

DÝCHACÍ SYSTÉM

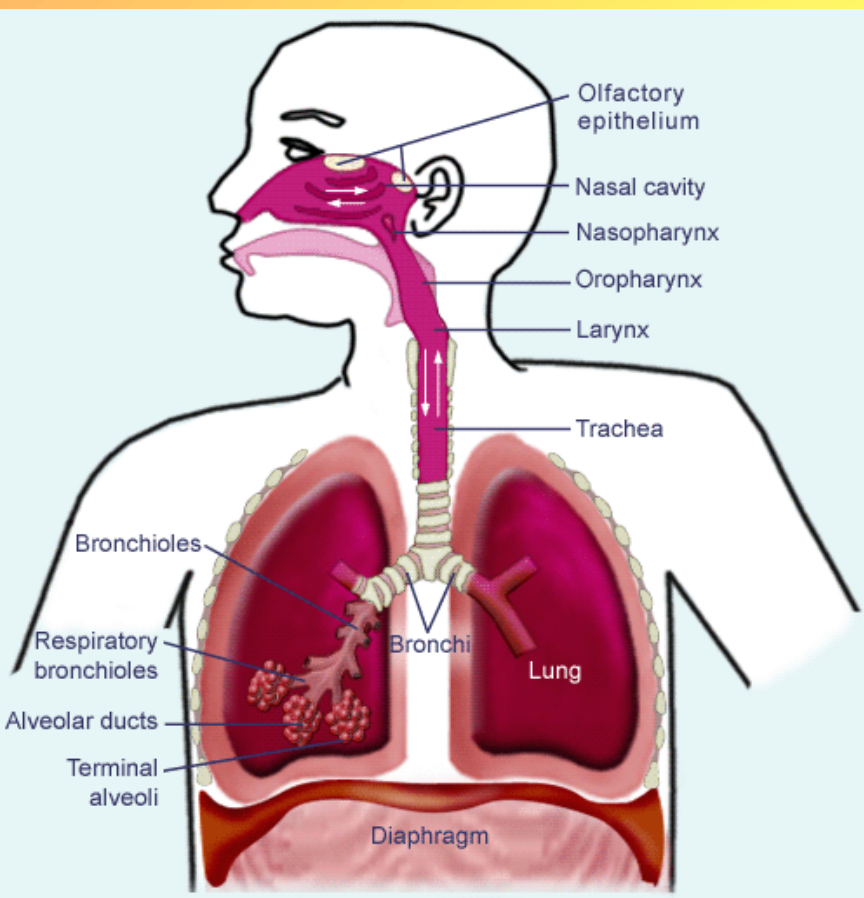
Anatomické členění

Horní cesty dýchací

- Nosní dutina (cavitas nasi)
- Vedlejší dutiny nosní (sinus paranasales)
- Nosohltan (pars nasalis pharyngis)

