nimi štěrbina (**cavitas pleuralis**) - malé množství tekutiny (podtlak)
 - listy v sebe přecházejí v hilu plicním
 - plíce jsou v samostatných dutinách – **cavum pleurae dextrum et sin.**
 - komplementární pleurální prostory - * v místech kde přecházejí
- jednotlivé části pleury:
- pleura costalis**
 - pleura mediastinalis**
 - pleura diaphragmatica**
 - recessus costodiaphragmaticus** – nejhlubší
- **cupula pleurae** - vystupuje nad 1. žebro a klíček



Mechanismus dýchání

Vdech (inspiration)

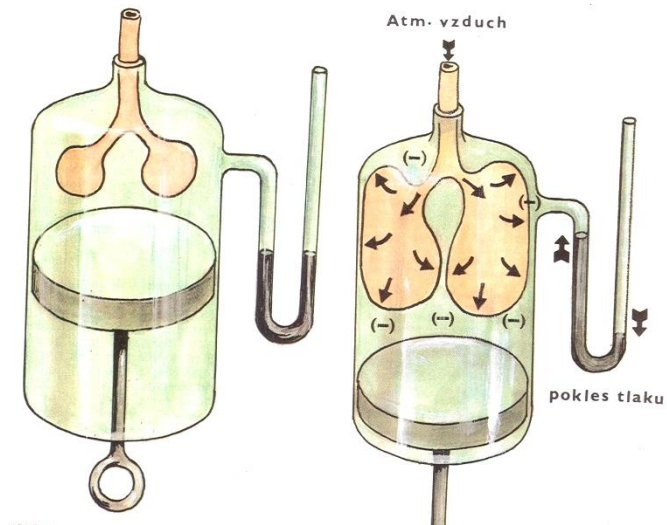
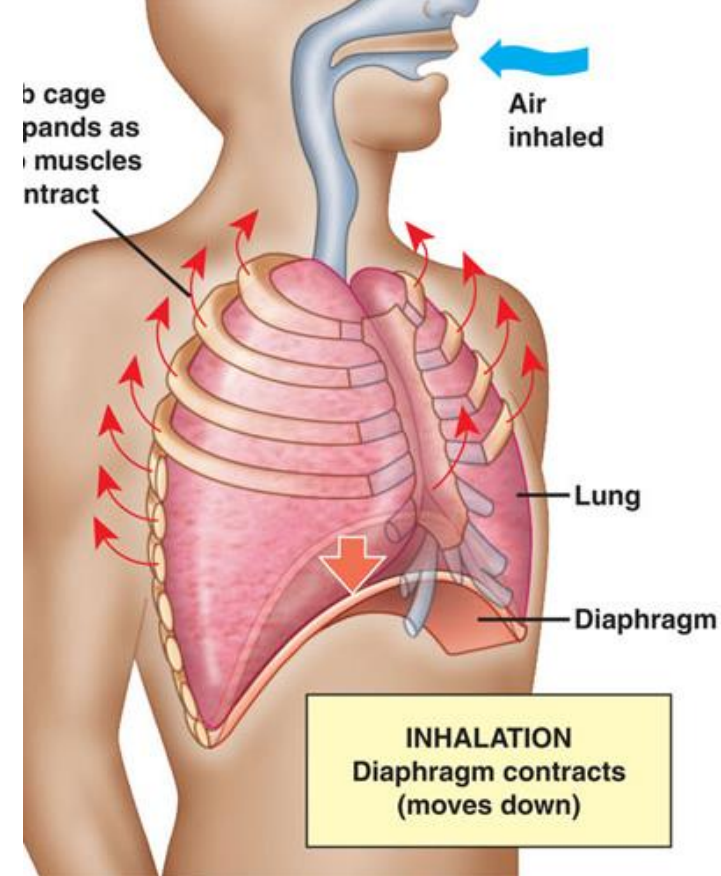
- bránice
- mm. intercostales ext.

Výdech (expiration)

- mm. intercostales int. a intimi

Mechanismus vdechu - aktivní

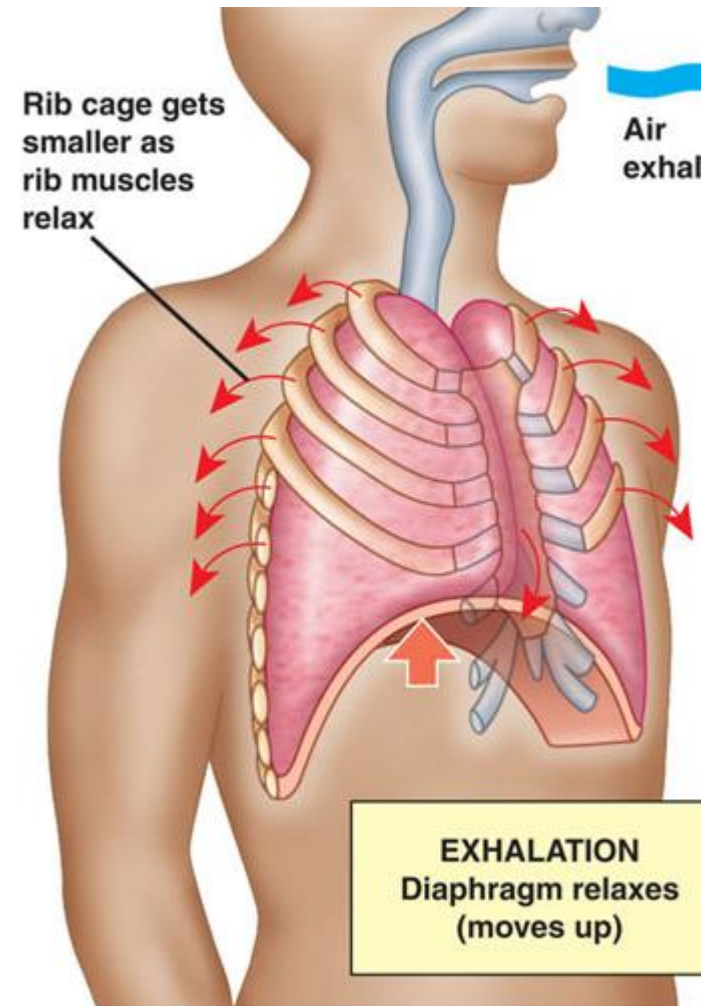
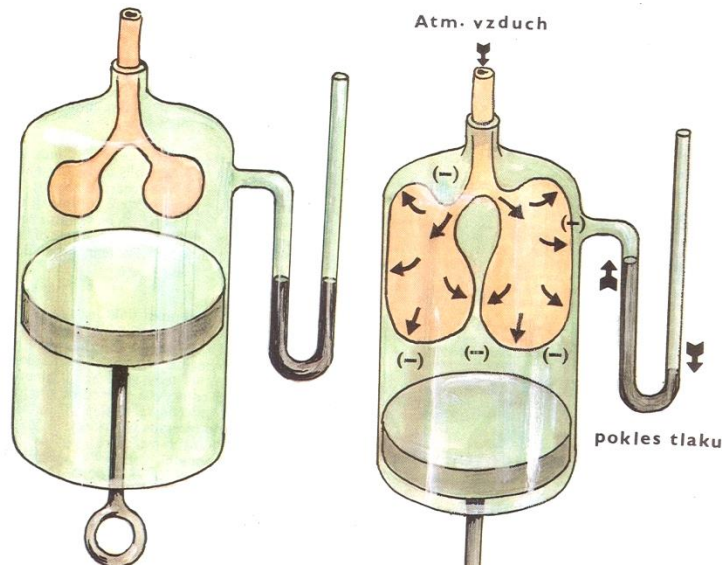
- kontrakce bránice – zvětšení hrudníku v longitudinálním směru
- kontrakce vnějších mezižeber. svalů – zvětšení hrudníku v předozadním směru
- pokles tlaku v *cavitas pleuralis*
- přilnavost plic ke stěně – plíce sledují pohyb hrudníku a vzduch se nasává do plic



Mechanismus výdechu - pasivní

- relaxuje bránice (reflektoricky se kontrahují břišní svaly a tlačí ji kraniálně)

- kontrakce mm. intercostales interni a intimi, elasticita plicní tkáně a váha hrudníku – pokles žeber – výdech



SVALY PODÍLEJÍCÍ SE NA DÝCHÁNÍ

svaly inspirační (vdechové)

přidatné

musculus sternocleidomastoideus (zvedá sternum)

musculus scalenus anterior
medius
posterior (zvedají a fixují horní žebra)

základní

musculi intercostales externi (zvedají žebra a tím zvětšují šířku hrudní dutiny)

musculi intercostales interni - pars interchondralis (také zvedá žebra)

diaphragma (klenba brániční klesá a tím se vertikálně zvětšuje rozměr pleurální dutiny; zvedají se také kaudální žebra)

expirační (výdechové) svaly

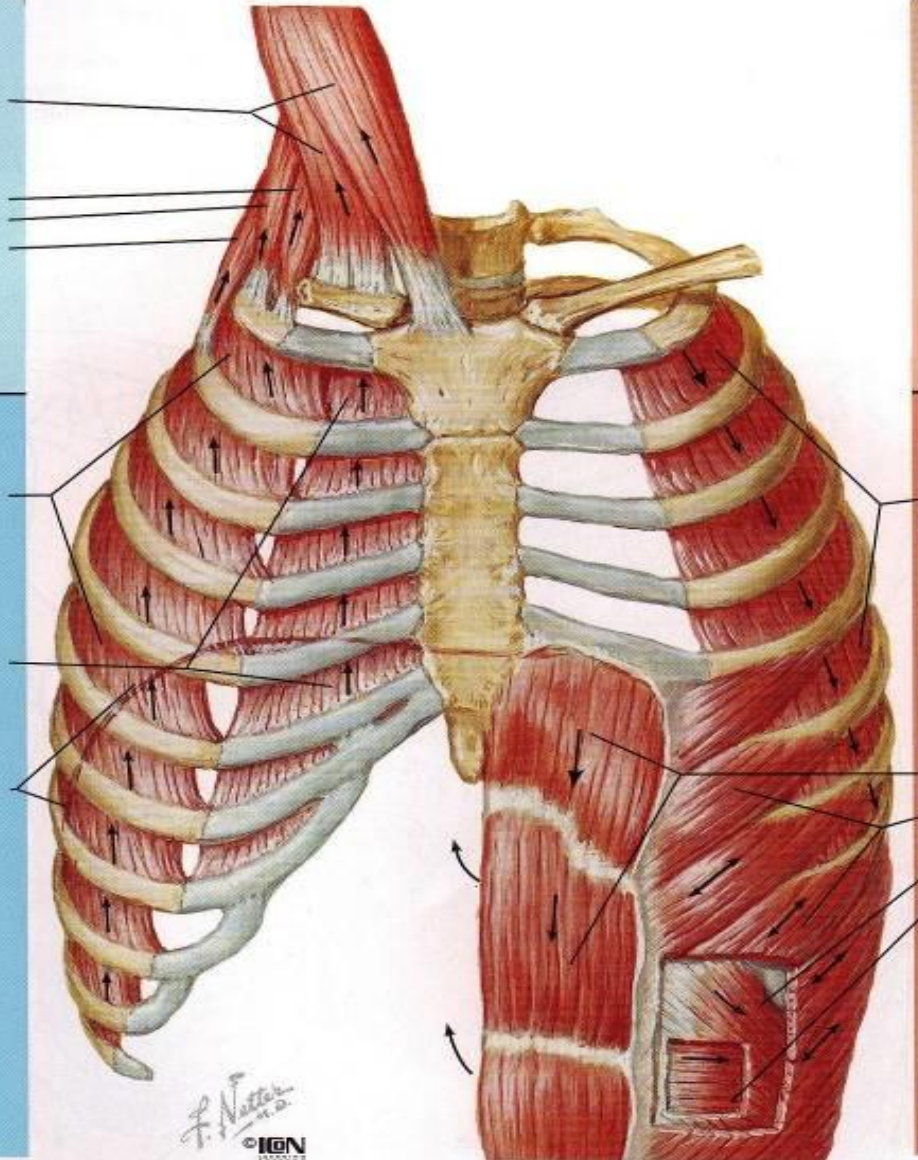
klidové dýchání

výdech je výsledkem pasivního návratu plic a hrudníku

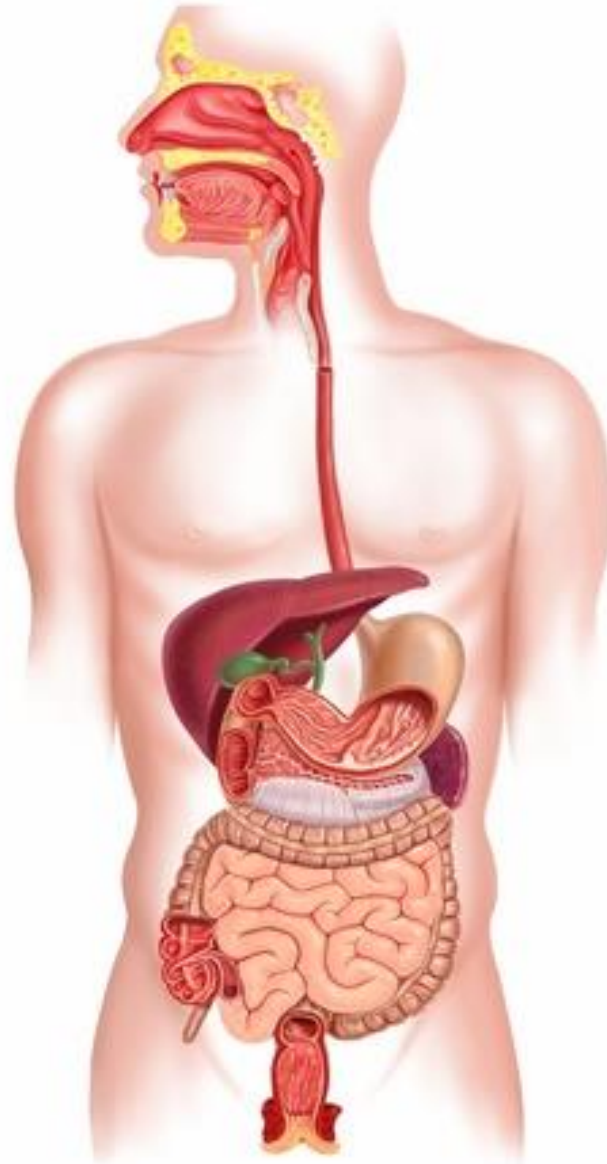
aktivní dýchání

musculi intercostales interni mimo pars interchondralis

abdominální dýchání (pokles kaudálních žebor a komprese břišního obsahu zvedá bránici)
m. rectus abdominis, obliquus externus, obliquus internus et transversus abdominis



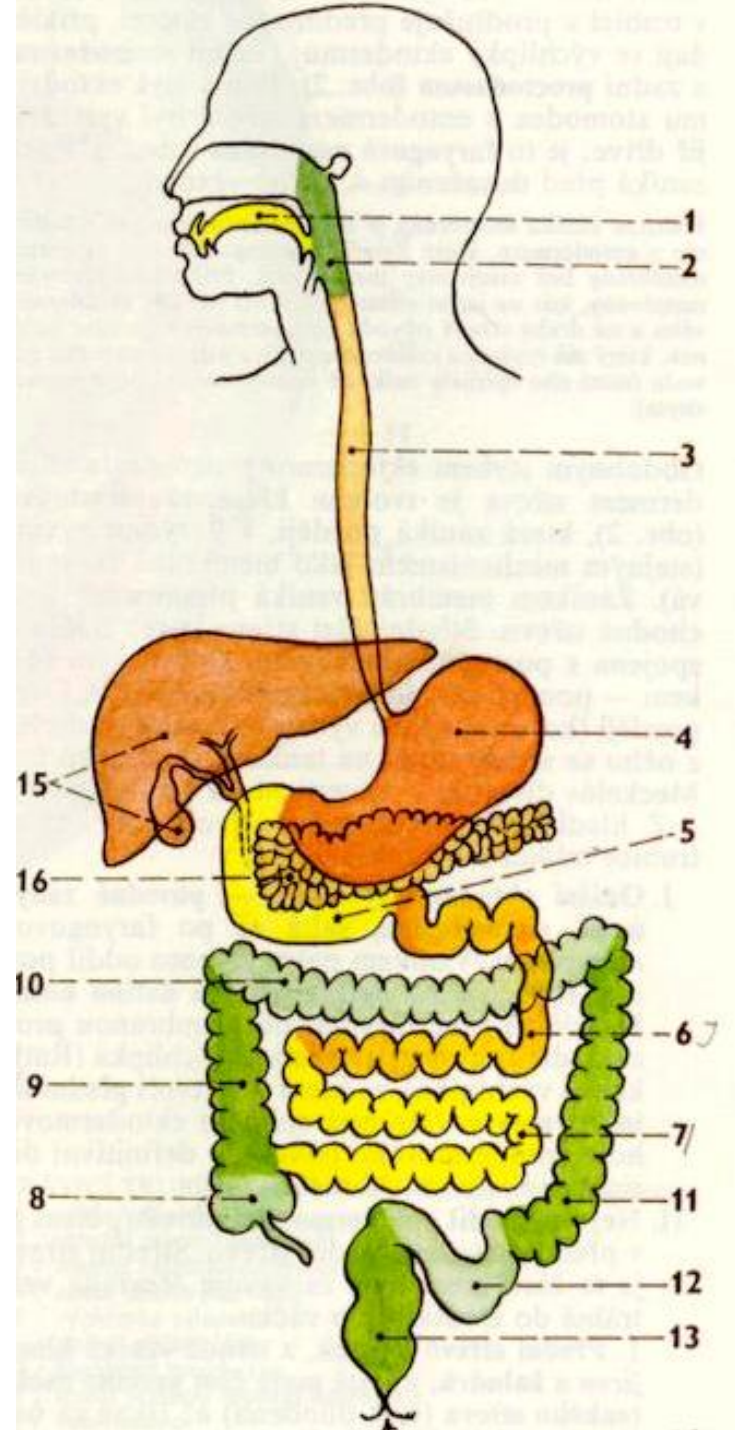
Systema digestorium - TS



Systema digestorium – trávicí soustava

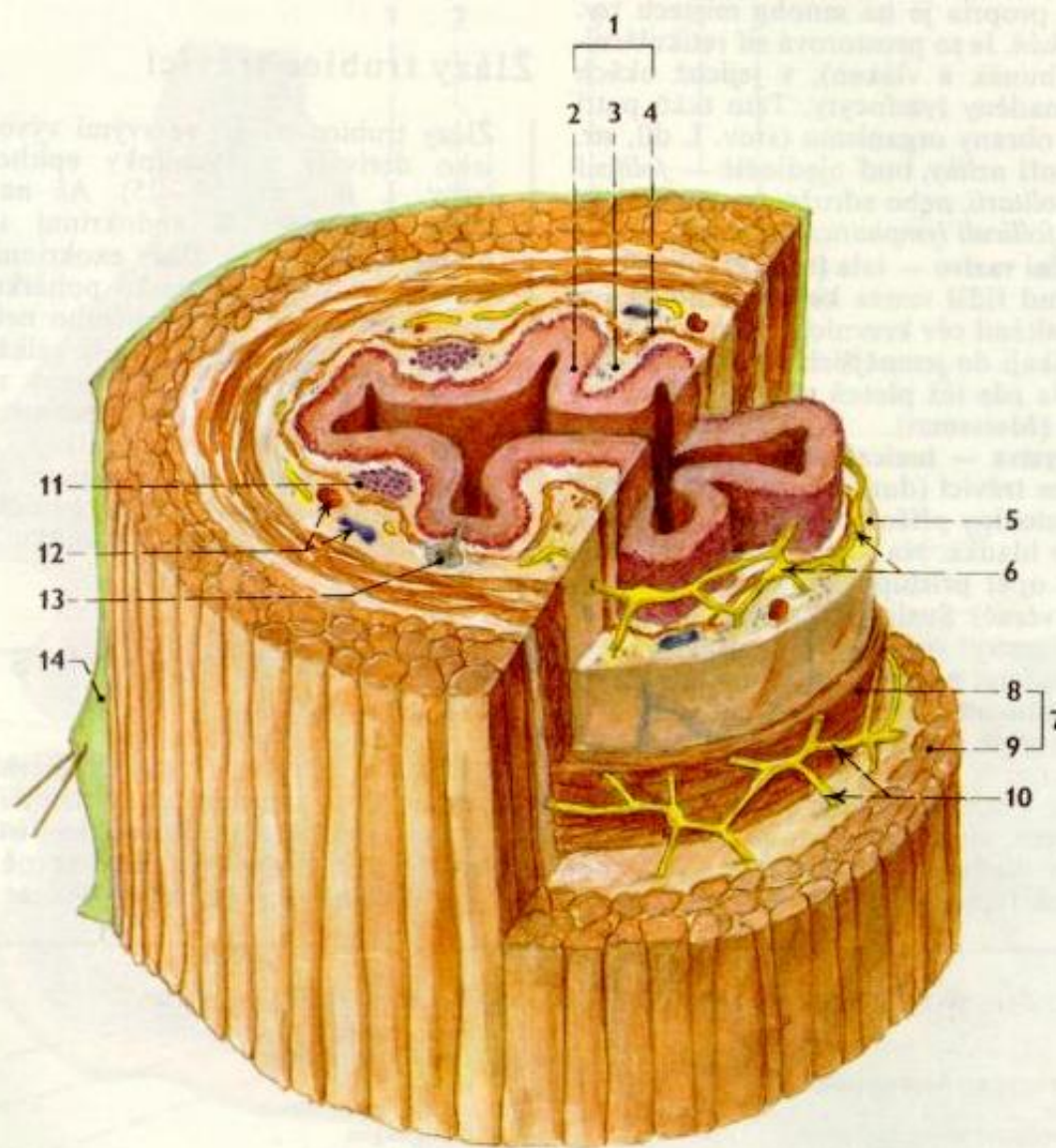
- trávicí trubice - dutinou ústní - otvor řitní, části TS:
- **cavitas oris** – d. ústní
- **pharynx** - hltan
- **oesophagus** - jícen
- **gaster** (syn.ventriculus) - žaludek
- **intestinum tenue** - duodenum, jejunum, ileum (tn. střevo)
- **intestinum crassum** - colon ascendens, transversum, descendens, sigmoideum, rectum, canalis analis (tl. stř)
- žlázy extramurální - **hepar, pancreas, slinné ž.**
- intramurální - **tubulózní a pohárkové bb.**

- cavitas oris
- pharynx
- oesophagus
- gaster
- intestinum tenue
- intestinum crassum
- rectum, canalis analis
- hepar, pancreas



Základní stavba trávicí trubice

- 1. tunica mucosa** – sliznice tvořena epitelem
 - *lamina propria mucosae* – vrstvička vaziva
 - *lamina muscularis mucosae* – hl. svalovina pro posun sliznice po svalovině
- 2. tunica submucosa** - řídké vazivo, uložení cév a nervů - *plexus submucosus*
- 3. tunica muscularis** – svalová vrstva – začátek a konec TS příč. pruh, od středu jícnu k rektu hladká
 - *stratum circulare* (vnitřní vrstva), *plexus myentericus* ve vazivu, *stratum longitudinale* (zevní)
- 4. adventicie** (vazivová) nebo **serosa** (lesklá hladká)



4. OBECNÁ STAVBA VRSTEV TRÁVICÍ TRUBICE

- | | |
|---|--|
| 1 / tunica mucosa | 9 / zevní stratum longitudinale |
| 2 / epithel | 10 / nervová pleteň ve svalovině, plexus myentericus (Auerbachí) |
| 3 / lamina propria mucosae (slizniční vazivo) | 11 / folliculi lymphatici ve slizničním vazivu |
| 4 / lamina muscularis mucosae | 12 / cévy v podslizničním vazivu |
| 5 / tela submucosa, podslizniční vazivo | 13 / žláza pronikající do submukosy |
| 6 / nervová pleteň, plexus submucosus (Meissneri) | 14 / vazivová adventicie |
| 7 / tunica muscularis | |
| 8 / vnitřní stratum circulare | |

SLIZNICE

- v určitých partiích trávicí trubice hladká (např. v ústech), jinde drsná (střeva)
- drsný povrch v tenkém střevě způsoben výběžky sliznice (klky)
- Dle typu buněk - sliznice od úst až po žaludek tvořena dlaždicovým epitelem, zbytek tvoří válcovitý epitel.