Dolní cesty dýchací

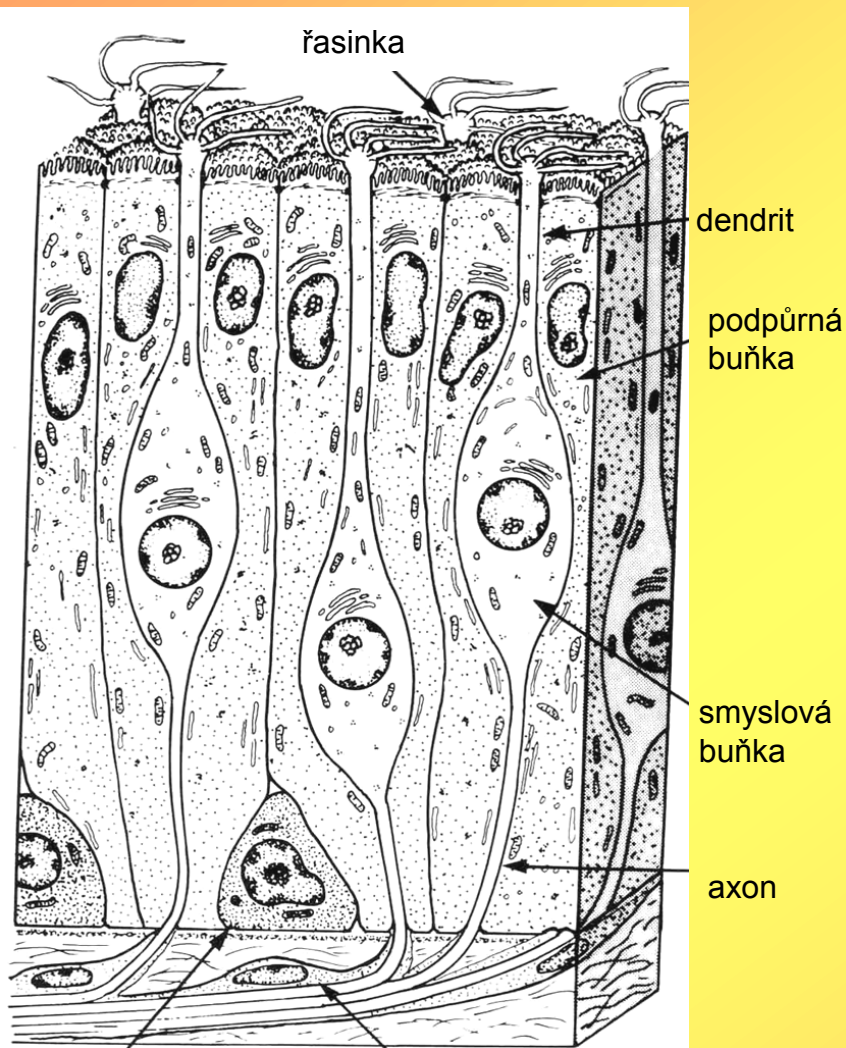
- Hrtan (larynx)
- Průdušnice (trachea)
- Extrapulmonální bronchy
- Plíce (pulmo)



Obecná stavba dýchacích cest

- **Sliznice (tunica mucosa):** víceřadý cylindrický epitel s řasinkami, četné pohárkové buňky
 - **Lamina propria** – řídké kolagenní vazivo
- **Podslizniční vazivo (tunica submucosa):**
 - řídké kolagenní vazivo
 - bohaté na lymfocyty i lymfatické uzlíky
 - drobné smíšené, seromucinózní žlázy, vylučující hlenovitý sekret
- **Lamina muscularis mucosae:** chybí
- **Vrstva vazivově chrupavčitá (lamina fibrocartilaginea):** kost, chrupavka hyalinní, elastická
- **Adventitia:** řídké kolagenní vazivo

Dutina nosní (cavitas nasi)

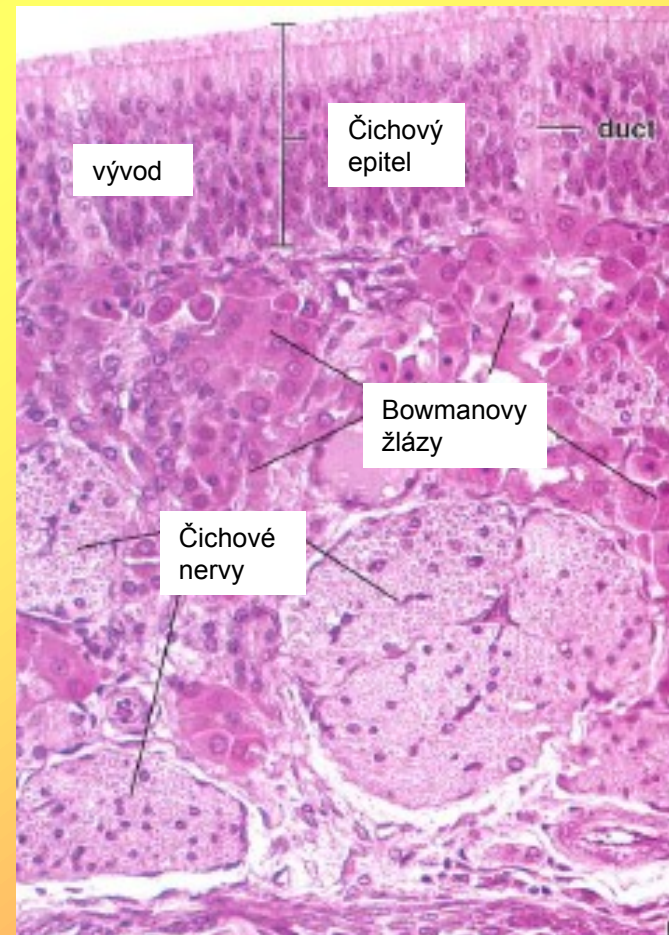


- **Vestibulum nasi:** kryté zpočátku kůží s chlupy, pak sliznicí s epitelem vrstevnatým dlaždicovým nerohovatějícím
- **Regio respiratoria nasi:**
 - nejrozsáhlejší
 - typická sliznice dýchacích cest
 - ve slizničním vazivu četné venózní pleteně
 - GII. Nasaes- smíšené žlázy

Regio olfactoria:
čichový epitel, viz. Smyslové orgány

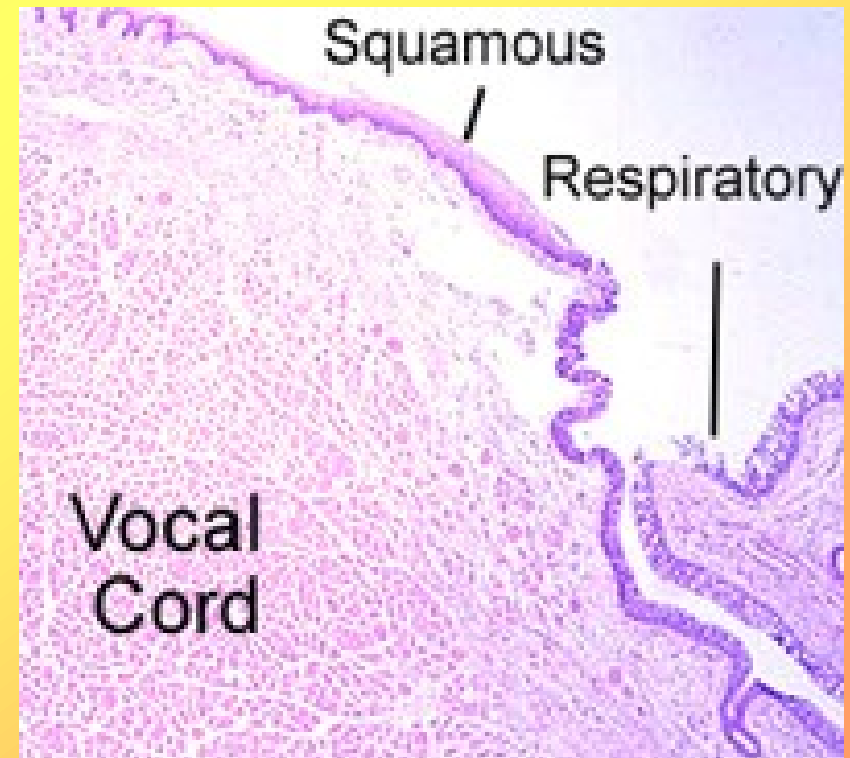
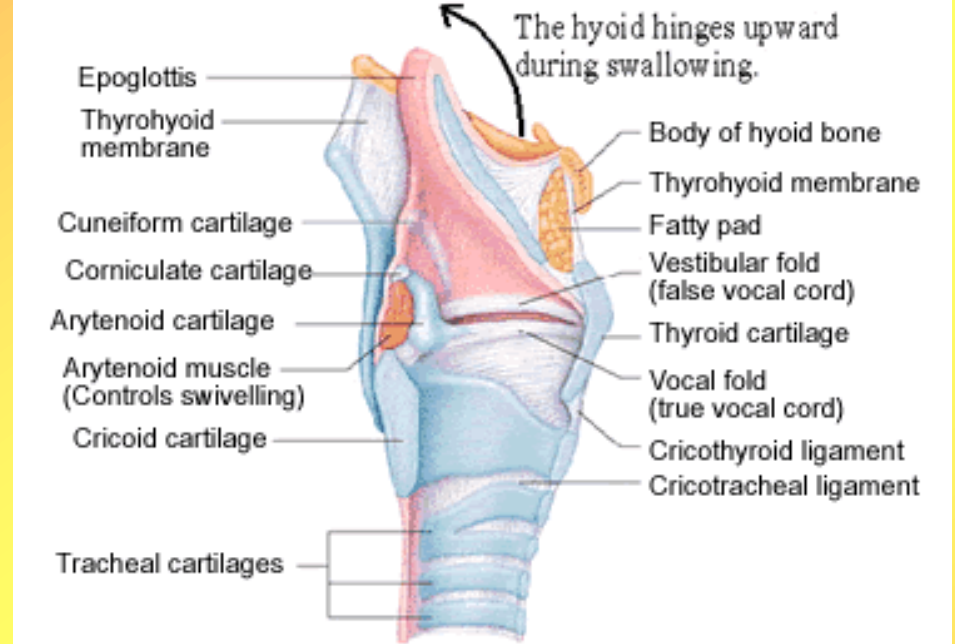
Sinus paranasales:
sliznice regio respiratoria, málo žlázek