PODSLIZNIČNÍ VAZIVO

- tvořeno velmi řídkou vazivovou tkání, která též obsahuje lymfatickou tkáň
- funkcí je bránit průniku škodlivin z trávicí dutiny do krevního oběhu

SVALOVINA

- převážně hladká svalovina
- Příčně pruhovaná tvoří jícen, hltan a část tračníku (ovladatelné vůli, volní inervaci (nervy ovladatelné vůlí))
- svalovina v trávicí trubici rozdělit je vnitřní kruhová a vnější podélná

SEROZA (peritoneum)

- nejsvrchnější část
- hladká lesklá blána, v některých úsecích umocněna vazivem, tzv. adventicie

Princip trávení a vstřebávání

1. **Metabolismus** = proces výměny látek a energie
2. **Trávení** = mechanické a chemické zpracování potravy
3. **Vstřebávání** = resorpce a transport rozložených živin do krevního a mízního oběhu

Trávení má mechanickou a chemickou složku.

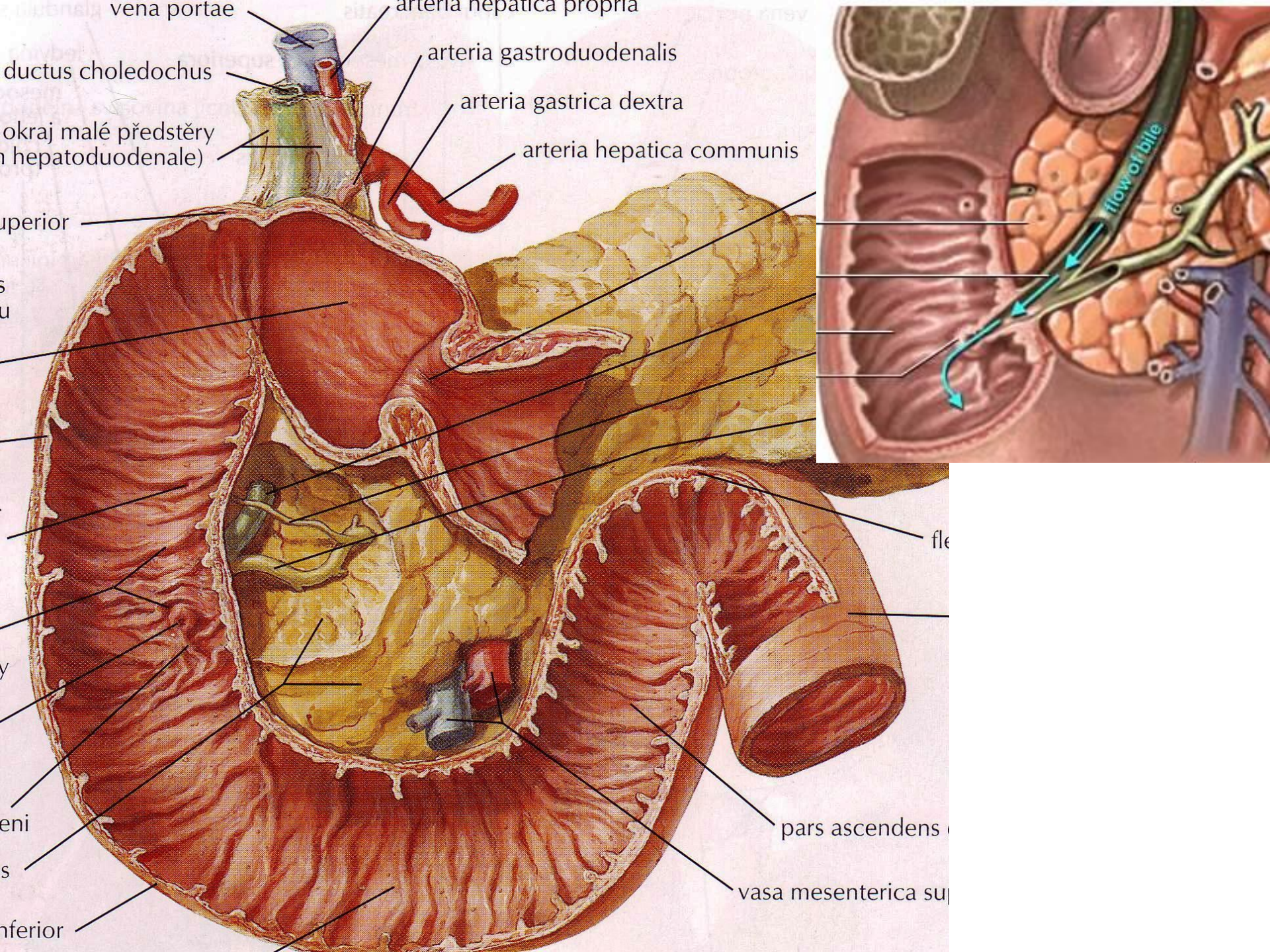
- **Mechanické rozmělnění** přijaté potravy - zajišťují zuby a jazyk
 - v ústní dutině sousto (asi 5g, 5ml) odděleno, posunuto do hltanu a polknuto
 - jícnem transportováno do žaludku, tam promíchání již polotekuté potravy
 - pohyby žaludku a střev je trávenina promíchána s trávicími šťávami a pomalu posunována trávicím systémem a trávena
 - nestrávené, případně nestravitelné zbytky potravy jsou zahuštěny, zformovány a odstraněny stolicí
- **Chemické trávení** - produkce šťáv žlázami trávicího systému
 - šťávy obsahují vodu + **enzymy**, které štěpí bílkoviny, cukry, tuky
 - vyměšování šťáv navozují některé látky obsažené přímo v potravě, rozhodující úlohu má reflexní tvorba šťáv vyvolaná drážděním různých čidel (chuťová čidla v dutině ústní; čichové receptory v dutině nosní)

Princip trávení a vstřebávání

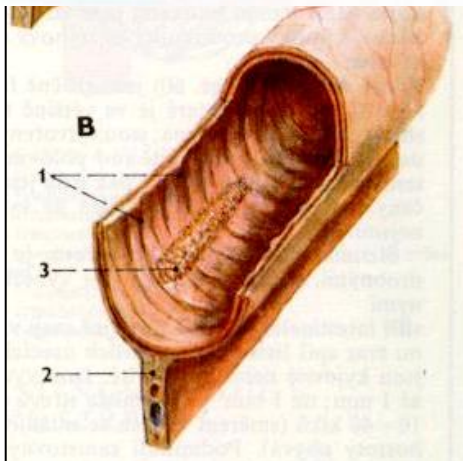
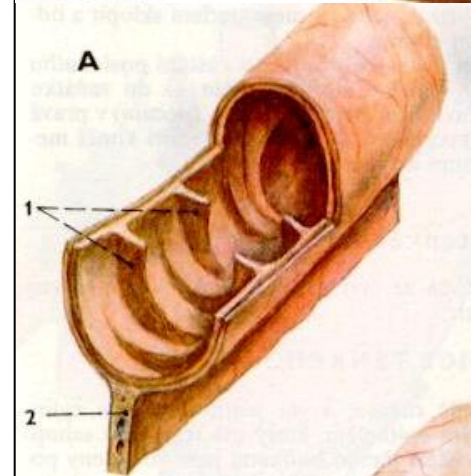
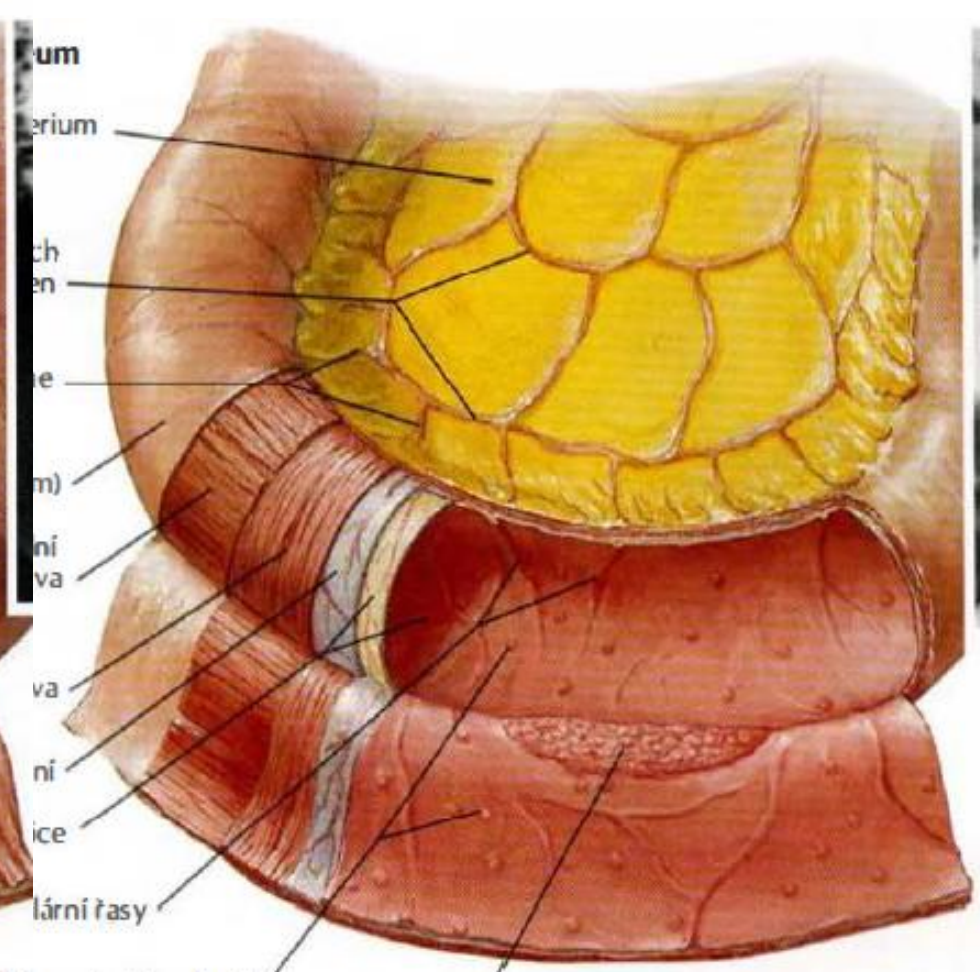
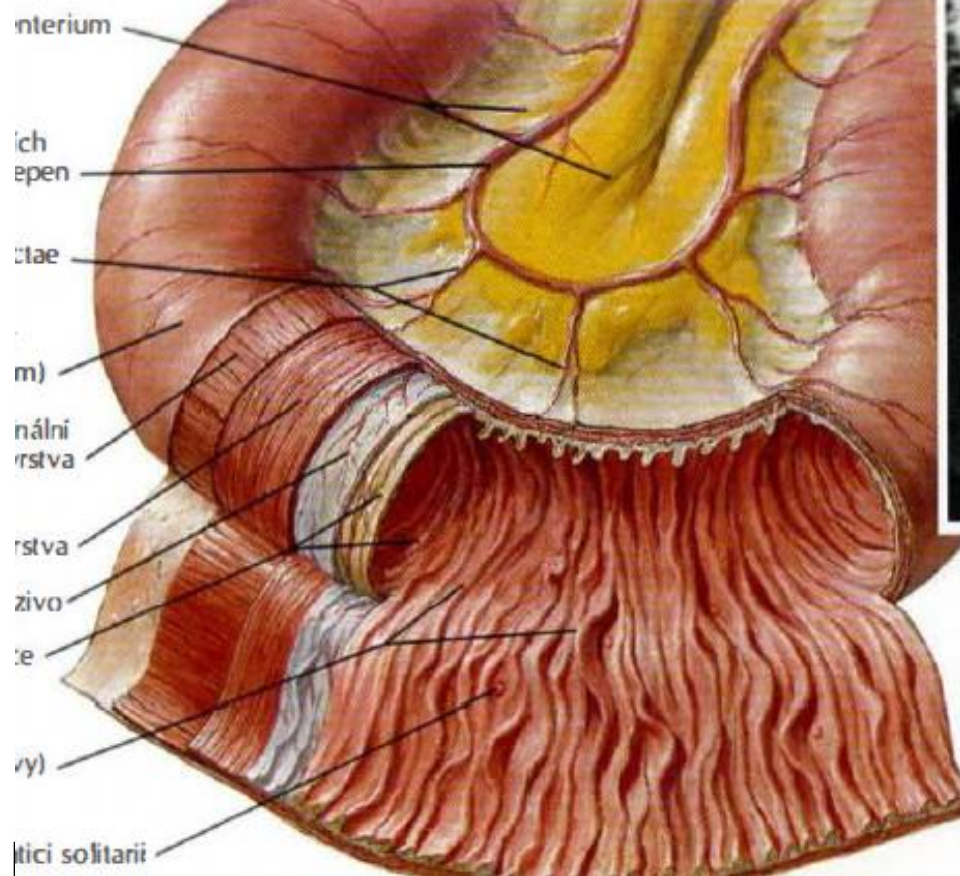
Vstřebávání = resorpce a transport rozložených živin do krevního a mízního oběhu

Vstřebávání probíhá v různých úsecích trávicí trubice, různým mechanismem a různou rychlostí

- **Aktivní vstřebávání** - typické pro tenké střevo
 - speciální úprava povrchu epitelových buněk tenkého střeva umožňuje buňkám sliznice řízený příjem rozštěpených látek
 - látky předávány do krevního oběhu (rozštěpené cukry a bílkoviny, některé vitamíny) nebo do mízního oběhu (hlavně tukové kapénky a některé vitamíny).
- **Pasivní resorpce** - omezena na volný prostup rozpuštěných látek přes buňky sliznice vystylající trubici trávicího systému
 - jde především o vodné roztoky nerostných látek, některé léky, alkohol apod
 - i u tohoto typu resorpce je "pasivita" buněk trávicího systému jen zdánlivá. Každý průchod přes buněčnou cytoplazmatickou membránu je vlastně řízený, aktivní
- Rychlost vstřebávání určuje především rychlost trávení, závislá na množství a složení potravy. Tukové látky jsou tráveny a vstřebávány až 12 hodin, alkohol se vstřebává prakticky okamžitě. Regulačním faktorem je i množství vyměšované trávicí šťávy a stupeň prokrvení stěny trávicí trubice



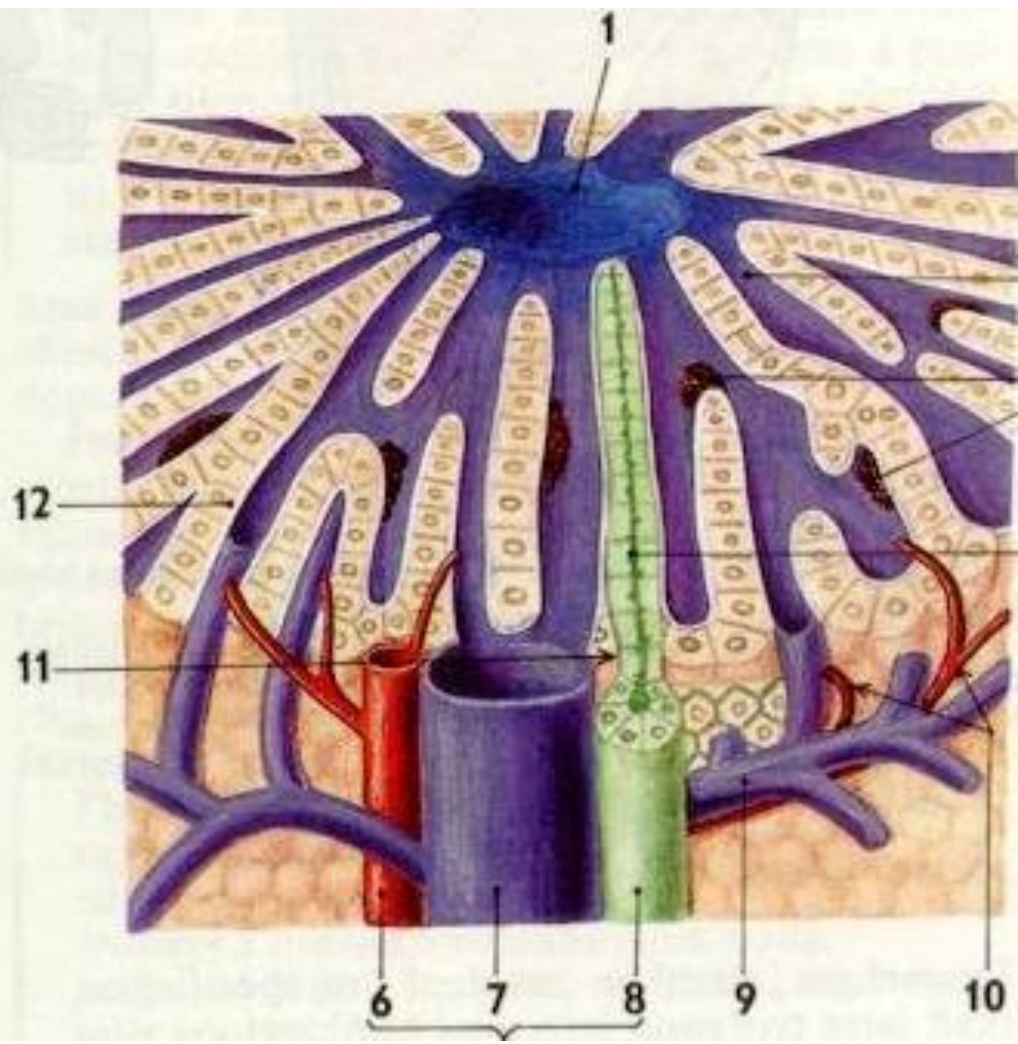
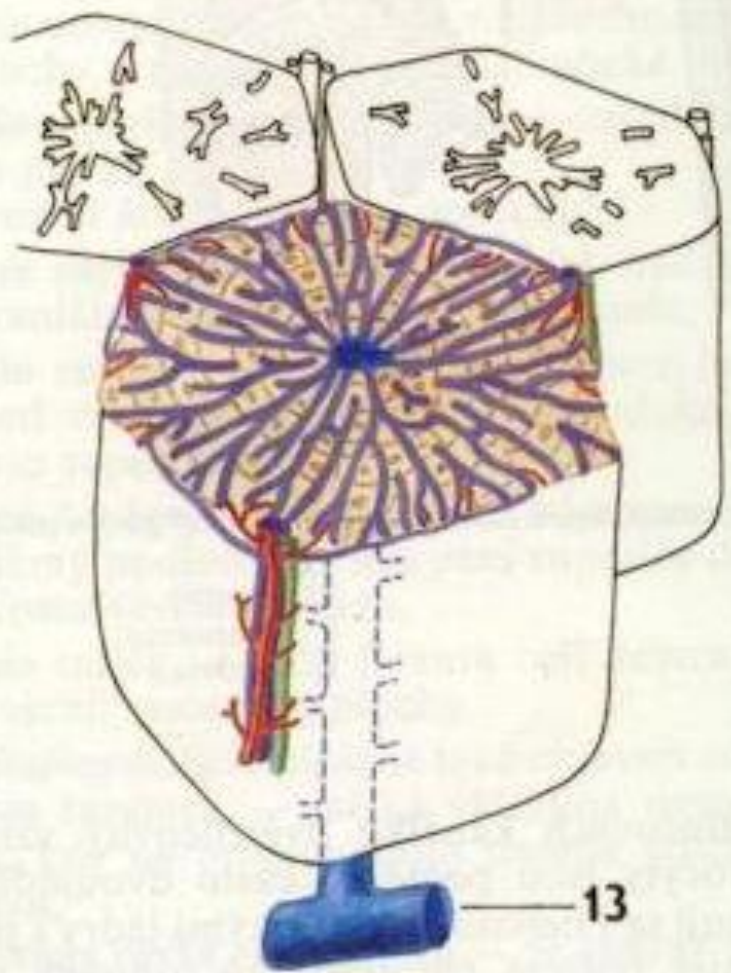
Jejunum



Stavba jater - histologie

- jaterní buňky - **hepatocyty** – uspořádány do řad, tvoří trámce
- mezi trámci probíhají žlučové kapiláry a krevní cévy
- trámce uspořádány do polyedrických hranolovitých lalůček – **lobulus venae centralis** – lalůček centrální žíly = základními morfologická jednotka jater, lalůčky odděleny vazivem
- **jaterní sinusoidy** – probíhají mezi trámci v lalůčku, do nich přitékají interlobulární větve v. portae a a. hepatica, sinusoidy se stékají do centrální žíly, krev v sinusoidách obtéká hepatocyty, ty z ní odebírají živiny, kyslík i toxické látky
- odpadní látky odváděny do žluč. kanálku – **canaliculi biliferi**, které ústí do kanálku vyššího řádu
- **portobiliární prostor** - místo, kde se navzájem stýkají 3 lalůčky, probíhají zde terminální větve a.hepatica, v.portae a interlobulární žlučovod

Stavba jater – souhrn: hepatocyt - jaterní trámce - lalůček centrální žíly - jaterní segmenty - jaterní laloky - játra