Nosohltan:
víceřadý cylindrický epitel s řasinkami, tonsilla pharyngea



Hrtan (larynx)

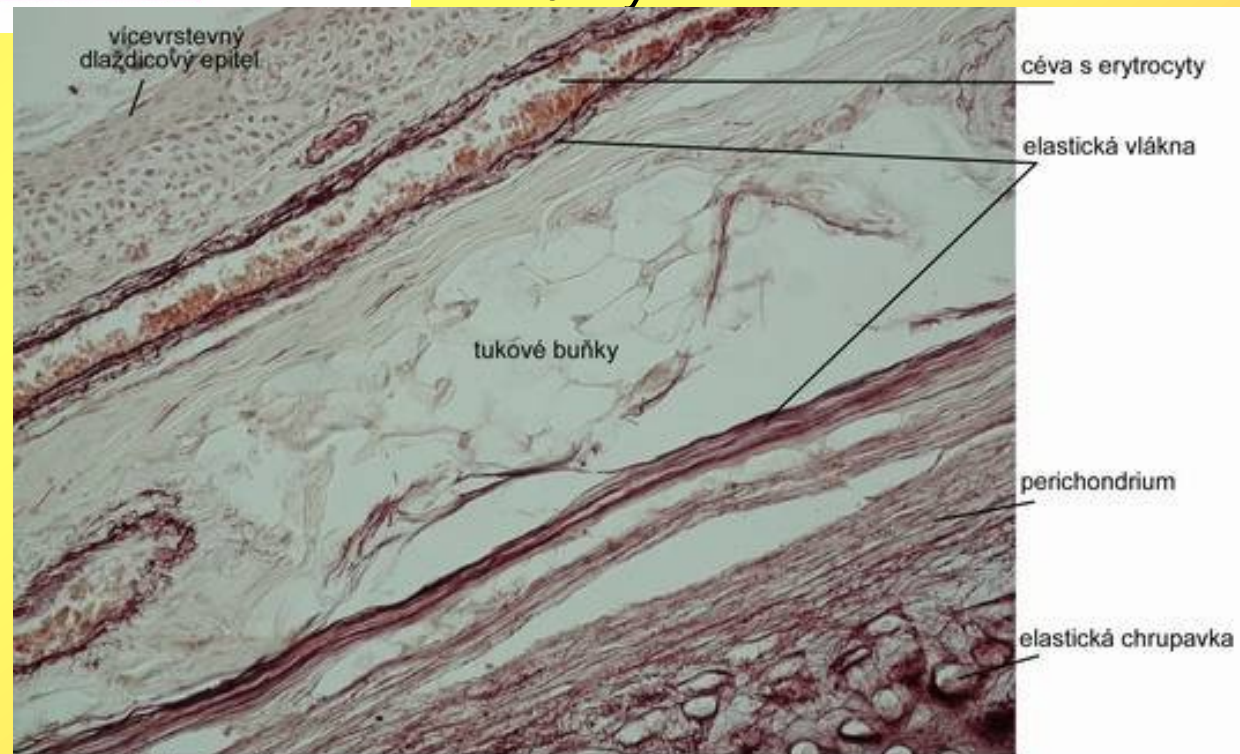
- Stěna je vyztužena chrupavkami (hyalinní, několik drobných chrupavek elastických), ty jsou spojeny vazy a příčně pruhovanými svaly
- Je zde uloženo ústrojí hlasové
- na vnitřní straně je hrtan vystlán **sliznicí dýchacích cest**, pokrytou **víceřadým cylindrickým epitelem s řasinkami**, s výjimkou vazů hlasových, pokrytých **vrstevnatým epitelem dlaždicovým**.
- **Slizniční vazivo (lamina propria mucosae):**
 - řídké kolagenní vazivo
 - bohaté na lymfocyty i lymfatické uzlíky
 - četné drobné seromucinózní žlásky
- **Hlasové vazy**
- Nepravé-**plicae vestibulares**, nepohyblivé, vazivo, žlásky smíšené, sliznice dých.cest
- Pravé-**plicae vocales**, elastický vaz-lig. vocale, m. vocalis-příčně pruhovaný kost. sval; vrstev. dlaždicový epitel