Stavba jater

Hepatocyt

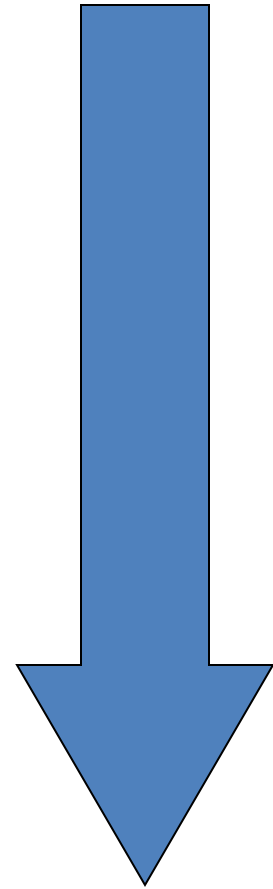
Jaterní trámce

Lalůček centrální žíly
(portobiliární prostor)

Jaterní segmenty

Jaterní laloky

játra



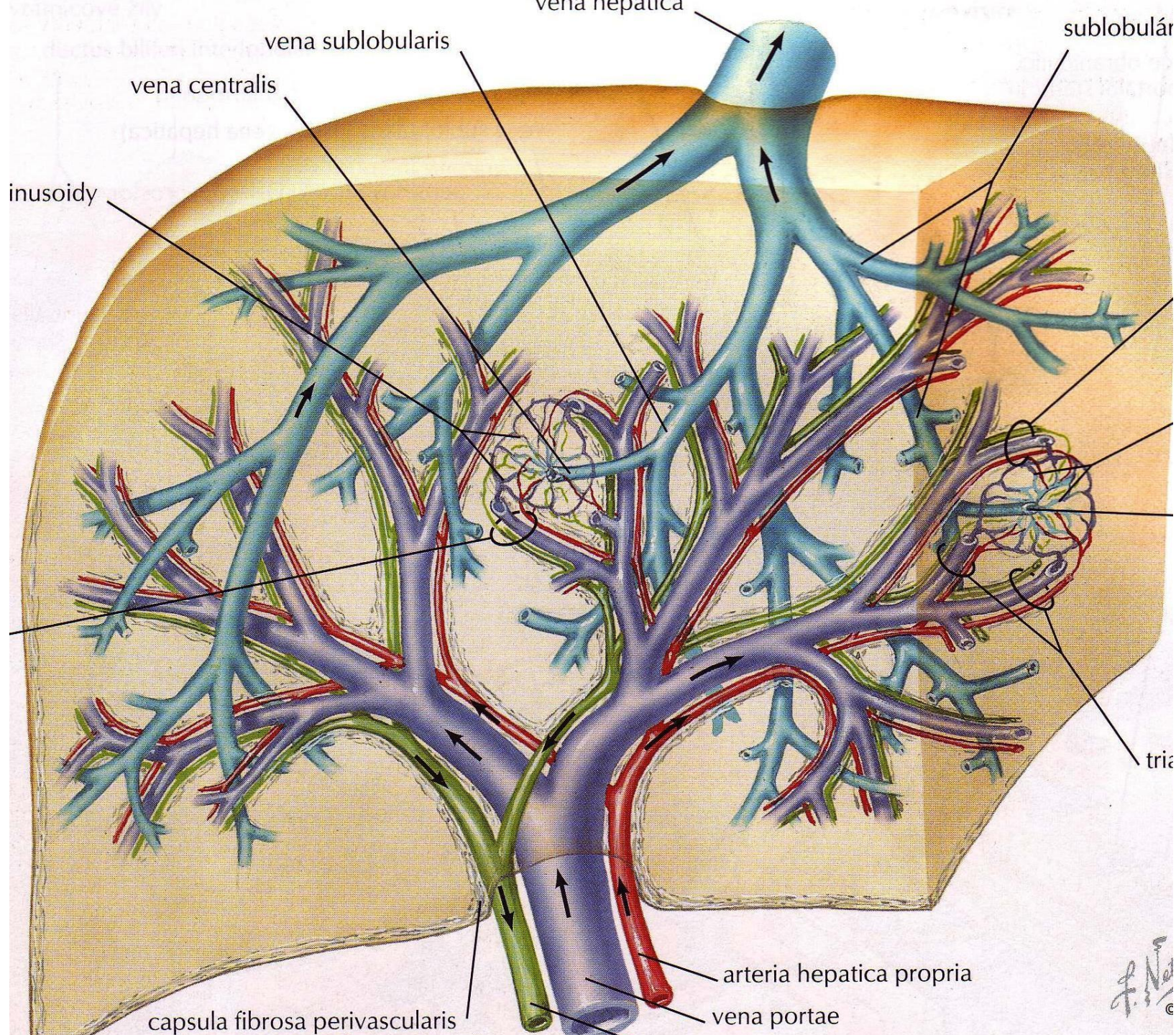
Krevní oběh jater

Funkční oběh (portální)

- tvoří ho větve vrátnicové žíly (**v. portae**) - přivádí krev do jater z nepárových orgánů břišní dutiny (ze střev, žaludku, sleziny a slinivky)
- krev se vlévá se do **v.centralis**, větvení k lalůčkům
- jaterní buňky si odebírají potřebné i toxické látky – metabolizace
- krev se sbírá do **vv. hepaticae** a do **vena cava inferior**

Nutritivní oběh

- tvořen **a. hepatica propria** – přívod okysličené krve, vyživuje stěny žlučových cest, před vstupem do jaterních lalůček se spojuje s funkčním oběhem (s větvemi v. portae),
- odkysličená krev s lalůček přitéká opět do **v. centralis** lalůček a přes systém žilek vznikají 3 objemné jaterní žíly – **vv. hepaticae** – ústí do **v. c. inferior**



Intrahepatální žlučové cesty

- žlučové cesty začínají v lalůčcích jater:

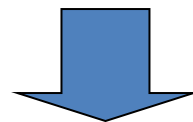
Žlučové kapiláry

(mezi trámci jaterních buněk), spojení v

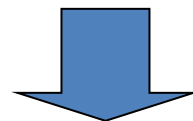


Interlobulární žlučovody

(v portobiliárních prostorech)



Segmentové žlučovody



Lalokové žlučovody – výstup z jater jako extrahepální
ductus hepaticus dx et sn

větev vrátnicové žíly

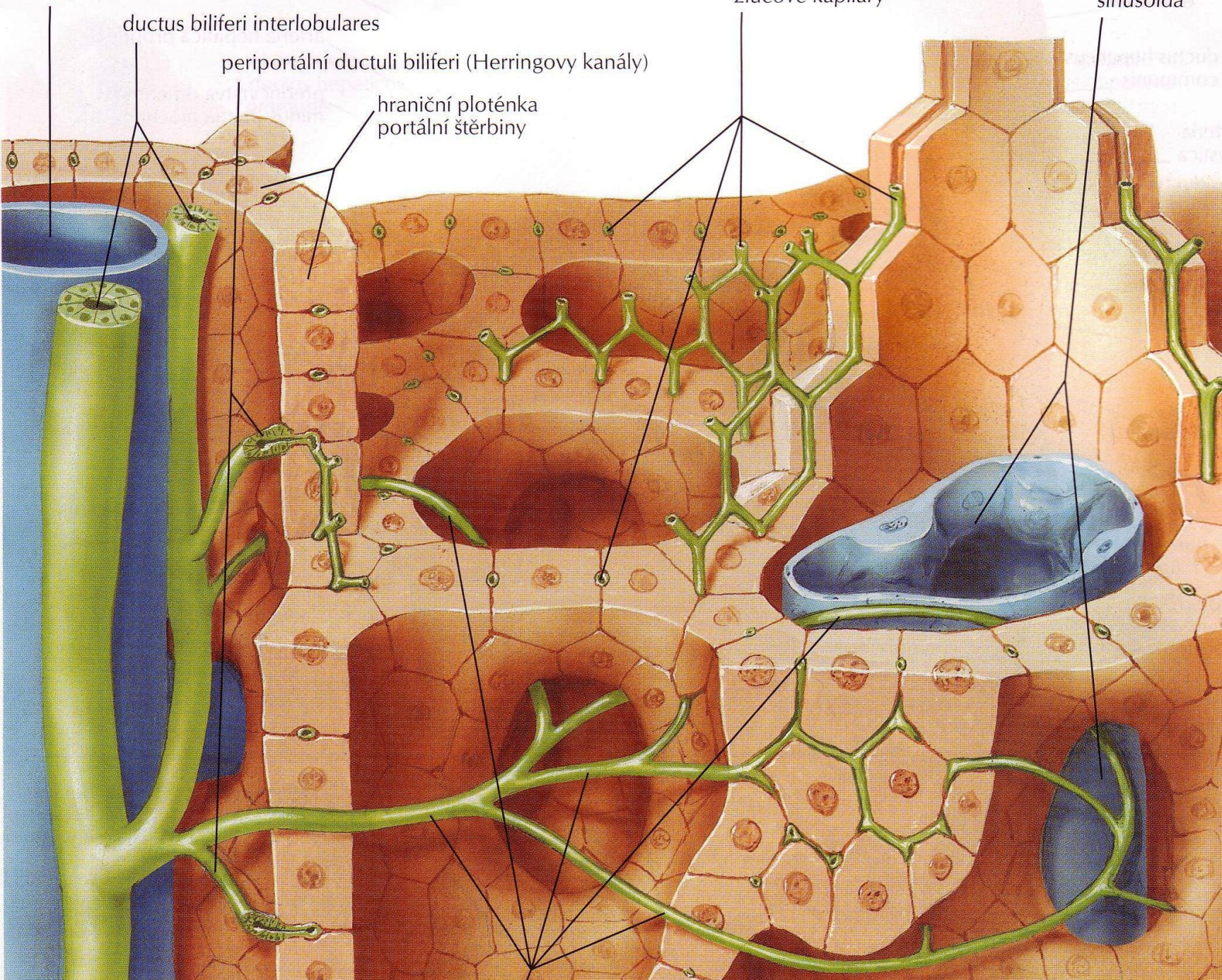
ductus biliferi interlobulares

periportální ductuli biliferi (Herringovy kanály)

hraniční ploténka
portální štěrbiny

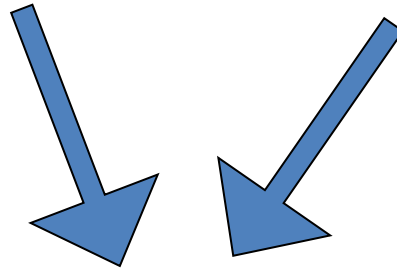
žlučové kapiláry

sinusoida



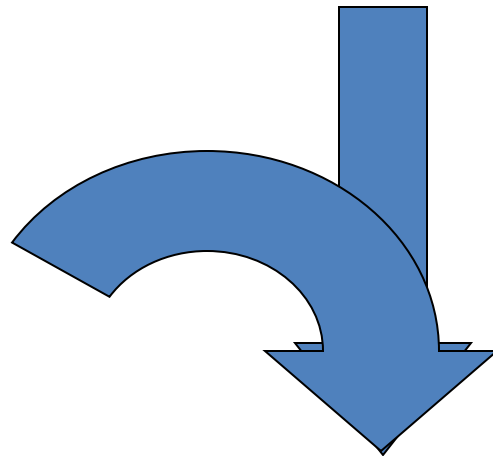
Extrahepatální žlučové cesty

Ductus hepaticus dexter et sinister – spojení v

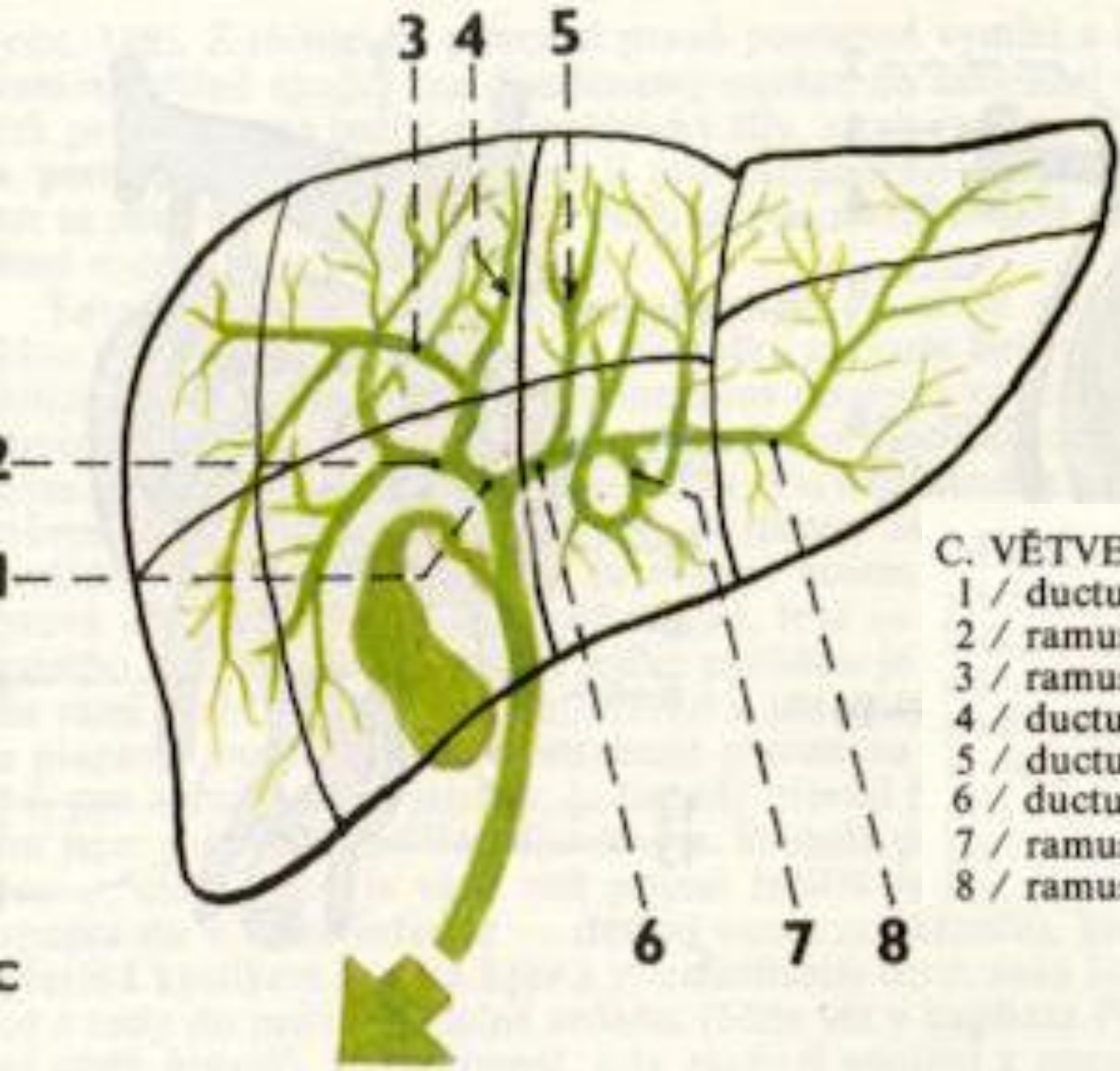


Ductus hepaticus communis

Ductus cysticus
(vývod ze žlučníku)



Ductus choledochus (hlavní žlučovod)



C. VĚTVENÍ ŽLUČOVODŮ

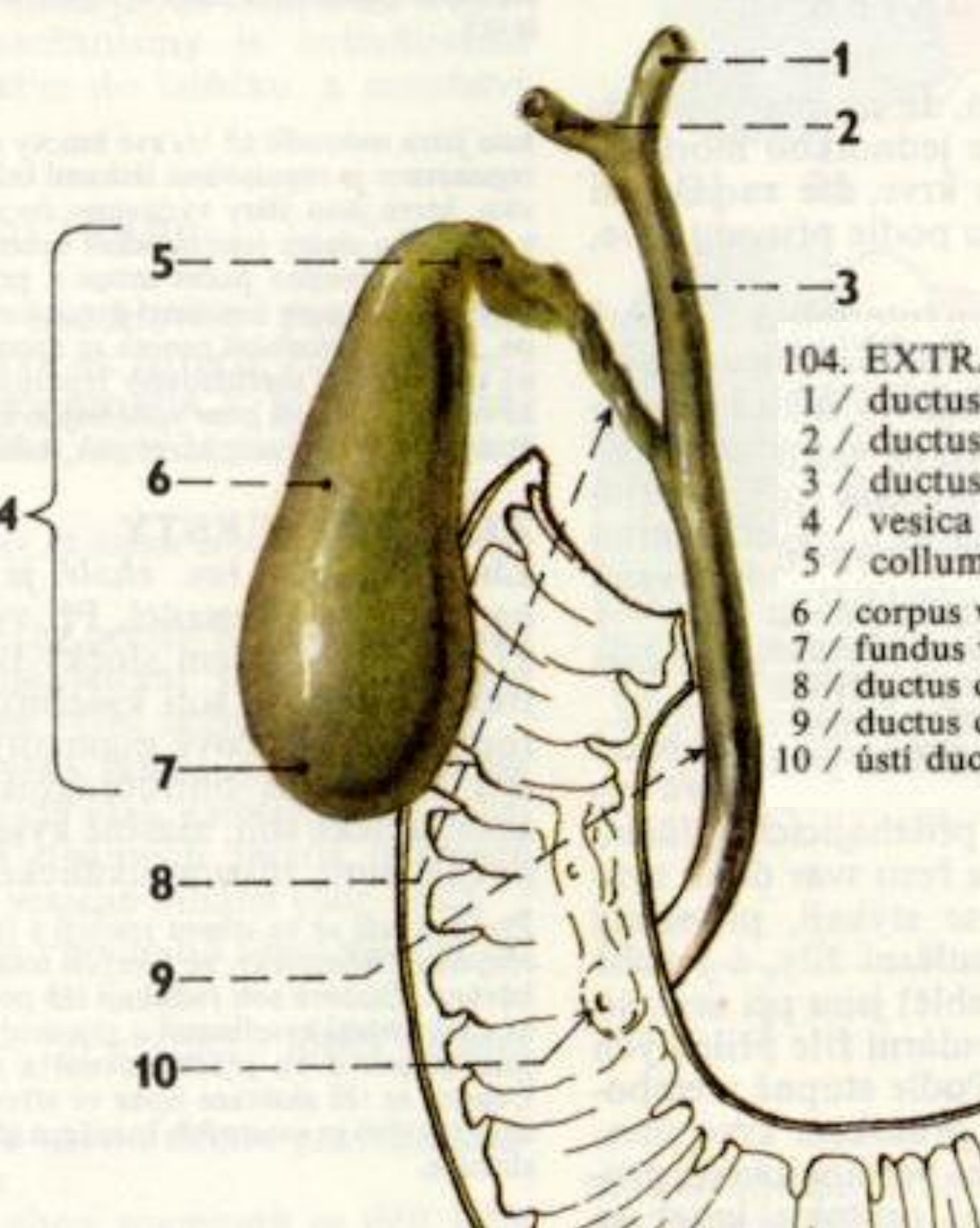
- 1 / ductus hepaticus dexter
- 2 / ramus anterior
- 3 / ramus posterior
- 4 / ductus lobi caudati dexter
- 5 / ductus lobi caudati sinister
- 6 / ductus hepaticus sinister
- 7 / ramus medialis
- 8 / ramus lateralis

Žlučník – vesica biliaris (v. felea)

- slepý vak, délka do 10 cm, objem 50 ml, výchlípka žlučových cest
- rezervoár žluče a její zahušťování
- pod pravým obloukem žeberním, cca v jeho středu, srostlý s játry
- stěna tvořena: sliznicí, vazivem, hlad. svalovinou, na straně obrácené do dutiny břišní pokryt peritoneem
- **fundus** - přední uzavřená část, přechod v **corpus**, **infundibulum** a **collum**, který navazuje na vývod
- **ductus cysticus** – vývod ze žlučníku do **ductus choledochus**
 - obsahuje řasu, která umožňuje průchod žluči oběma směry, ale je překážkou pro žlučové kameny (**cholelithiasis**)

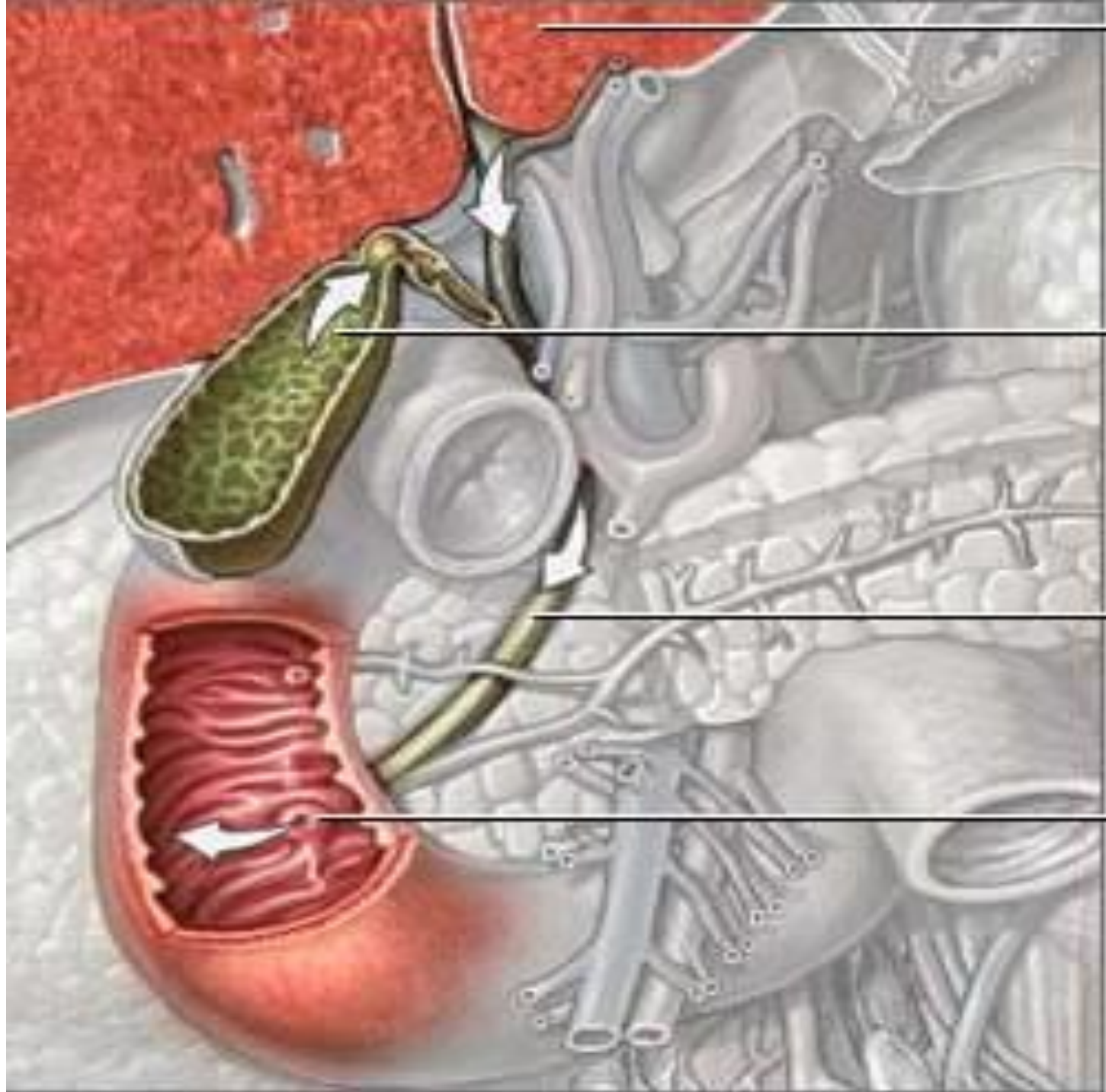
Žluč (bilis)