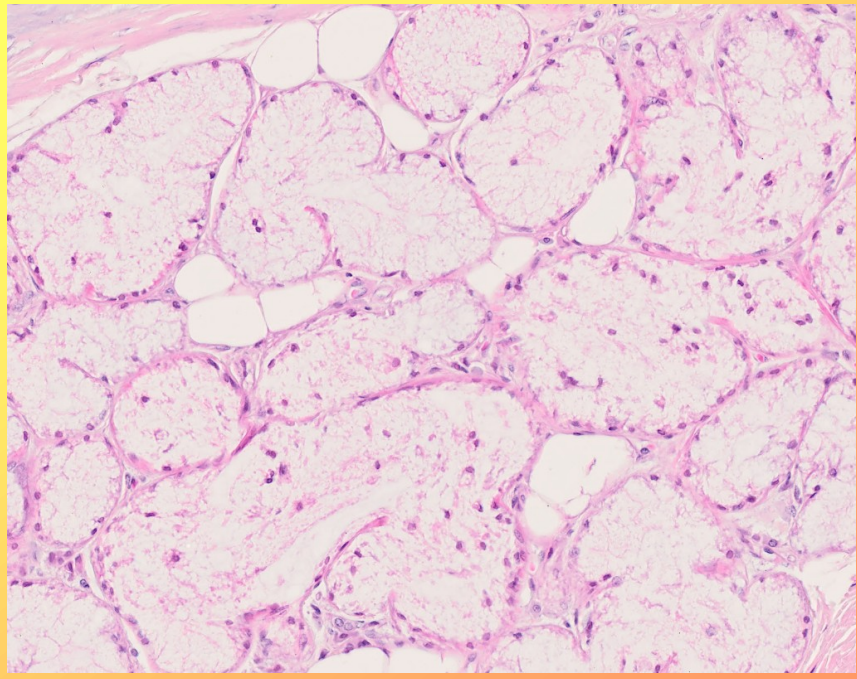
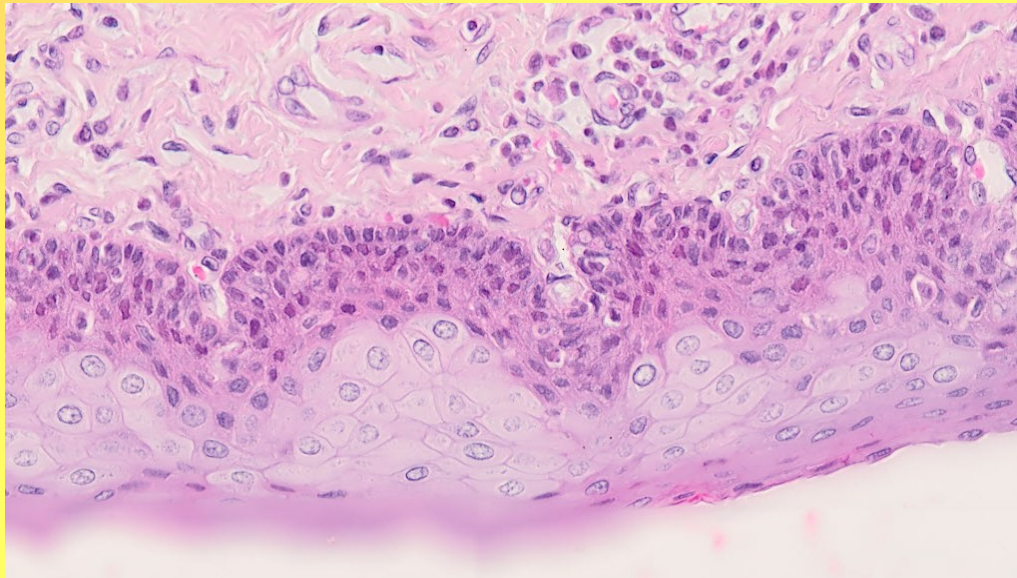