- vznik v jaterních buňkách, obsahuje 95% vody, soli žlučových kyselin, žlučové hematogenní pigmenty, cholesterol; zlatožlutá barva
- ve dvanáctníku se spojuje s tuky - * komplex rozpustný ve vodě, vstřebatelný ve střevě



104. EXTRAHEPATICKE ŽLUČOVÉ CESTY

- 1 / ductus hepaticus sinister
- 2 / ductus hepaticus dexter
- 3 / ductus hepaticus communis
- 4 / vesica biliaris (vesica fellea)
- 5 / collum vesicae biliaris
- 6 / corpus vesicae biliaris
- 7 / fundus vesicae biliaris
- 8 / ductus cysticus
- 9 / ductus choledochus
- 10 / ústí ductus choledochus na papilla duodeni major

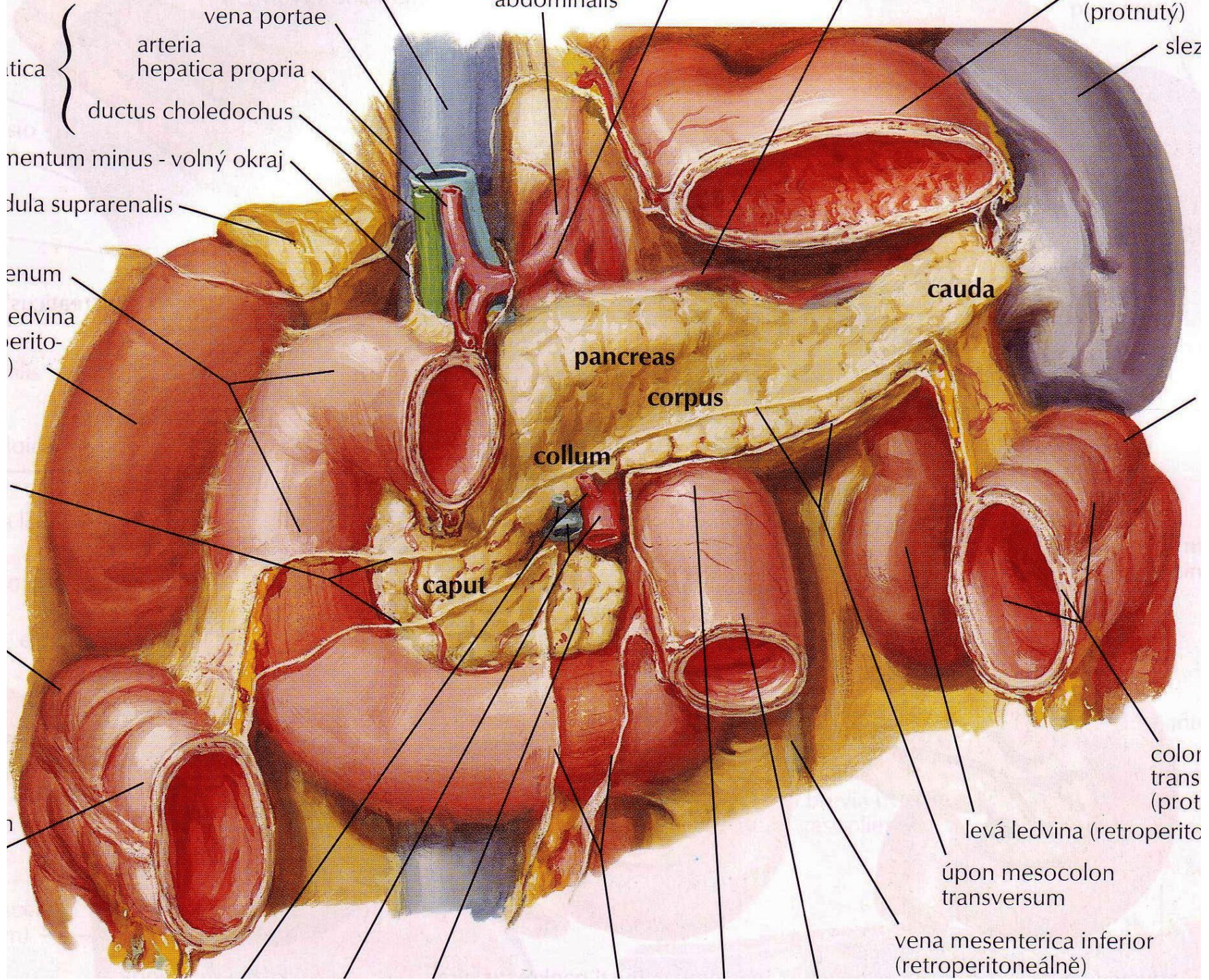


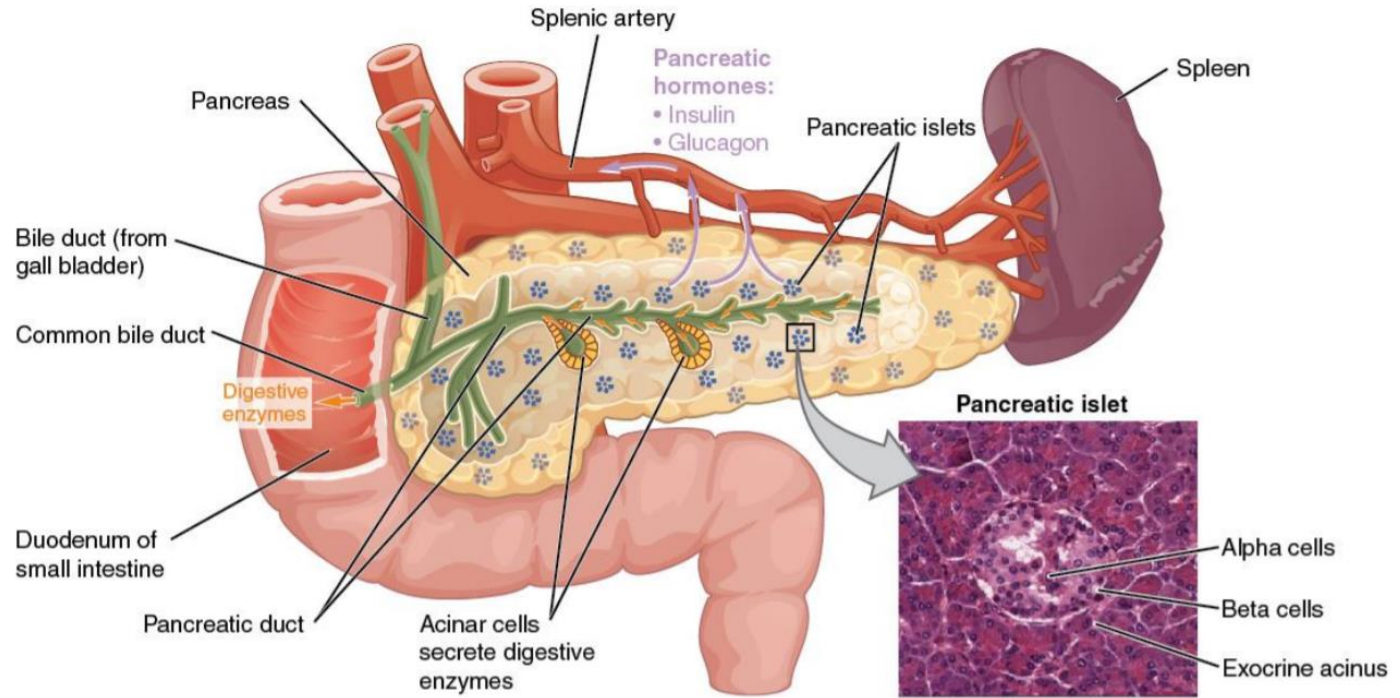
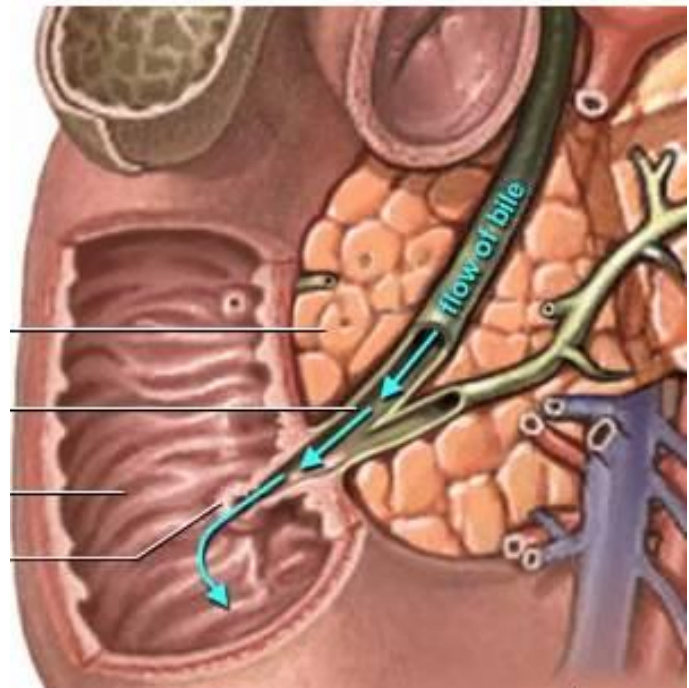
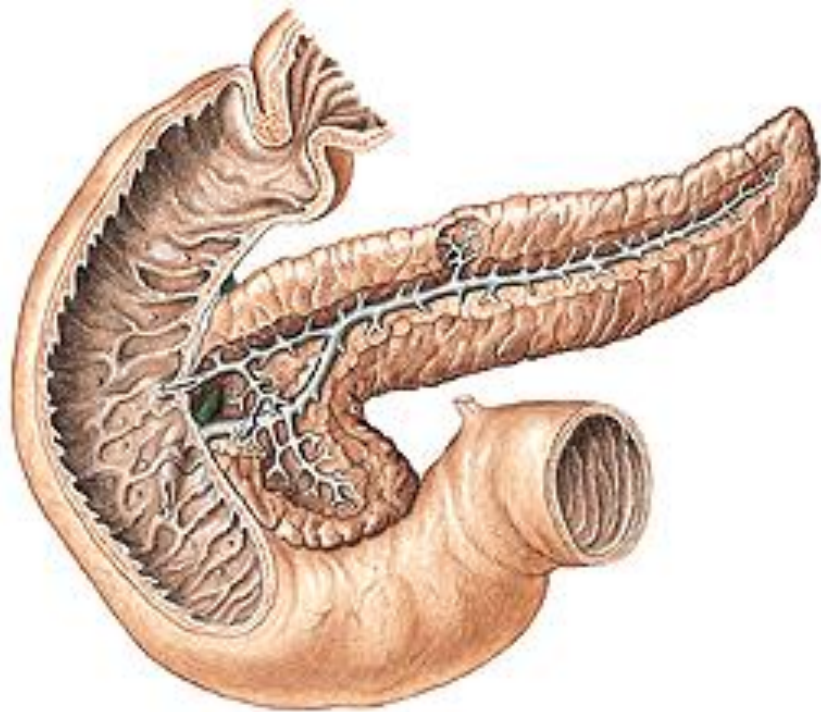
Slinivka břišní - pancreas

- laločnatá žláza, délka 12-16 cm, hmotnost 60-90 g
- uložena v retroperitoneálním prostoru v konkavitě duodena
- **caput pancreatis** (hlava) – v konkavitě duodena, fixována vazivem
- **corpus** (tělo) – 3úhel. průřez, **cauda pancreatis** (ocas)
- žláza (stavba podobná ž. příušní) s dvojí sekrecí – exo a endokrinní:
 - Exokrinní část** – 98%, tvoří pankreatickou šťávu (succus pancreatis – trávicí proenzymy)
 - Endokrinní část** – 2%. Langerhansovy ostrůvky – 1-2 mil, tvoří hormony (glukagon, insulin, somatostatin, PP hormon)

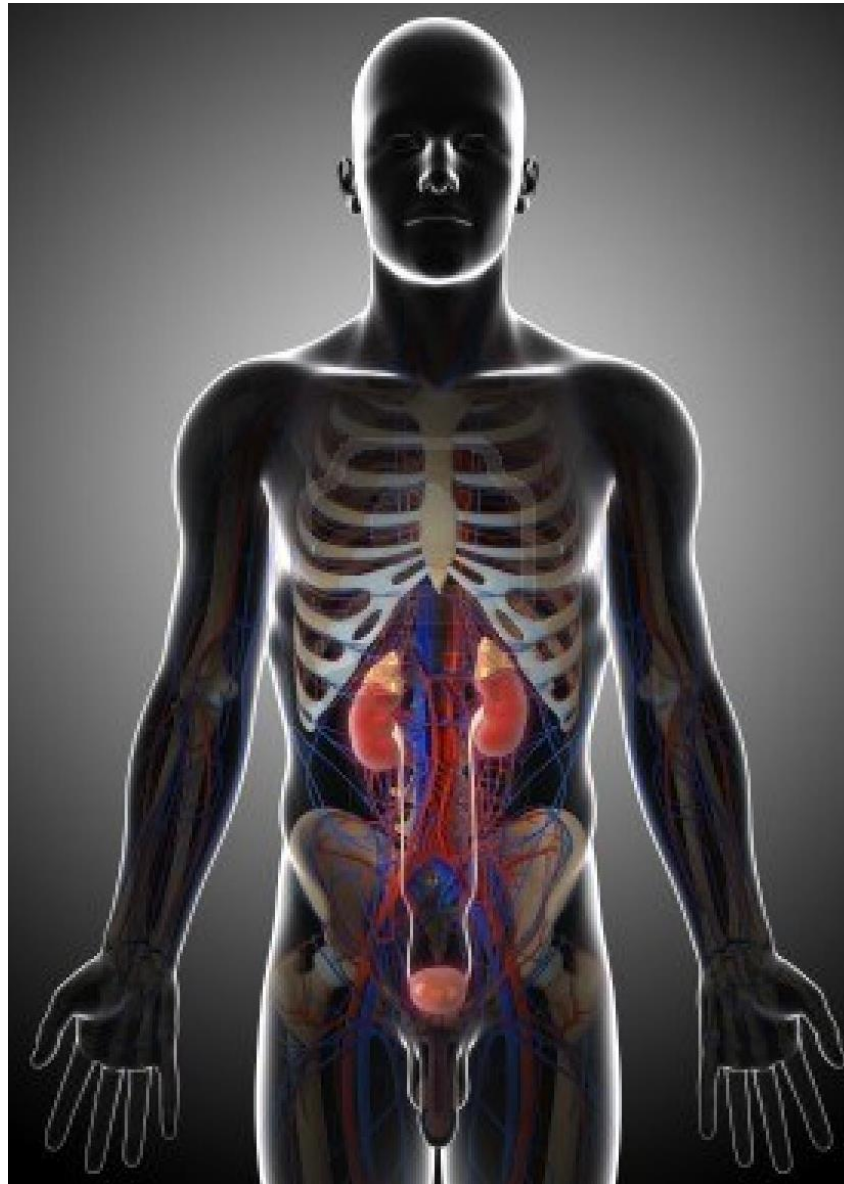
Vývody:

- **Ductus pancreaticus major** - probíhá osou pankreatu, ústí na papilla duodeni major v duodenu spolu s ductus choledochus, odvádí pankreatickou šťávu z téměř celé hlavy, těla a ocasu
- **ductus pancreaticus minor (accessorius)** – přídavný, ústí na papilla duodeni minor, odvod z horní části hlavy





Systema urinaria

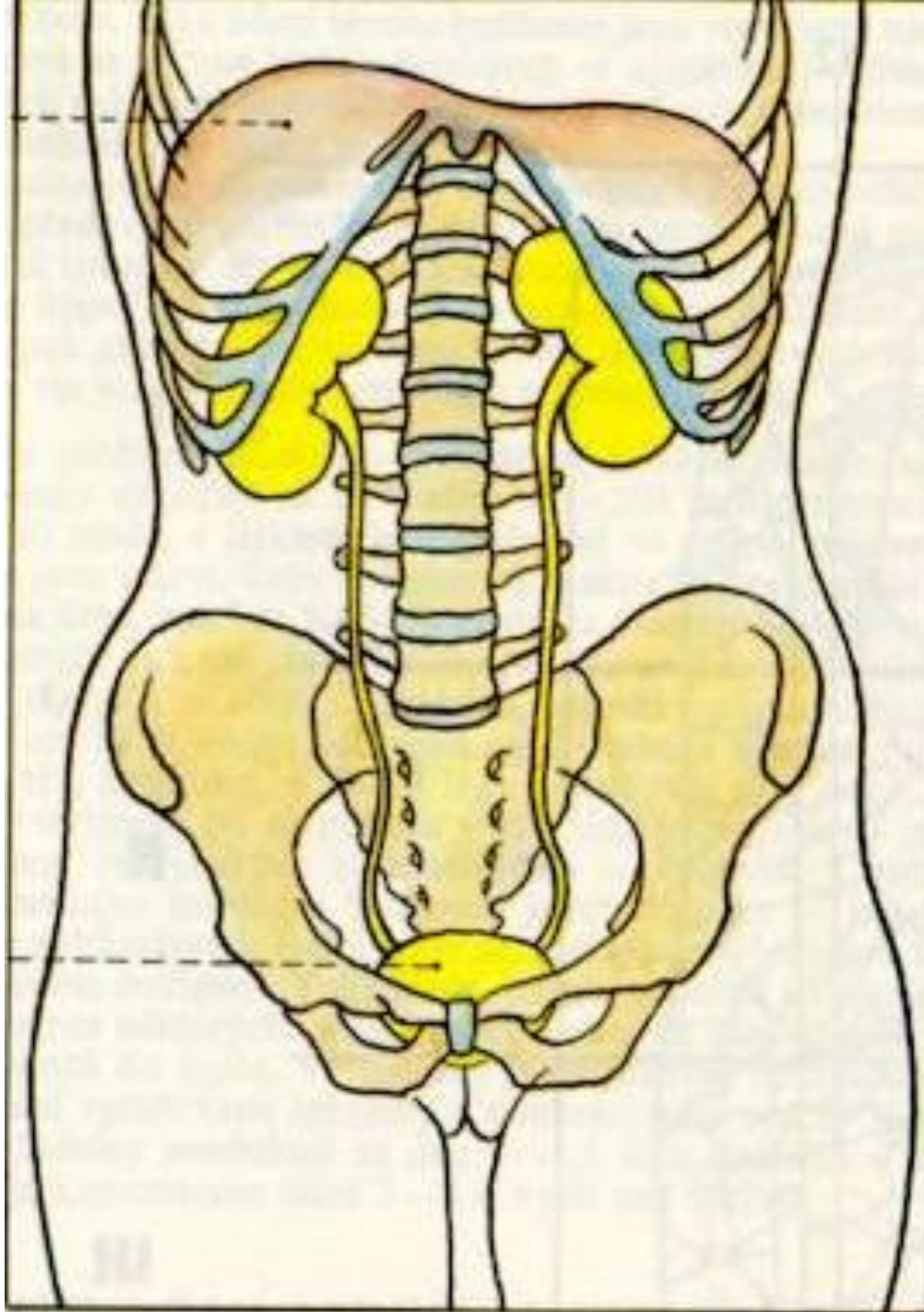


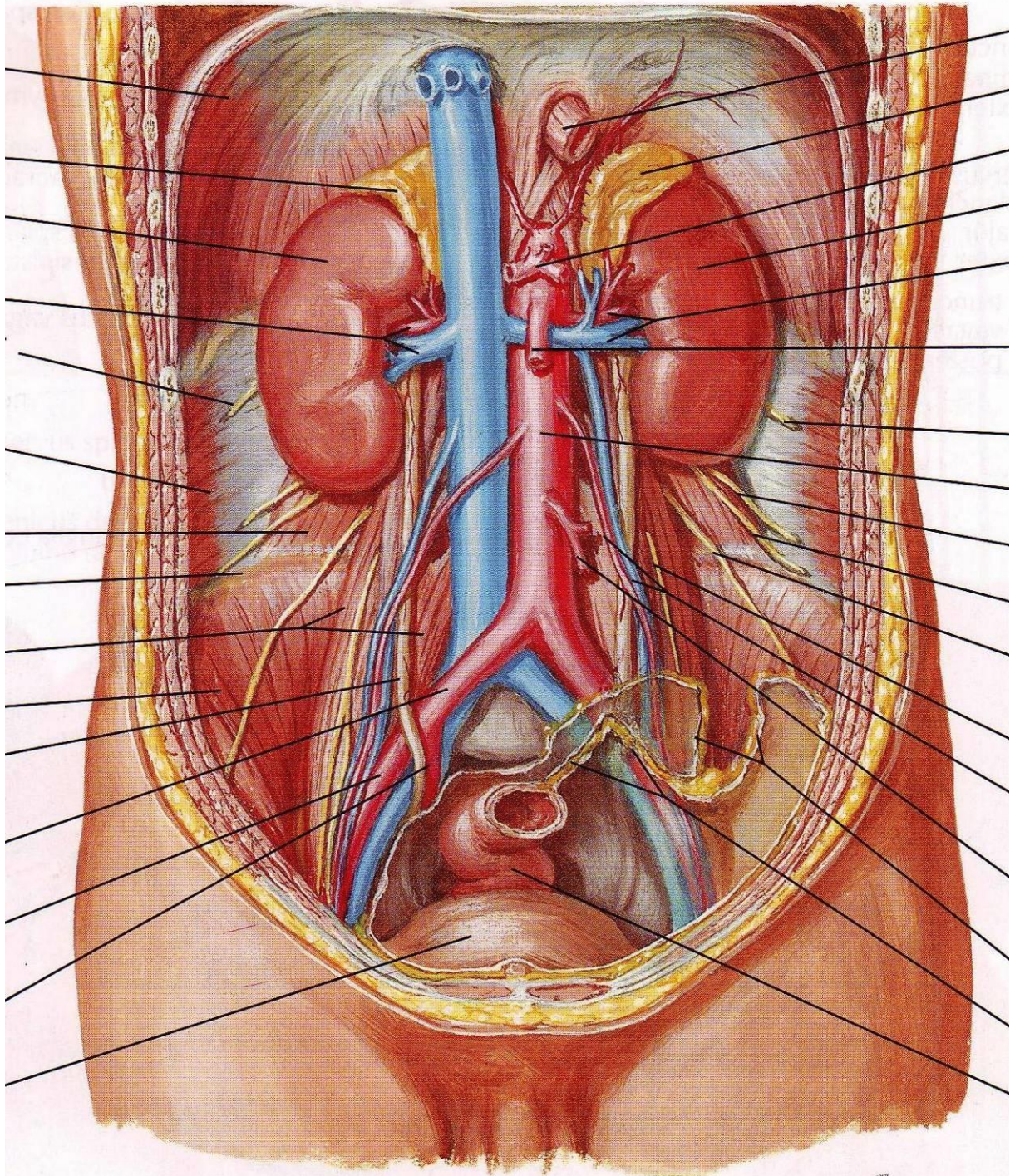
Močový systém

- těsně spjat se systémem pohlavním svým uložením a fylogenetickým vývojem (často název „urogenitální systém)
- hlavním orgánem **ledvina** – nejdůležitější vylučovací orgán, udává funkci celého systému
- **Funkce** ledvin a močového systému:
 - odstranění odpadních a cizích látek (léky) z těla
 - podíl na hospodaření organismu s ionty a vodou
 - udržování vnitřní homeostázy
 - endokrinní fce
 - metabolismus vit. D