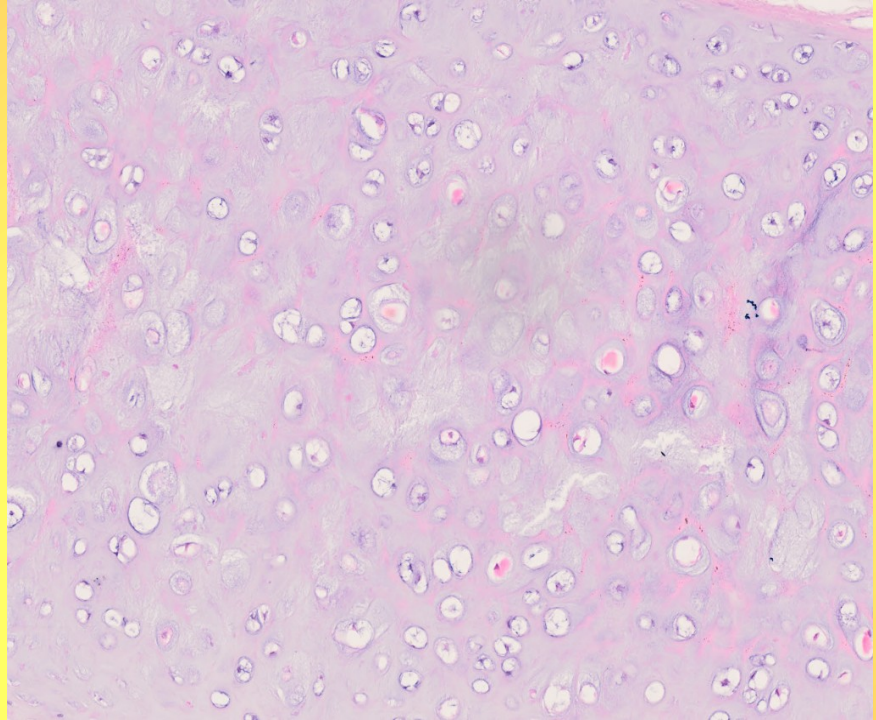
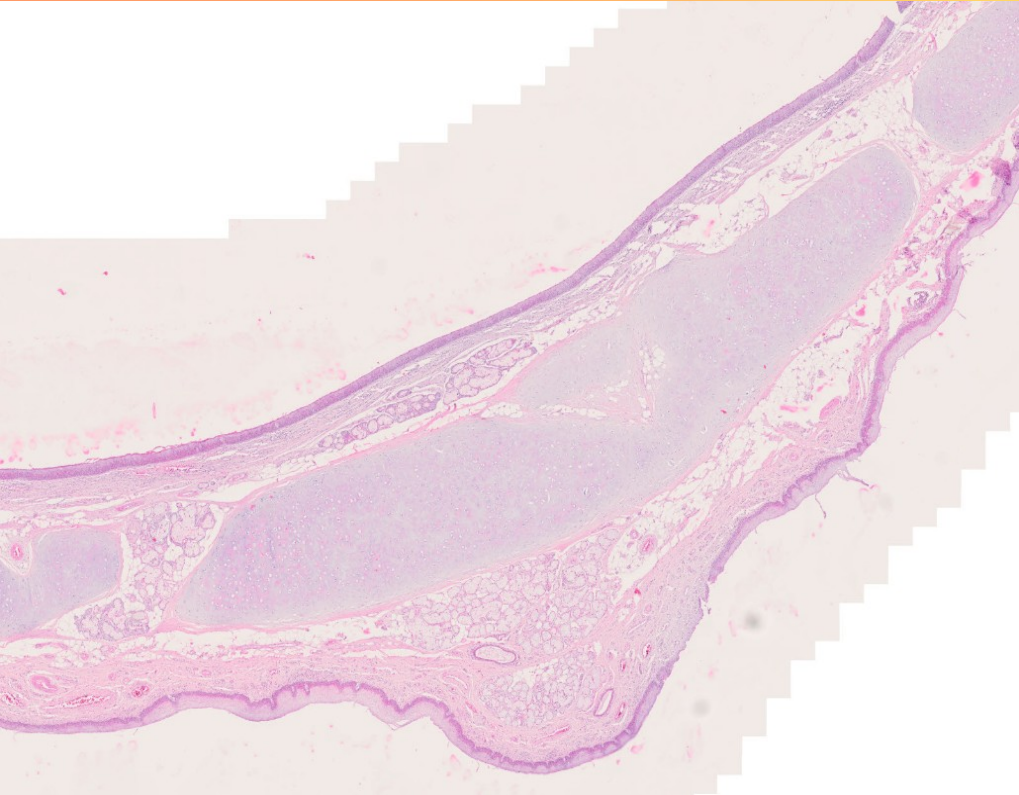