Močový systém - složení

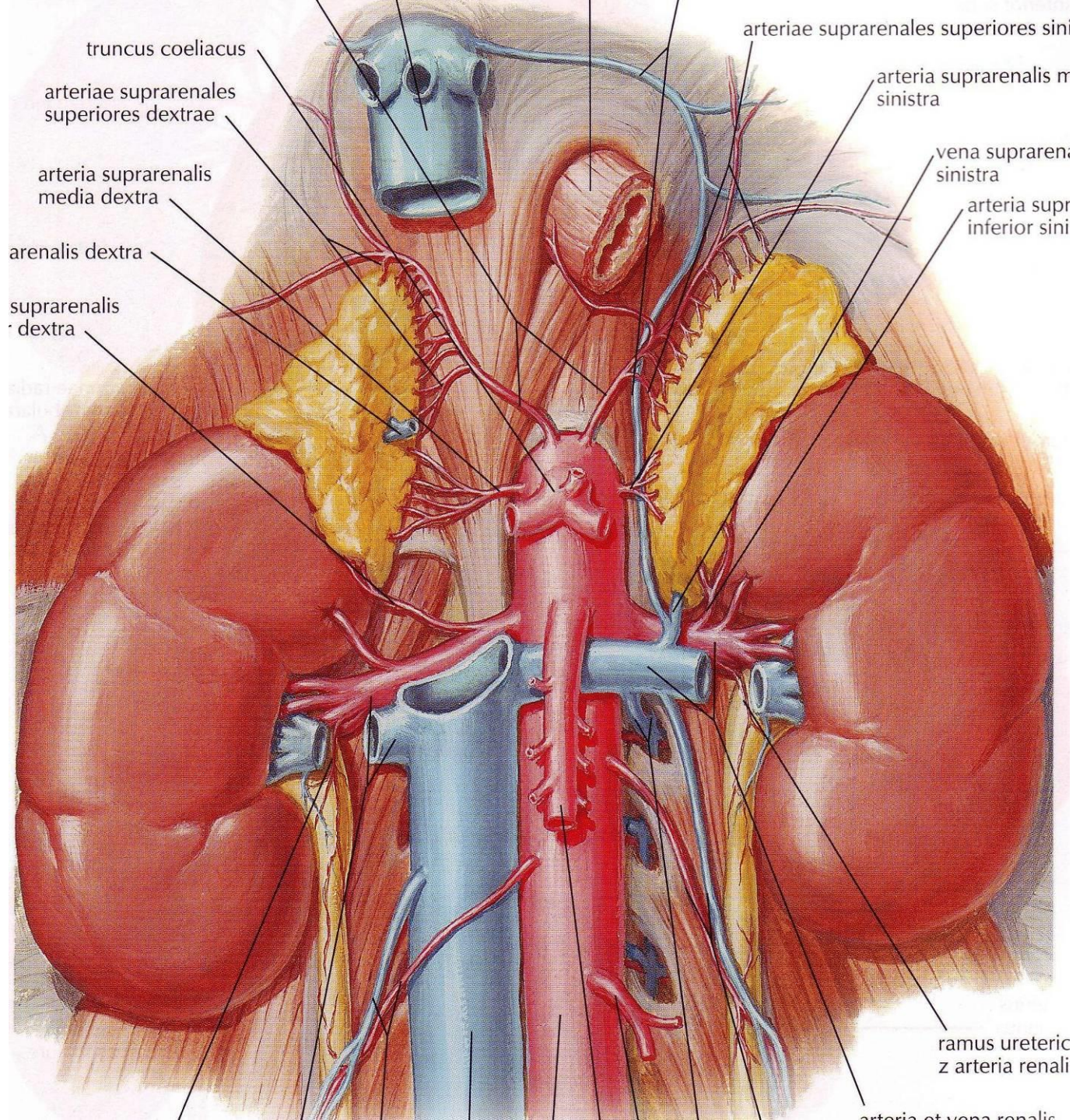
- ren dx, sin. (ledvina pravá, levá)
- calices renales (kalichy ledvinové)
- pelvis renalis (pánvička ledvinová)
- ureter dx., sin. (močovod, pravý, levý)
- vesica urinaria (močový měchýř)
- urethra (močová trubice) – rozdílná stavba u mužů a žen (urethra feminina/masculina)
- (glandulae suprarenales - nadledviny)





Ledvina – ren, nephros

- uloženy retroperitoneálně, pravá níže než levá
- fixována pomocí obklopujícího tuku, fascia renalis, úponem mesocolon transversum (přes dolní pól) a nitrobřišním tlakem
- ve výši obratlů Th12 - L2, hilus odpovídá úrovni L1
- mediální a zadní okraj naléhá na svaly (m. psoas major, m. quadratus lumborum), za ledvinami probíhají nervy
- zepředu na pravou a levou ledvinu naléhají orgány dutiny břišní (viz. dále)
- Fce: tvorba moči, odstraňování rozpuštěných produktů látkové přeměny z krve, hospodaření s vodou a ionty (homeostáza), podíl na hospodaření s vápníkem a fosforem, regulace TK (renin-angiotenzin-aldosteron)
- Endokrinní funkce - tvoří renin (ovlivňuje krevní tlak), erythropoetin (stimuluje tvorbu erytrocytů)



truncus coeliacus

arteriae suprarenales superiores dextrae

arteria suprarenalis media dextra

arteria suprarenalis inferior dextra

arteria suprarenalis superior dextra

arteriae suprarenales superiores sini

arteria suprarenalis inferior sinistra

vena suprarenalis sinistra

arteria suprarenalis superior sinistra

ramus uretericus arteriae renalis

arteria et vena renalis

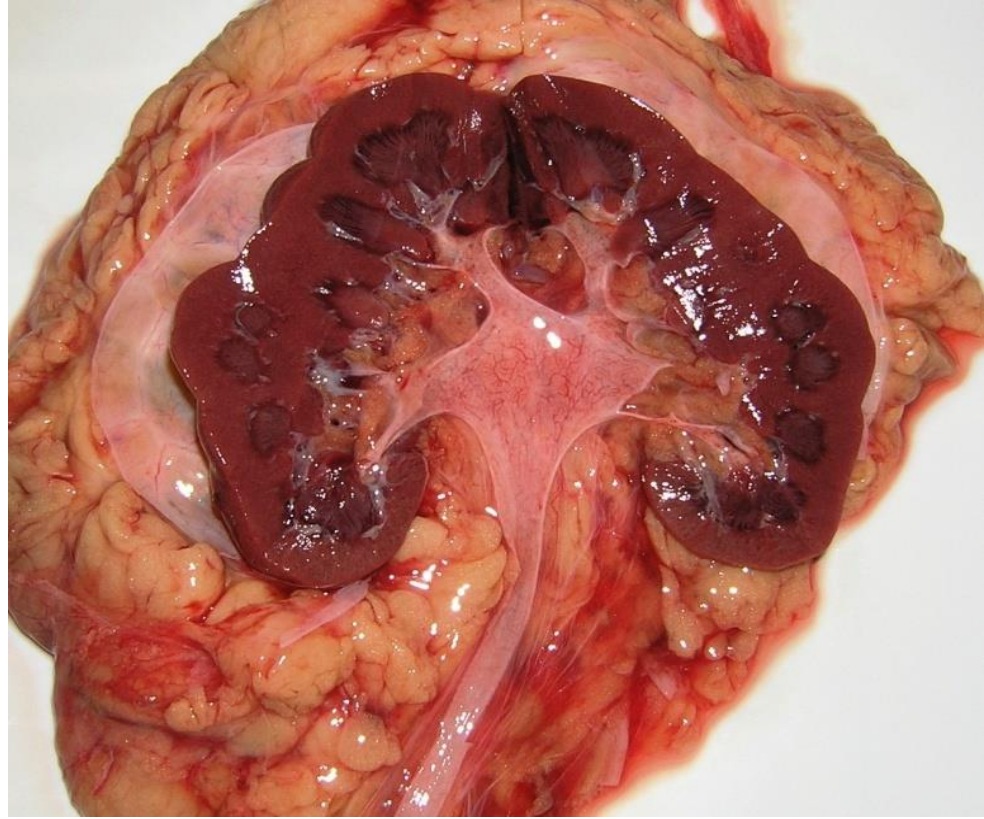
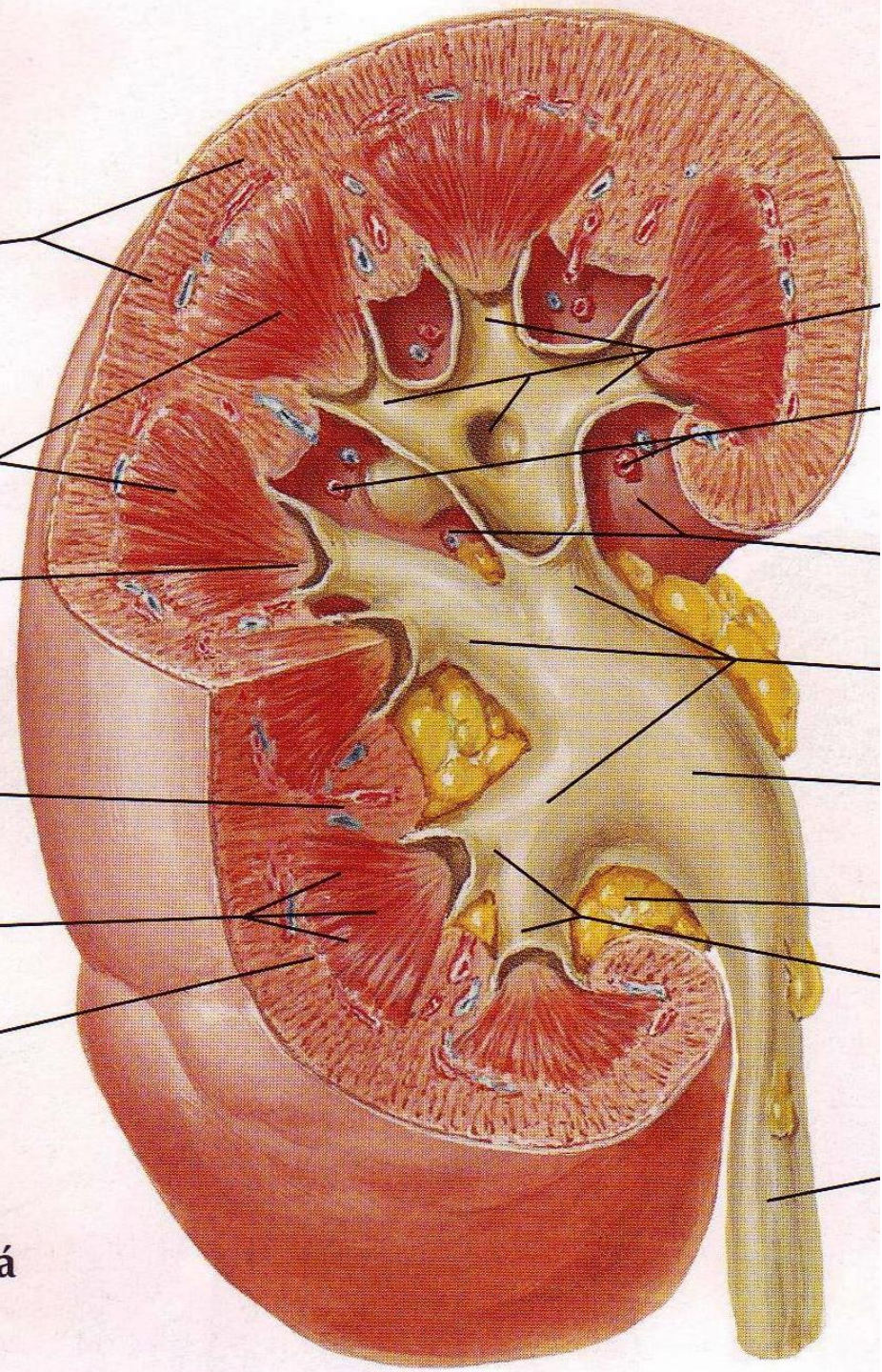
Ledvina - ren, nephros

Základní stavba - makro:

- capsula fibrosa renis – vazivový obal
- cortex renalis - kůra
- medulla renalis - dřeň
 - pyramides renales, columnae renales
 - papillae renales (area cribrosa)
- calices renales – kalichy ledvin

Ledvina - ren, nephros

- **cortex renalis (kůra)** - je světlejší, nahnědlá, podél zevního obvodu (v tloušťce cca 0,5 cm)
- **medulla renalis (dřeň)** - tmavší, s žíhanou kresbou, vytváří charakteristické kuželovité celky – ledvinové pyramidy (**pyramides renales**) – vrchol směřuje k hilu, základna k povrchu
- **papillae renales (ledvinové papily)** - zaoblené vrcholky pyramid, vyčnívající do hilu ledviny, dírkované - ústí otvůrků papil (**foramina papillaria**) - v nich končí odvodné kanálky ledvin
- **calices renales (kalichy ledvinové)** – obemykají vrcholky papil
- **columnae renales** - pruhy patrné na řezu, zasahující mezi pyramidy dřeně
- základní morfologickou a funkční jednotkou ledviny je **nefron**



Mikroskopická stavba

- histologicky je ledvina složená tubulózní žláza, skládá se:
z kanálků, ve kterých se tvoří moč (nefrony)
z kanálků vývodných (odvádějících moč) a
z krevních cév

cévy ledvin:

- a.renalis - r.anterior et posterior
- arteriolae glomerulares afferentes
- arteriolae glomerulares efferentes
- vena renalis

základní stavba nefronu:

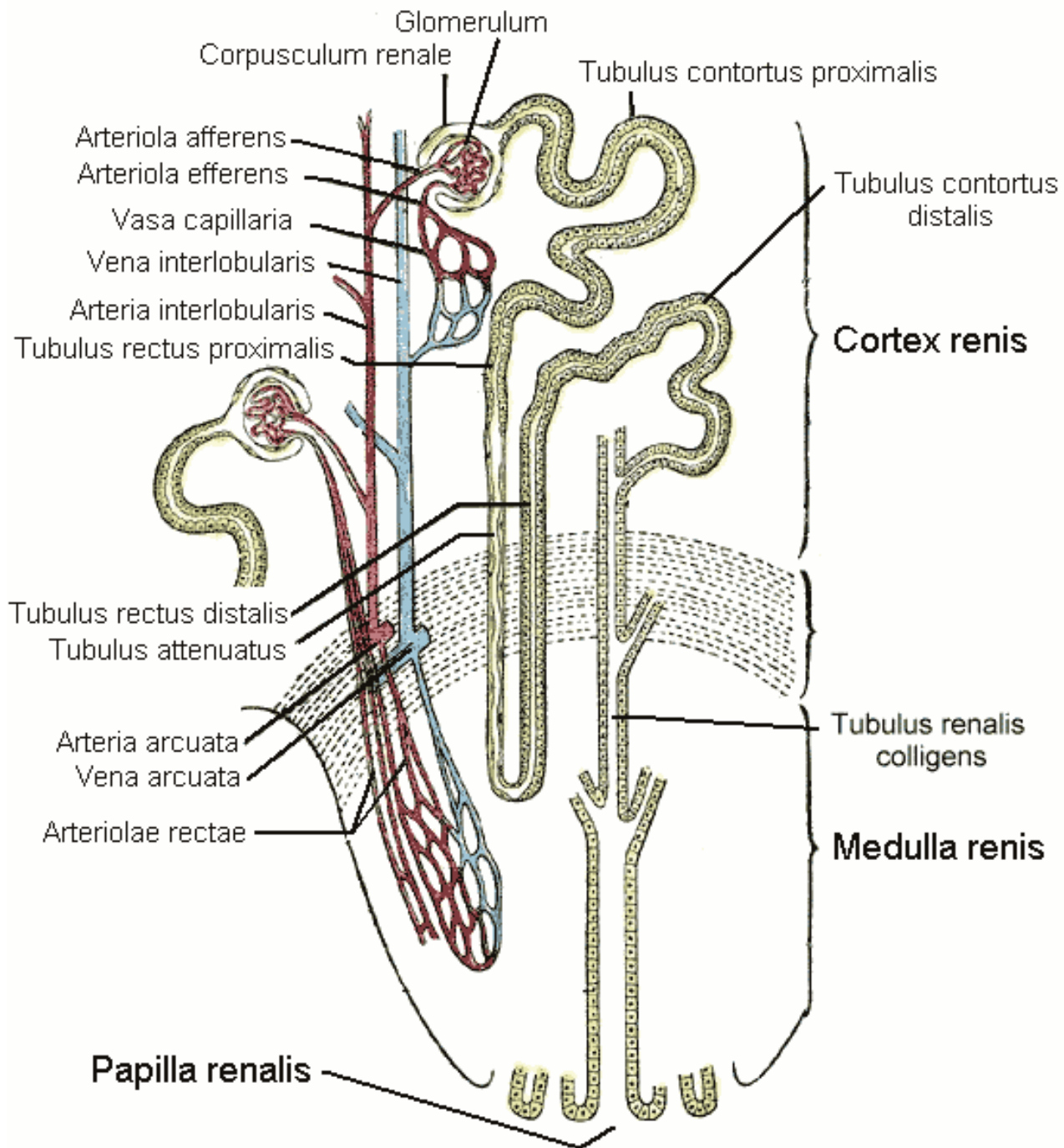
- glomerulum (corpusculum renale či Malphighiho tělísko)
- proximální tubulus – Henleova klička – distální tubulus
- sběrací kanálek

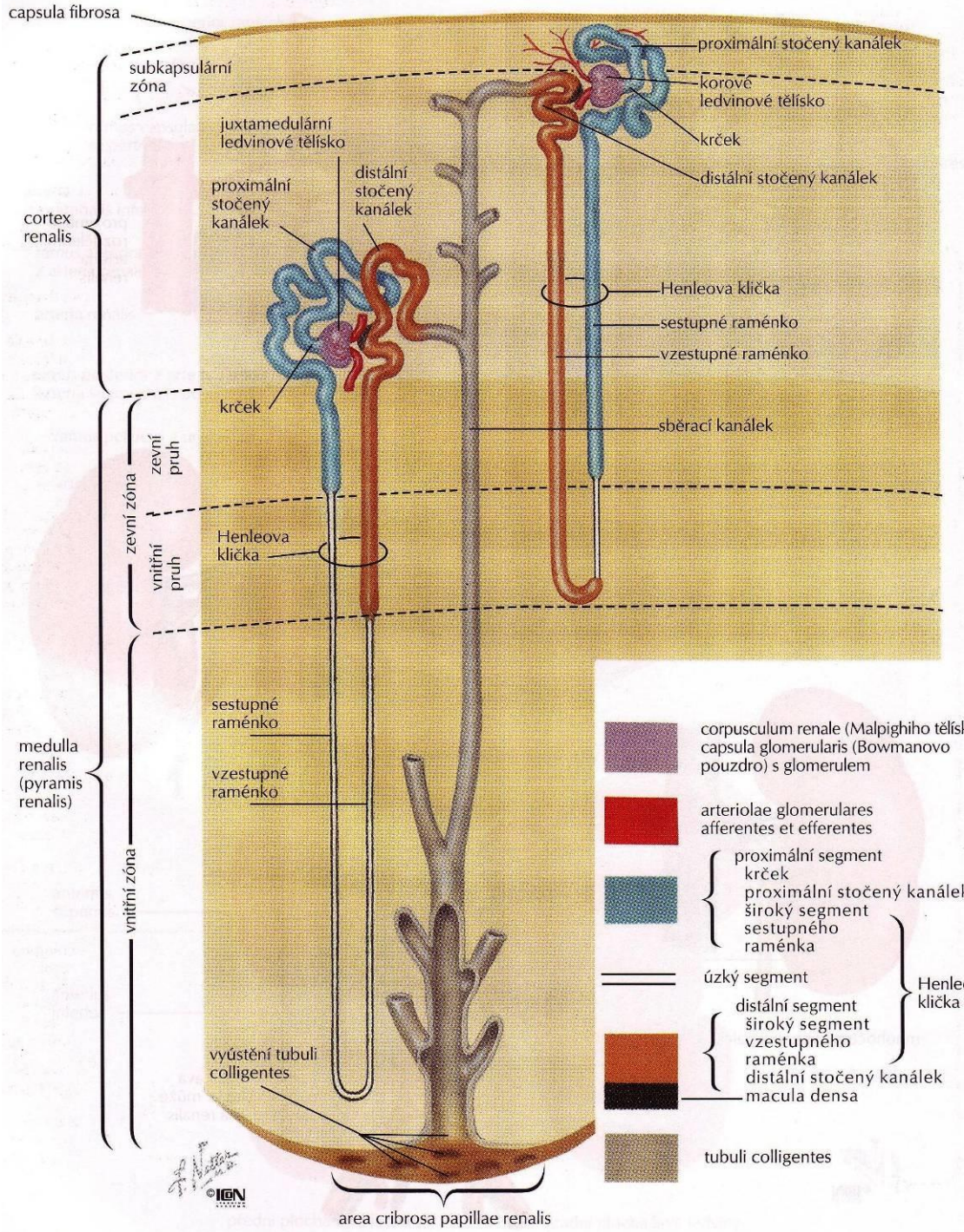
Nefron

- základní stavební a funkční jednotka ledviny
- základem je klubíčko vlásečnic – glomerulum + přívodná a odvodná céva (vasa afferent, vasa efferens) + dvoulisté pouzdro (Bowmanovo pouzdro)
- Z glomerulů do **Bowmanova váčku** (pouzdra) odevzdávána (filtrována) převážná část kapalných složek - vzniká primární moč (za 24 hodin cca 170 až 200 l primární moči)
- **proximální tubulus** – vystupuje z Bowmanova váčku jako stočený kanálek; resorbce filtrátu, snížení objemu, vstřebává se zpět glukosa, AMKyseliny, čištění pomocí fagocytózy okolních buněk