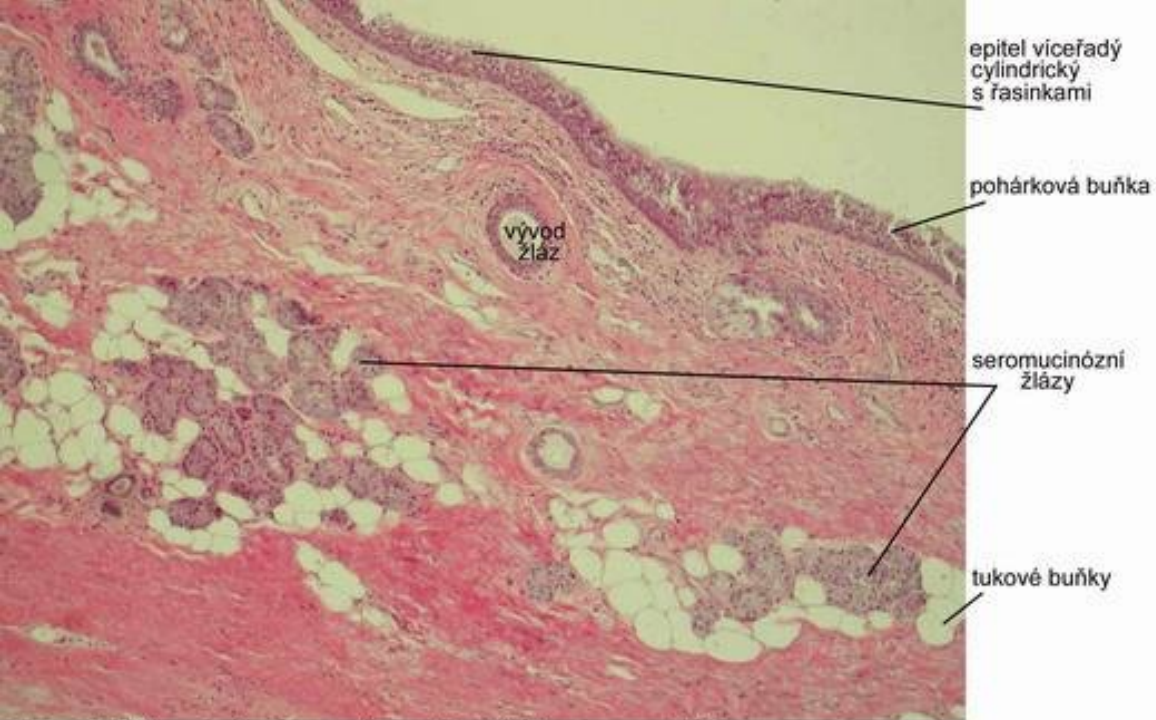
Obr.2 Záklopka hrtanová - epiglottis, barveno HE