Nefron

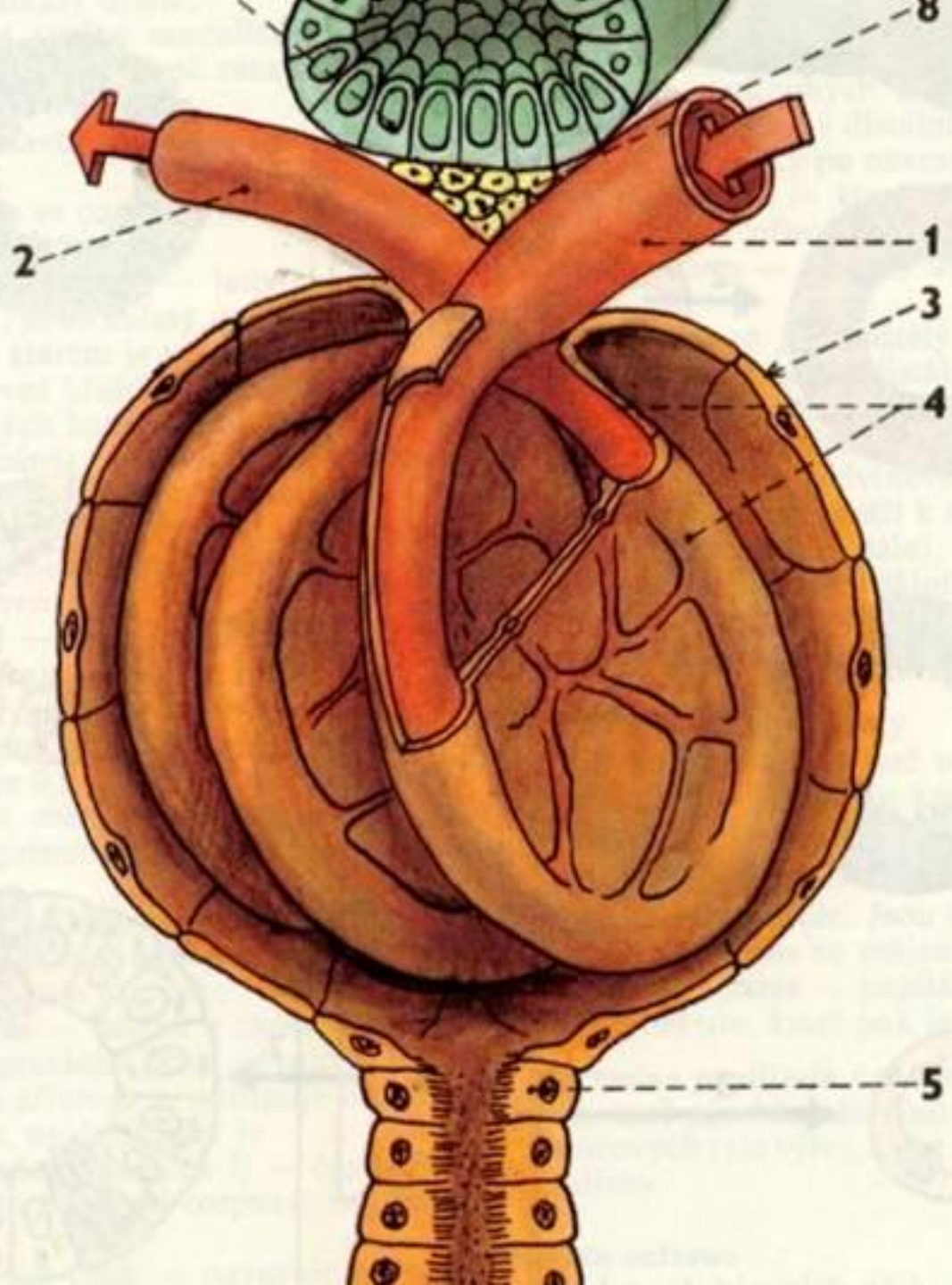
- **Henleova klička** – navazuje na proximální tubulus, vniká do dřeně a otáčí se zpět do kůry
 - složena ze sestupného a vzestupného raménka – vytvářejících protiproudový systém ledviny – zajištění zpětného vstřebávání vody a sodíku – snížení objemu definitivní moči na 1,5 l/den
- **distální tubulus (stočený kanálek druhého řádu)**
 - další resorbce vody, sodíku, výměna sodíku za draslík a vodík – acidifikace moč
 - pokračuje k místu, ve kterém ústí do **sběrného kanálku**
- **sběrací kanálek** – vstupuje do dřeně
 - na každý se napojuje 5 – 10 nefronů
 - spojení v silnější kanálky – vyústění na papile (hrot pyramidy) do dutiny ledvinového kalichu, který pokračuje do ledvinové pánvičky





ION

area cribrosa papillae renalis



Odvodné cesty močové

calices renales



pelvis renalis



ureter dx.



vesica urinaria



urethra

calices renales



pelvis renalis



ureter sin.

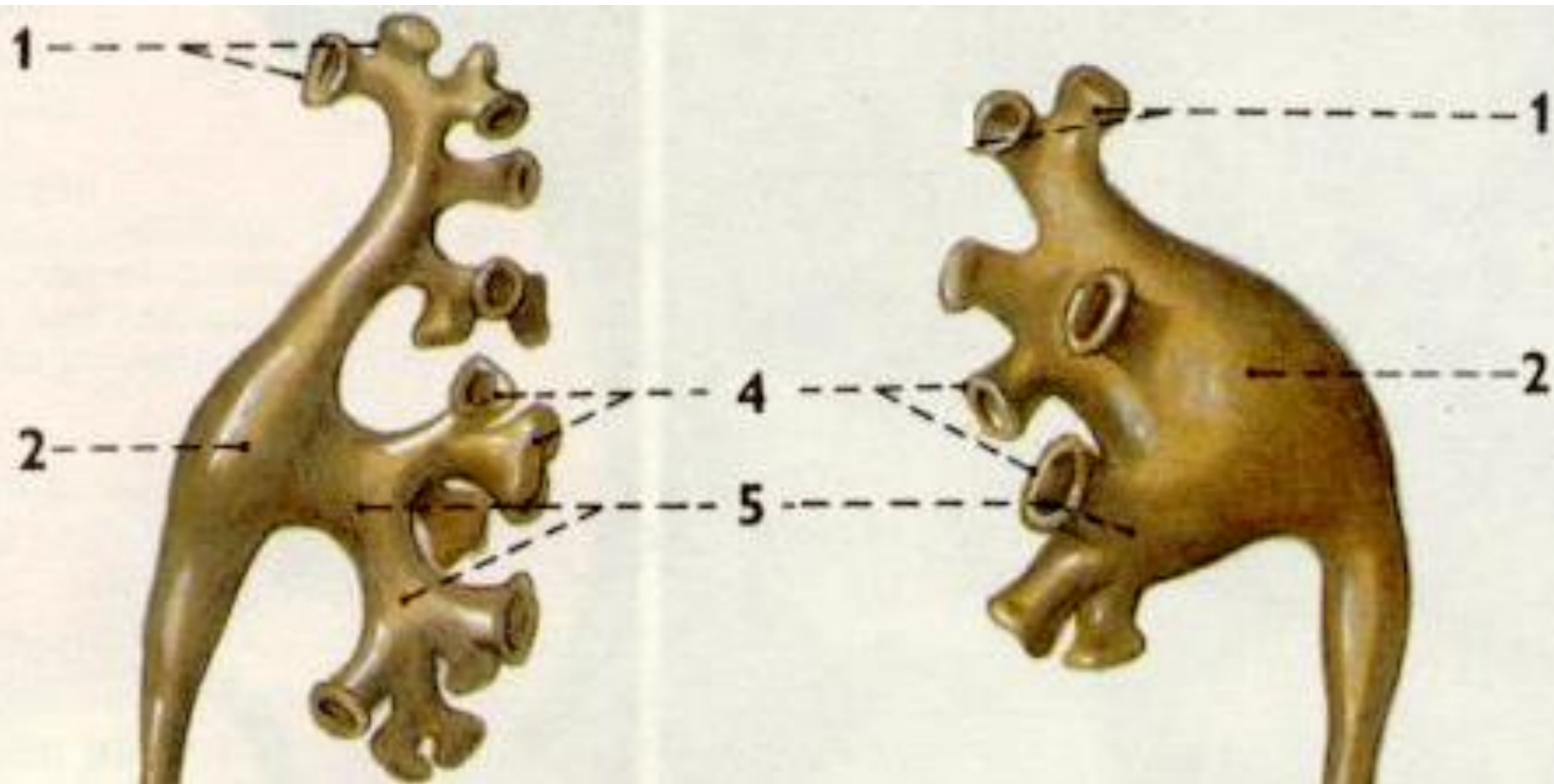


Calices renales - kalichy ledvinové

- začátek odvodných cest močových, uloženy v sinus renalis
- nálevkovité útvary, nasedají na ledvinové papily (připojeny vazivem, zesíleno hladkou cirkulární svalovinou)
- dělení na calices renales minores et majores - minores odpovídají svým počtem (7-14) počtu papillae renales, nasedají na ledvinné papily a zachycují moč; 2 – 3 malé kalichy se spojují do calices renales majores (3-4), které se spojují a tvoří pelvis renalis

Pelvis renalis - pánvička ledvinová

- * spojením kalichů, oploštělé tvar nálevky, objem 6-8 ml
- opouští ledvinu v hilu (za renálními cévami), přechází do močovodu
- vystlána sliznicí, pod ní síť kolageních a elastických vláken a hladká svalovina - cirkulárně zesílena v místě přechodu do uretheru



194. KALICHY LEDVINOVÉ A PÁNVIČKA LEDVINOVÁ

vlevo: TYP DENDRITICKÝ

vpravo: TYP AMPULÁRNÍ

1 / calices renales

2 / pelvis renalis

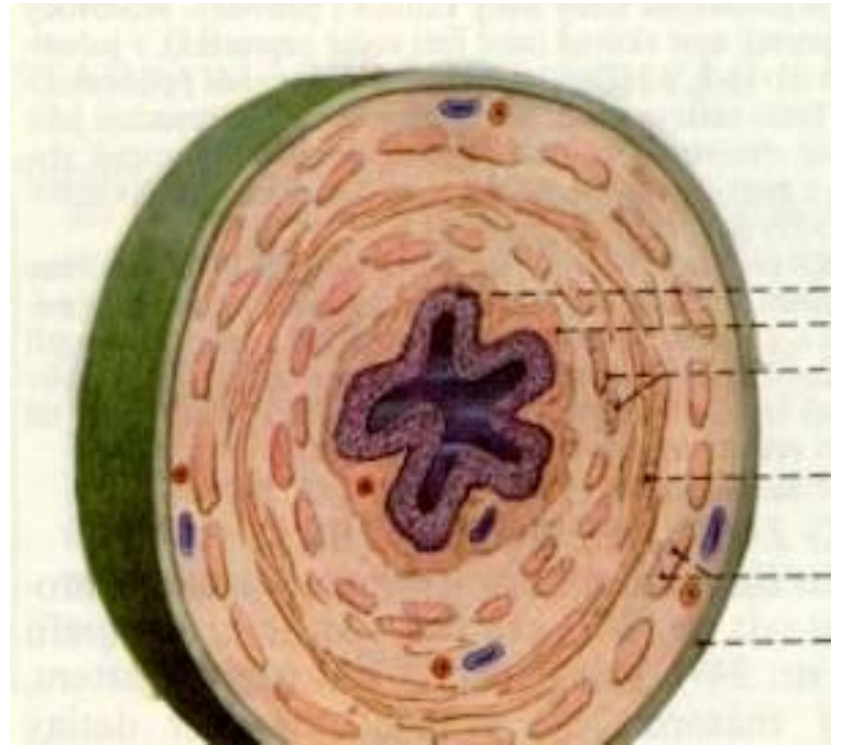
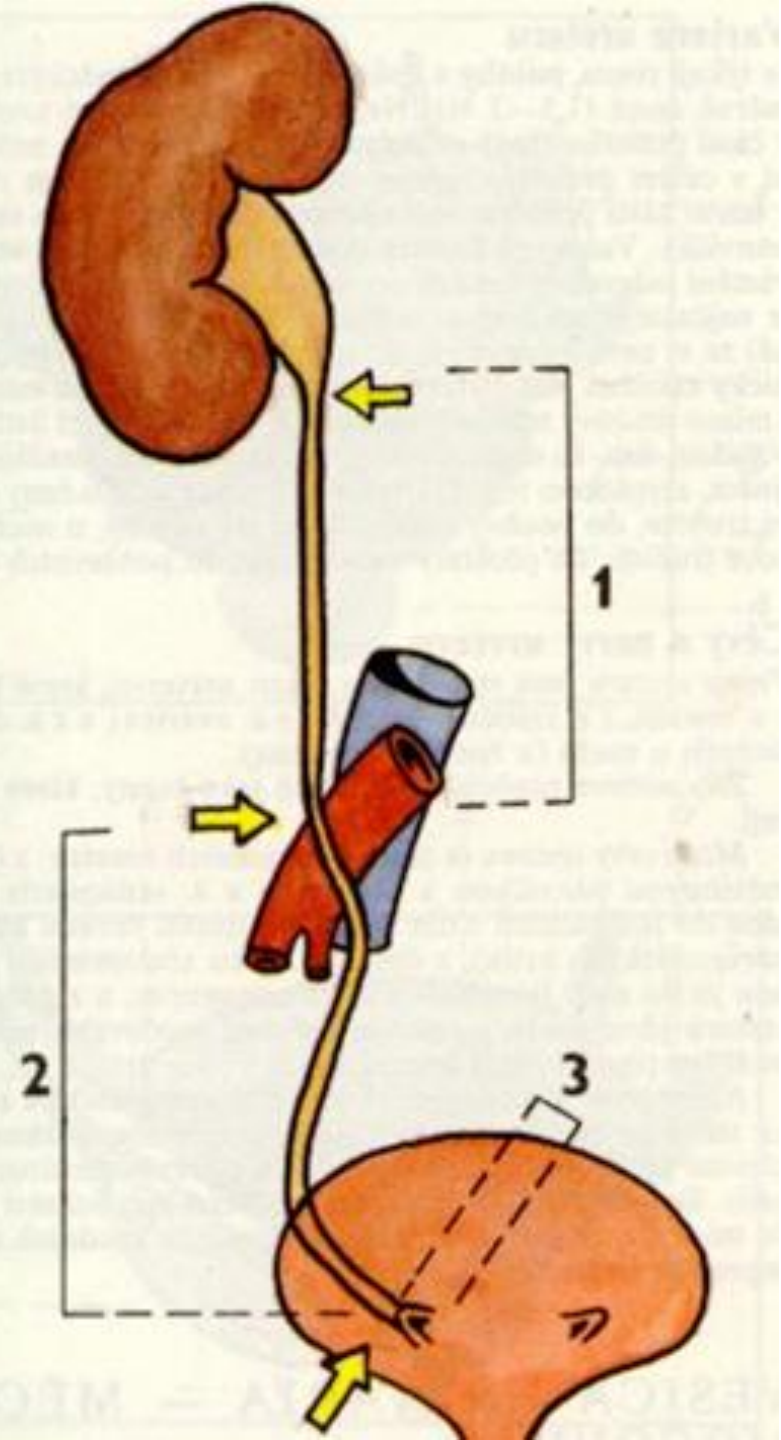
3 / ureter

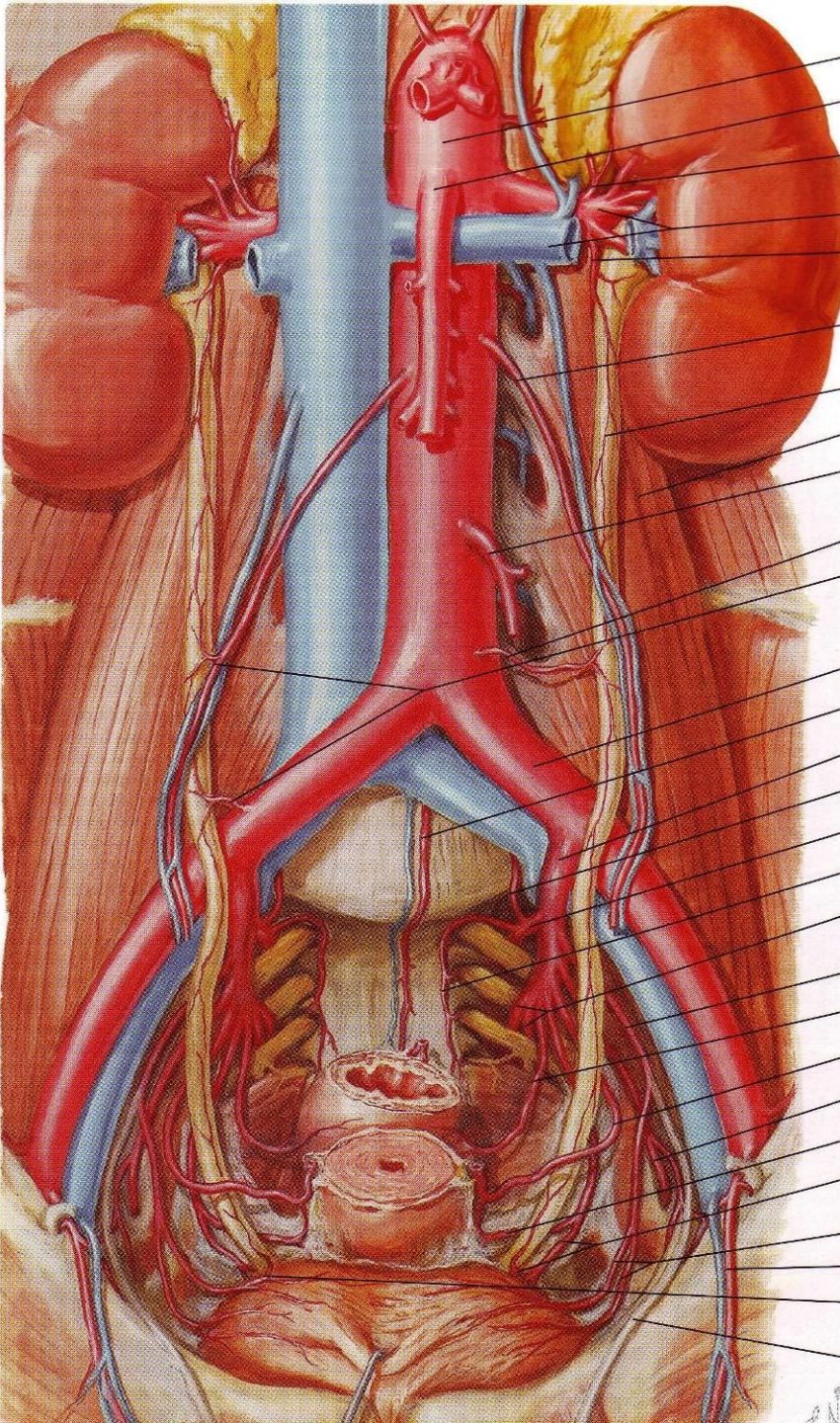
4 / calices renales minores

5 / calices renales majores

Močovod - ureter

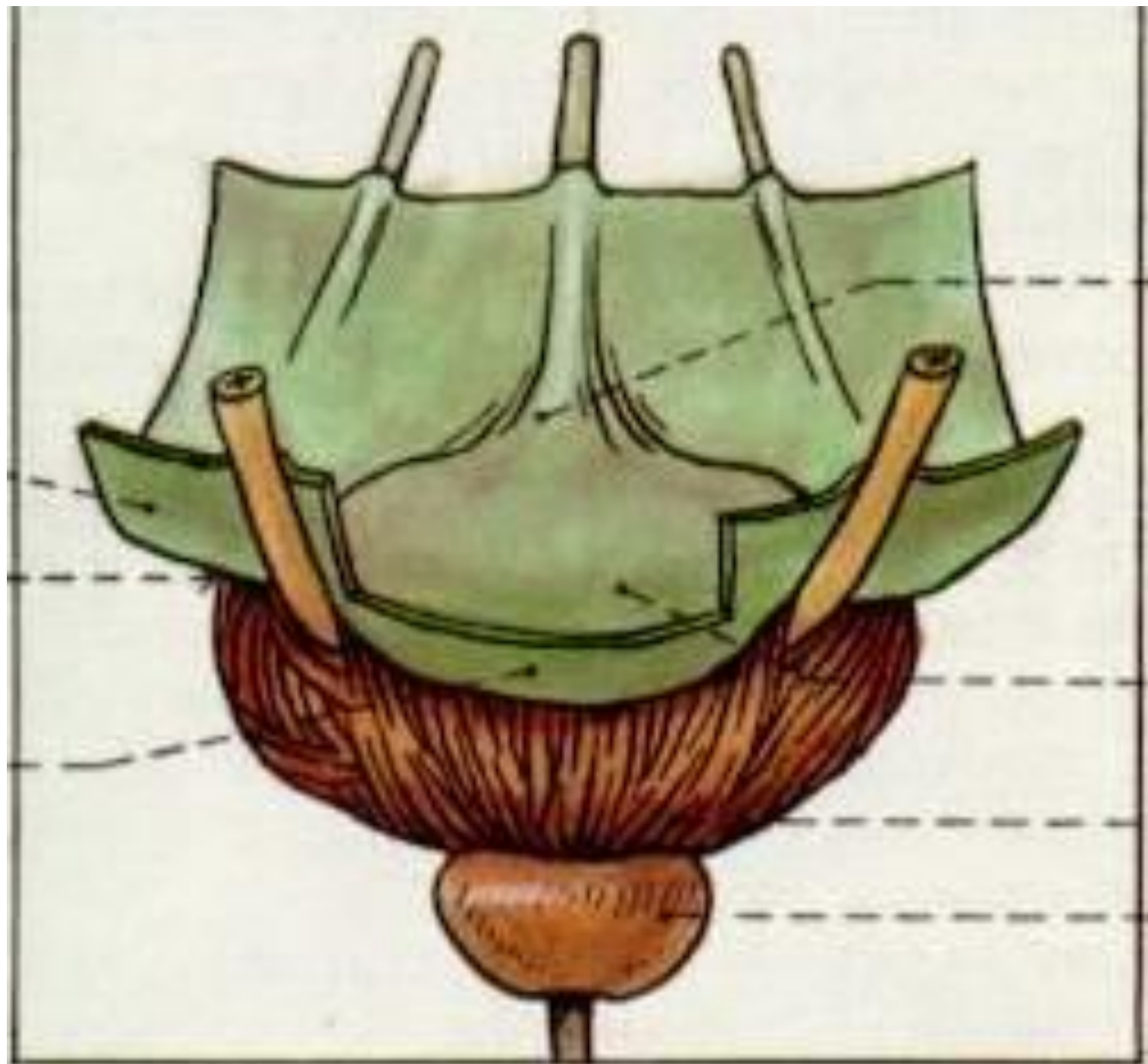
- párová trubice, délka 25-35cm, průměr 3-6mm
- odvod moči z ledvinné pánvičky do močového měchýře, průběh:
 - začíná ostrým ohbím na mediální ploše pánvičky
 - k měchýři sestupuje retroperitoneálním prostorem (úsek břišní a pánevní), kde kříží a.testicularis (ovarica) a vasa iliaca
 - stěnou močového měchýře sestupuje zešikma mediokaudálně (úsek intramurální), otevírá se do dutiny močového měchýře skrze **ostium ureteris**
- na průběhu 3 anatomická zúžení (kde se mohou zaklínit konkrementy):
 - 1) v místě odstupu z ledvinové pánvičky,
 - 2) v místě překřížení s vasa iliaca,
 - 3) v pars intramuralis (v místě vstupu do měchýře)
- Stavba ureteru: sliznice s vícevrstevným epitelem, svalovina složená ze 2 vrstev (vnitřní podélné, zevní cirkulární, v pánevním oddíle další vrstva – podélně orientovaná, tvoří tzv. ureterovou pochvu – zabraňuje zpětnému refluxu moči)
- Svalovina ureteru pak splývá se svalovinou moč. měchýře

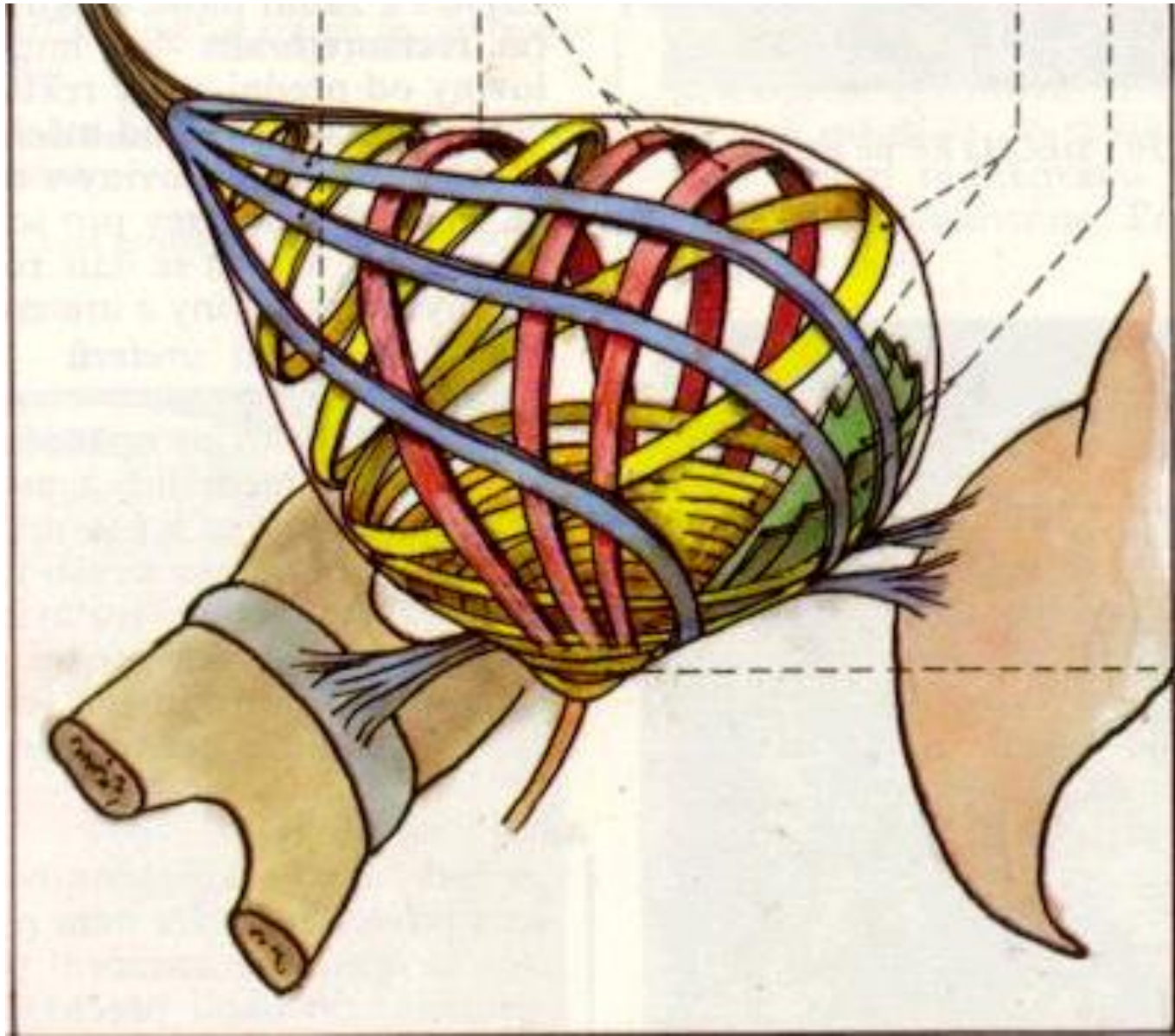


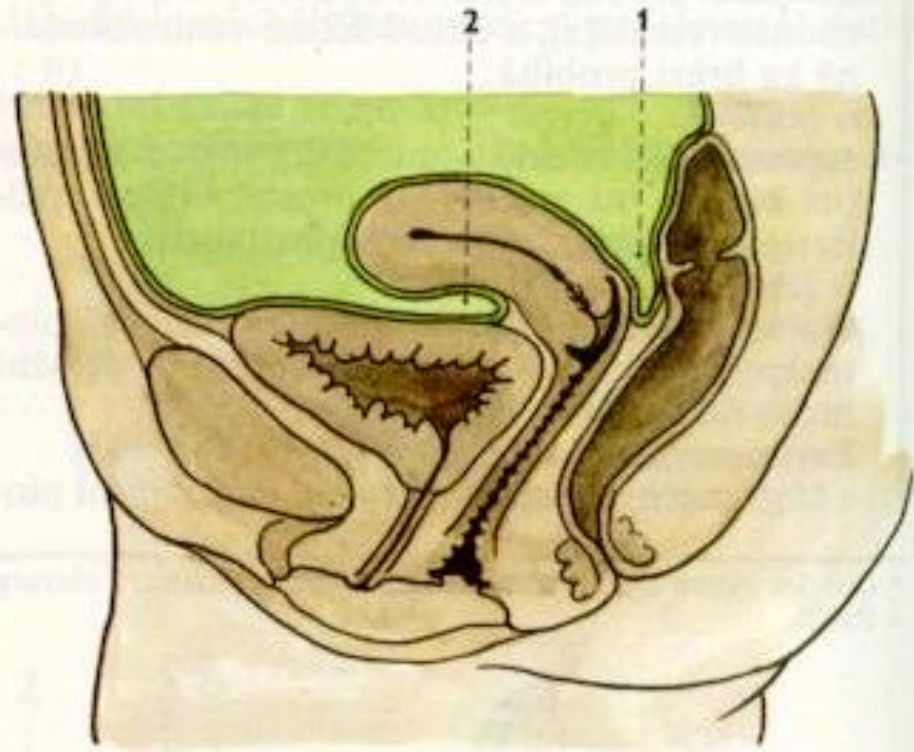
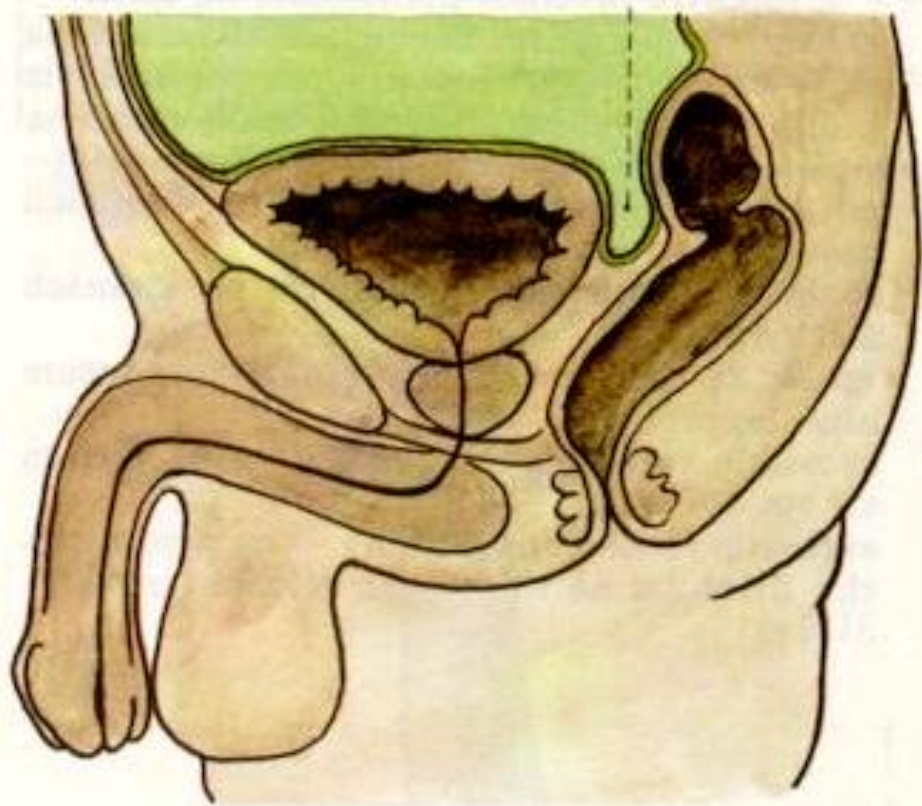


Močový měchýř – stavba, fce

- sliznice krytá vícevrstevným přechodním epitelem, složena v řasy
- v oblasti spodiny (fundus) je trojúhelníkové pole - **trigonum vesicae** - vyhlazené, bez řas, vymezeno 3 otvory – párová **ostia ureterica** (vstupy močovodů) a **ostium urethrae internum** (výstup močové trubice)
- sliznice podložena řídkým podslizničním vazivem
- svalovina uspořádána do 3 vrstev: vnitřní síťovité, střední cirkulární (tvoří m. sphincter vesicae při odstupu urethry), zevní podélné
- fčně tvoří svalovina 1 celek uzpůsobený k vypuzování moči – **m. detrusor**
- funkce: hromadí moč (fyziologická náplň 250-300cm³, roztažení až na 500-700cm³; 1. nucení při náplni nad 150ml, výrazněji u 300-400ml, potlačení vůlí do 700-750ml)
- vyprazdňování - reflexní děj (zahájen mimovolním otevřením vnitřního ústí močové trubice, následně se kontrahuje hladká svalovina měchýře), po ukončení močení se kontrahuje mimovolně m. sphincter vesicae
- v dětství učení se ovládat příčně pruhovaný **m. sphincter uretrae** - překonat, odložit močení







Močová trubice (urethra)

- slouží k odvádění moči ven
- začíná v močovém měchýři – **ostium urethrae internum**
- končí na povrch těla - otevírá se zevním ústím **ostium urethrae externum**
- **u muže** slouží rovněž jako vývodná cesta pohlavní (ejakulát), délka trubice mnohem větší než u žen, v závislosti na pohlavních orgánech
- **ženská** močová trubice dlouhá 4 - 6cm, po odstupu z vnitřního ústi se klade před pochvu a vyústuje na papilla urethralis která leží mezi malými stydkými pysky

Obecná stavba močové trubice:

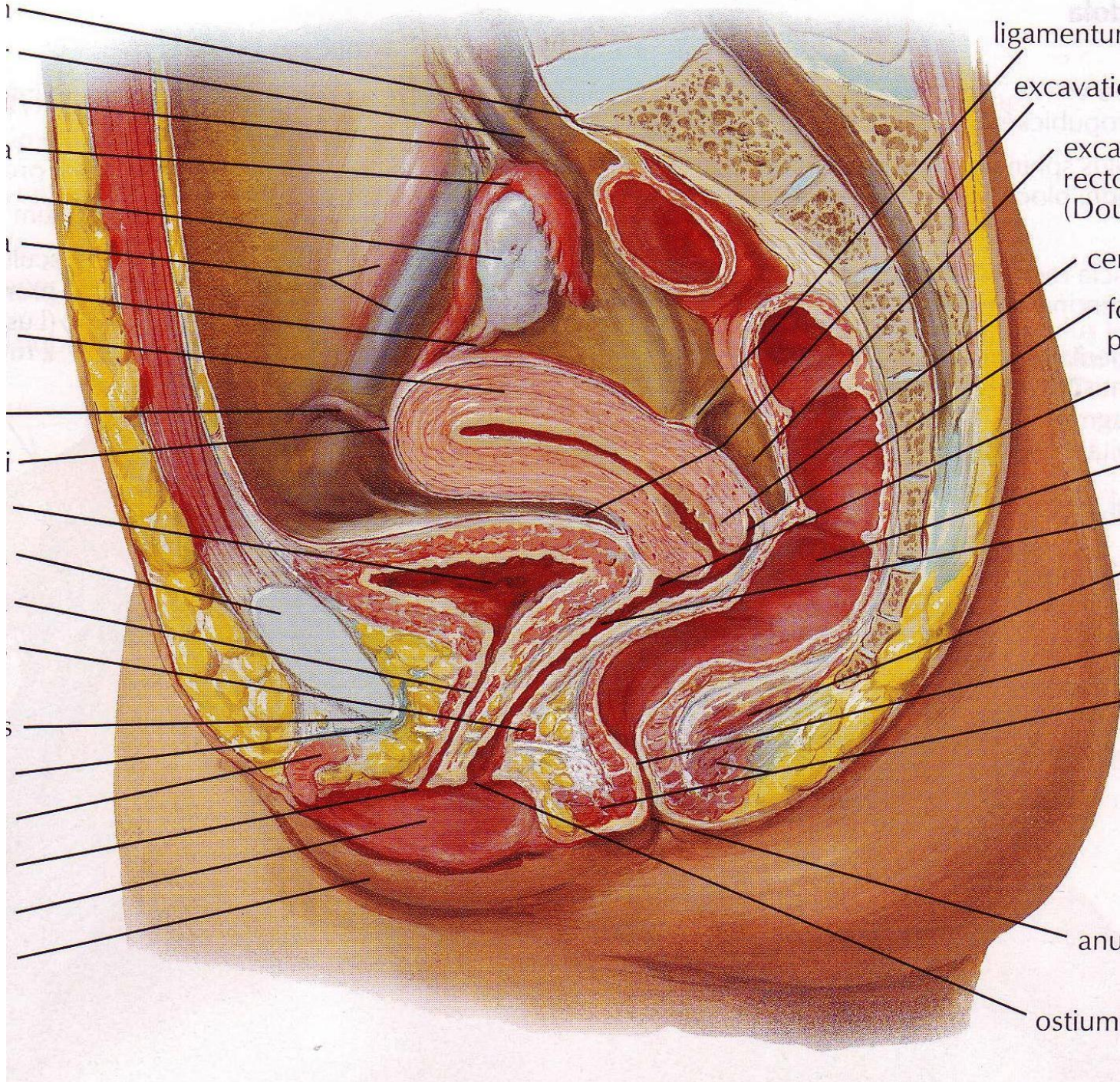
- sliznice složená do podélných řas
- svalovina je orientovaná vnitřně podélně, zevně cirkulárně
- z dna pánevního se odděluje při průběhu močové trubice **m. sphincter urethrae**

Urethra feminina



Urethra feminina

- odstup z měchýře, délka 3-4 cm, šířka 6-8mm
- průběh skrze diaphragma urogenitale, poslední úsek pod pánevním dnem na hrázi, za ní leží pochva
- výstup (ostium urethrae externum) ve vestibulum vaginae na papilla urethralis - mezi clitoris a poševním vchodem
- při stoji probíhá dopředu dolů, v leže téměř horizontálně
- v poloze fixována ligamenty k os pubis, k pochvě pomocí vaziv. ploténky – septum urethrovaginale
- **stavba:** sliznice složena v podélné řasy, hladká svalovina navazuje na svalovinu měchýře, šikmá vlákna; příčně pruhovaná svalovina vytváří m.sphincter urethrae externus (NAD prostupem skrz diaphragmu)



ligamentur

excavati

exca
recto
(Dou

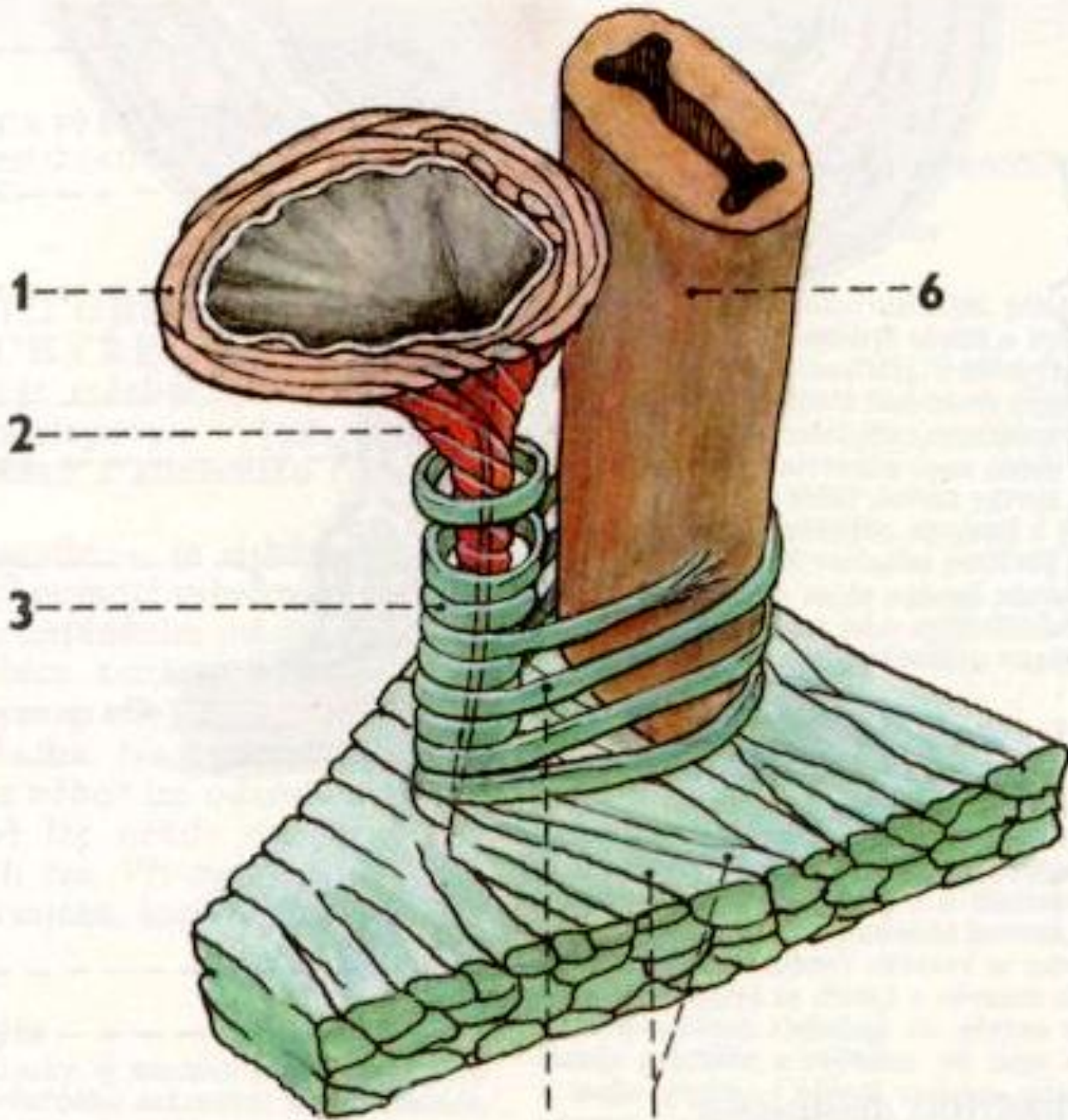
ce

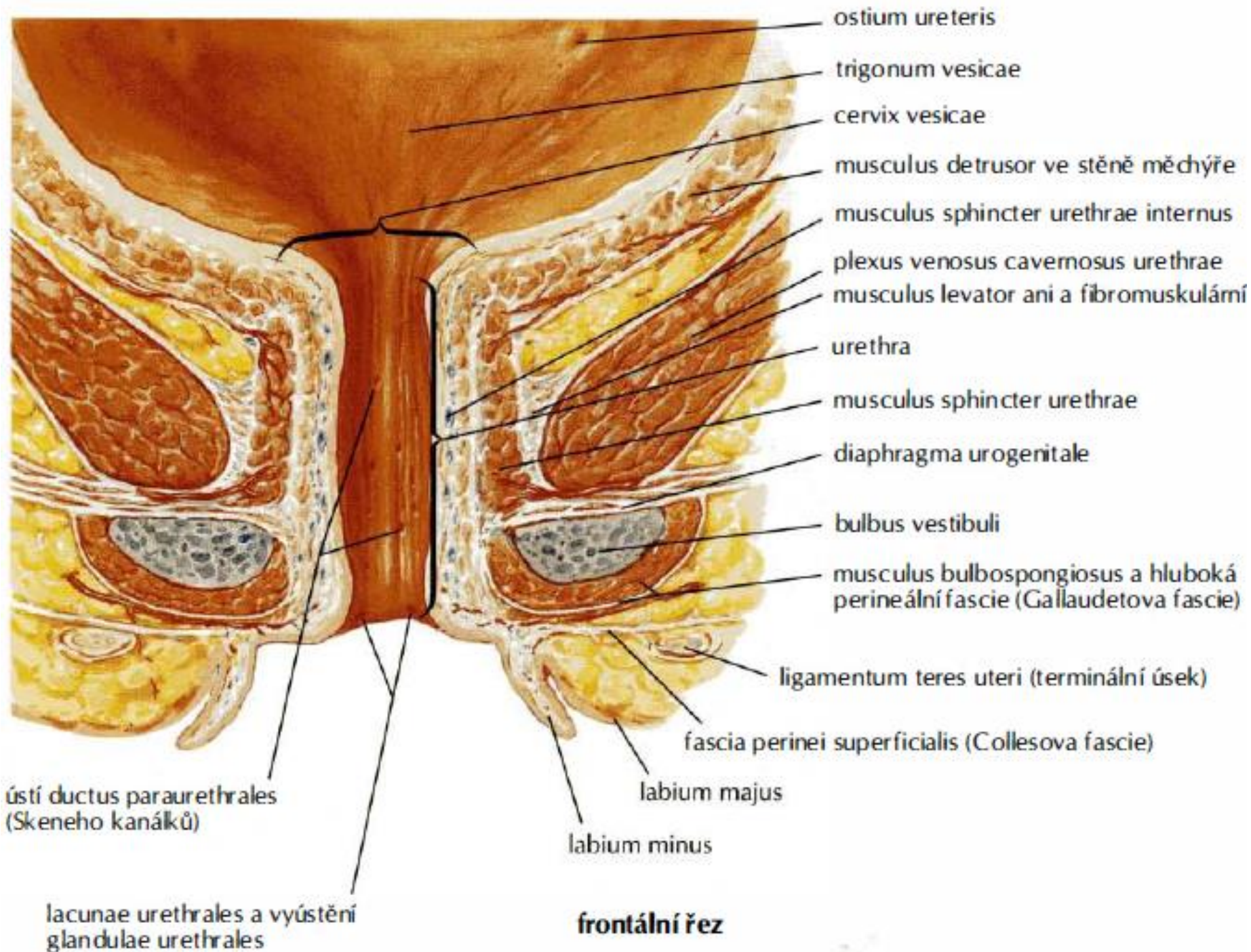
fo
p

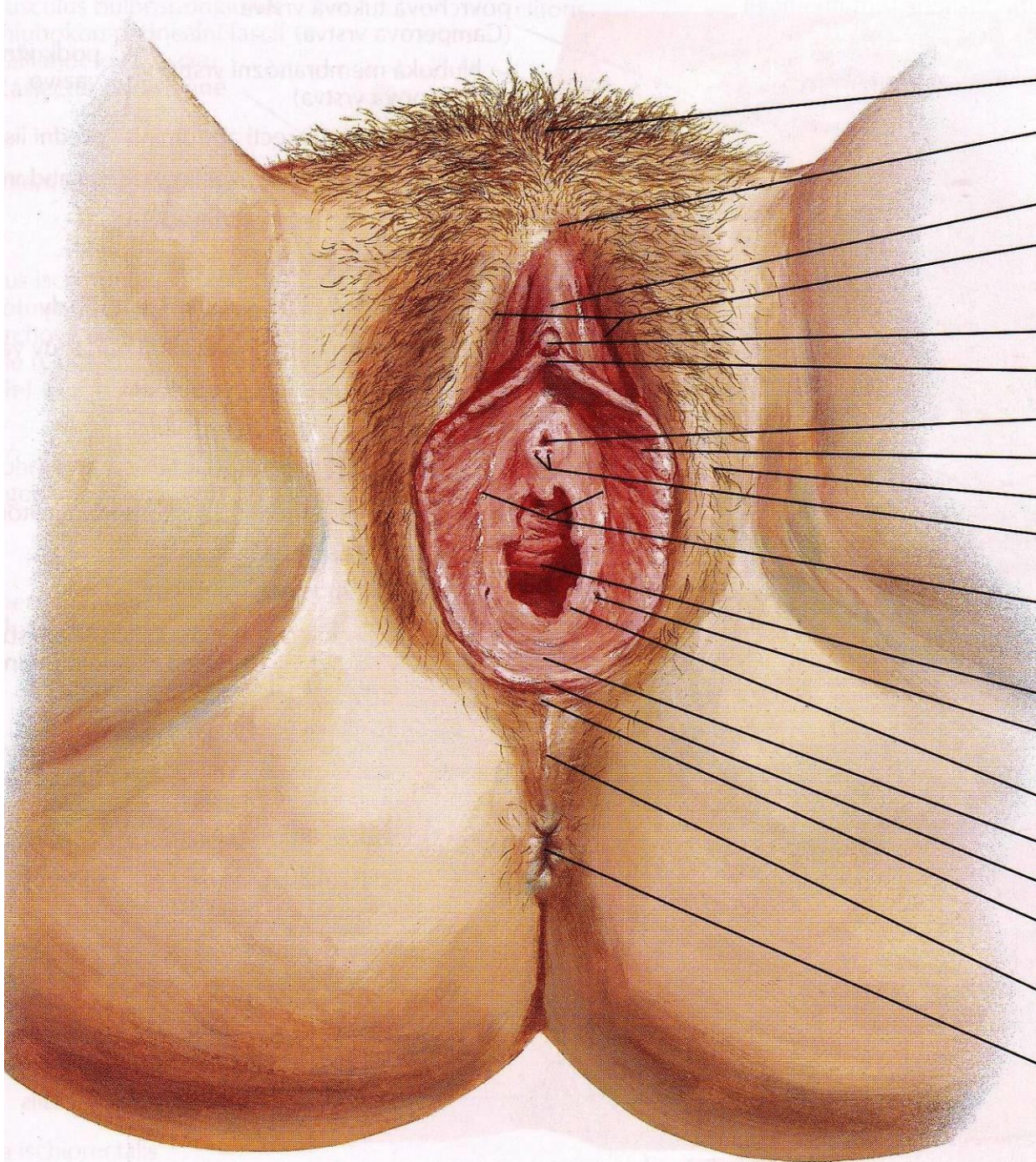
anu

ostium

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15







Urethra masculina

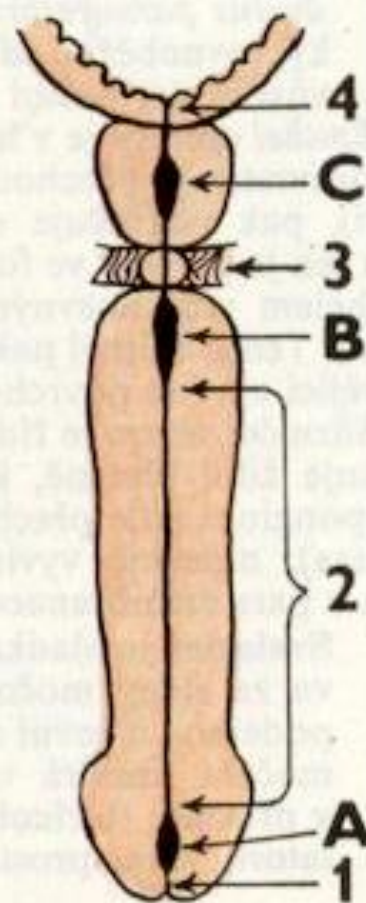
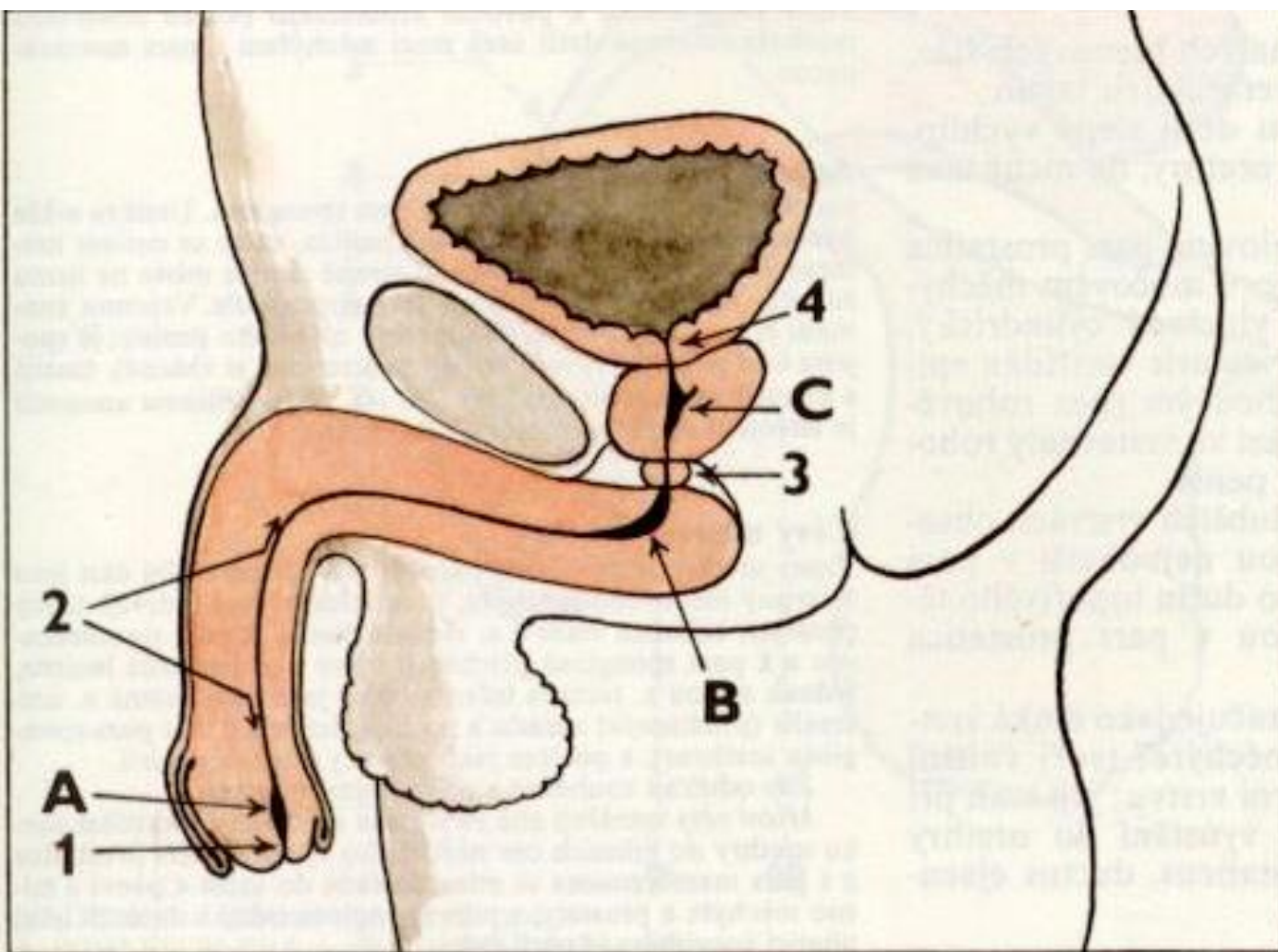


Urethra masculina

- primárně vývodnou močovou cestou, od vyústění ductus ejaculatorii také vývodnou cestou pohlavní
- dlouhá 20-25cm, průsvit kolísá mezi 5-7mm
- z močového měchýře odstupuje otvorem - **ostium urethrae internum**
- na povrch těla vyústuje na glans penis sagitálně orientovaným štěrbinovitým otvorem **ostium urethrae externum** - toto ústí je nejužší částí močové trubice

Dle průběhu se moč. trubice dělí na 4 oddíly

- 1/ pars intramuralis – ve stěně moč. měchýře
- 2/ pars prostatica – v prostatě, 3-4cm, ústí ductus ejaculatorii
- 3/ pars membranacea – 1-2cm, skrz pánev. dno, m. sphincter urethrae ex.
- 4/ pars spongiosa – 15-18cm (přechod z pars membranacea tvoří **curvatura subpubica**), ústí glandula bulbourethralis, trubice pak vstupuje do **corpus spongiosum penis** a ústí na ostium urethrae externum, před ústím je konečný úsek trubice rozšířený ve **fossa navicularis** – komplikace při zavádění cévky do moč. trubice



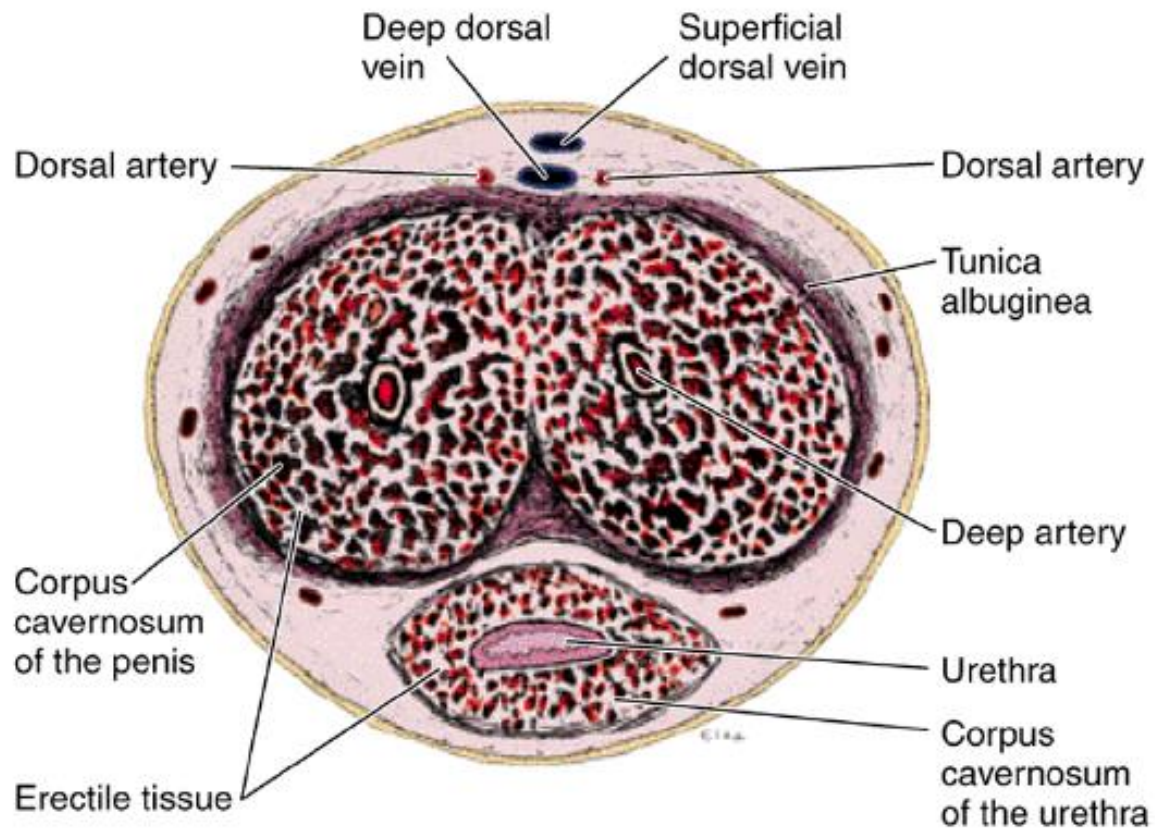
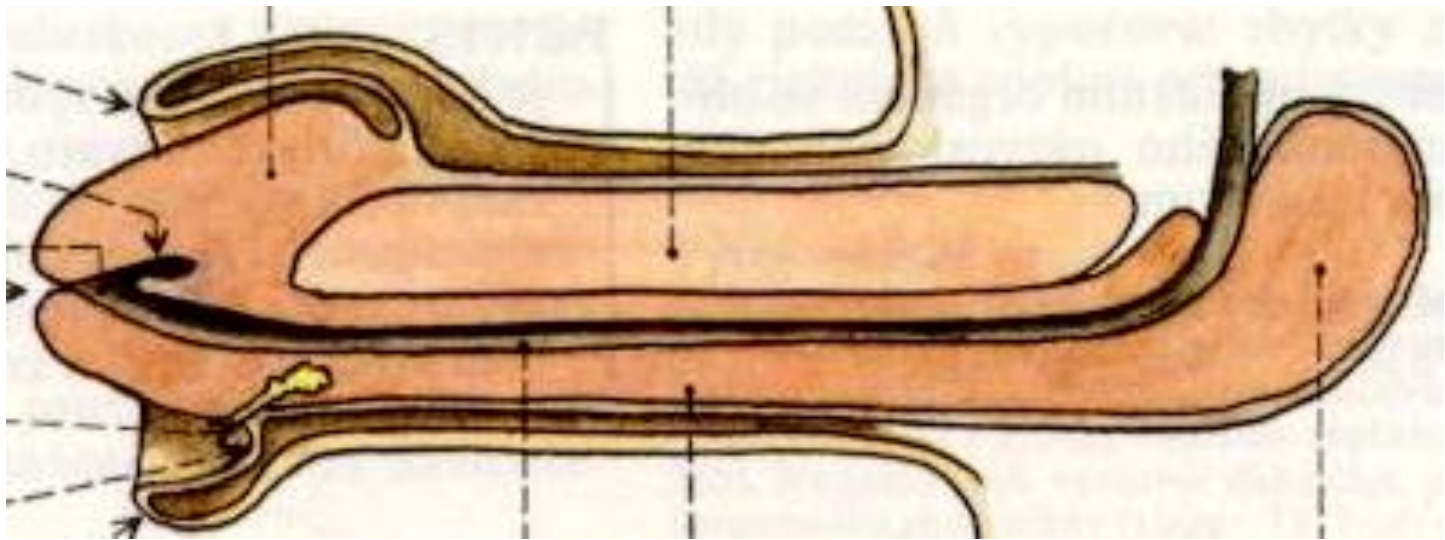
230. URETHRA MASCULINA — ZÚŽENÁ A ROZŠÍŘENÁ MÍSTA, schematicky znázorněná v řezu při pohledu zleva a zpředu

zúžená místa:

- 1 / ostium externum
- 2 / pars spongiosa
- 3 / pars membranacea
- 4 / pars intramuralis

rozšířená místa:

- A / fossa navicularis
- B / ampulla urethrae
- C / pars prostatica

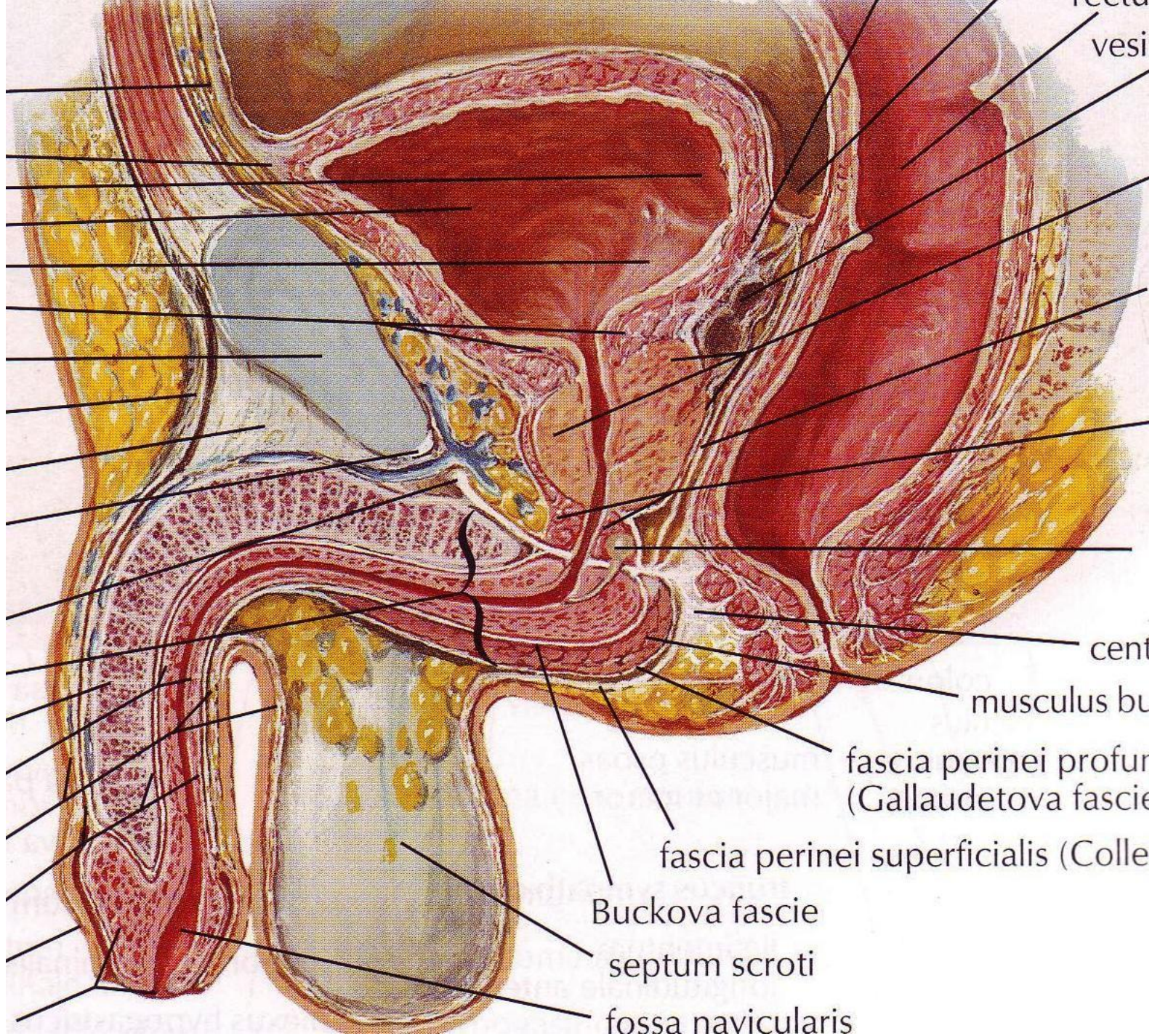


Průběh a stavba močové trubice

- při ochablém penisu je mužská trubice nadvakrát zahnutá:
- **curvatura subpubica** – přední zakřivení, leží na rozhraní pars membranacea a pars spongiosa, je konkávní dopředu a nahoru
- **curvatura praepubica** - druhé zakřivení, směřuje konkavitou dozadu a dolů, při erekci mizí

Stavba močové trubice

- stěna trubice tenká, tvořena sliznicí a svalovinou
- sliznice složená v podélné řasy, má slepé výchlípky, do nich se otevírají hlenové glandulae urethrales,
- svalovina je orientovaná vnitřně podélně, zevně cirkulárně
- ze dna pánevního se odděluje při průběhu moč. trubice **m. sphincter urethrae externus**



recta
vesi

cent

musculus bu

fascia perinei profur
(Gallaudetova fascie

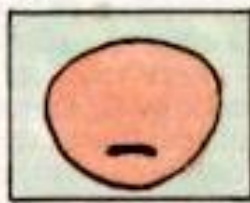
fascia perinei superficialis (Colle

Buckova fascie

septum scroti

fossa navicularis

5



6



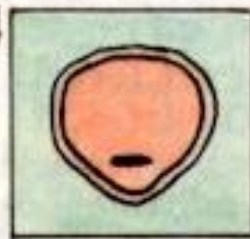
7



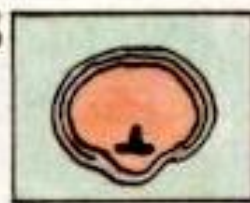
8



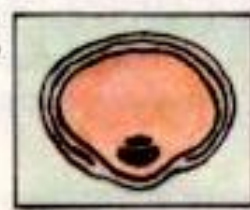
4



3



2



1