- Vstup do hrtanu při polykání uzavírá pružná **příklopka hrtanová (epiglottis)** – *elastická chrupavka*, pokrytá na straně obrácené do hltanu *vrstevnatým epitelem dlaždicovým*, na straně obrácené do hrtanu *sliznicí dýchacích cest, smíšené žlázy*

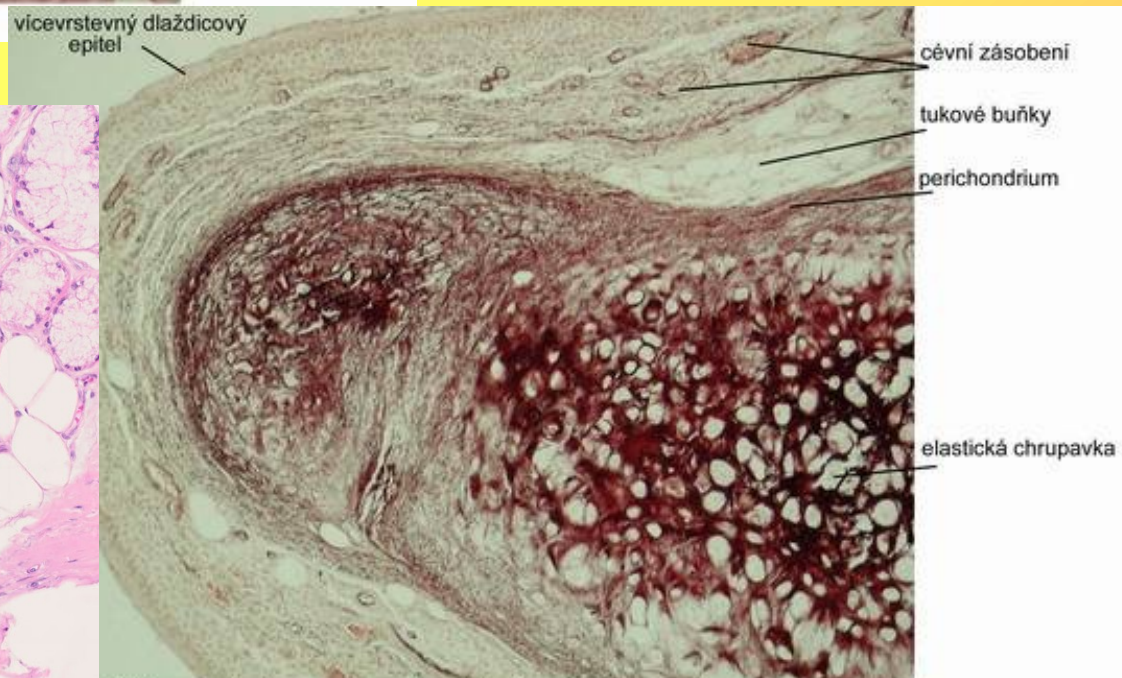
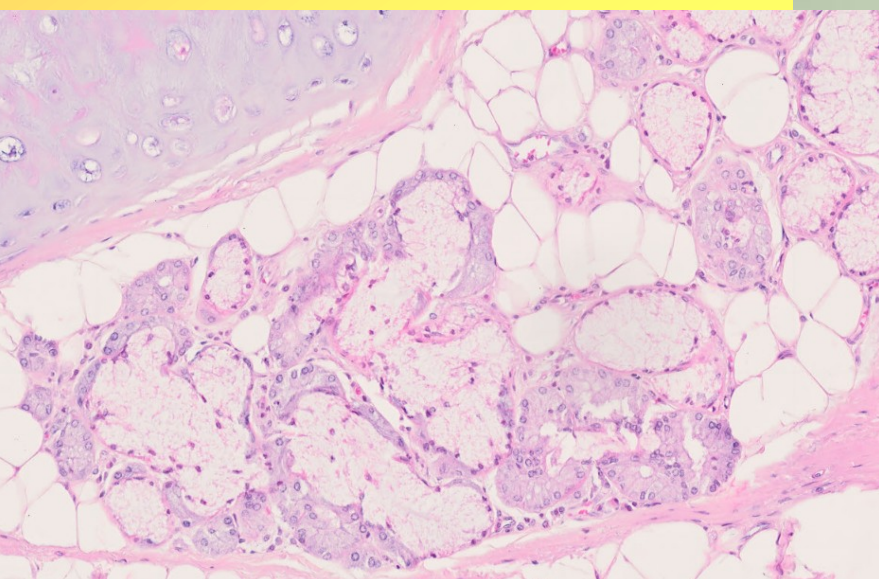


Obr.5 Záklopka hrtanová - epiglottis, barveno orcein





Obr.3 Záklopka hrtanová - epiglottis, barveno HE

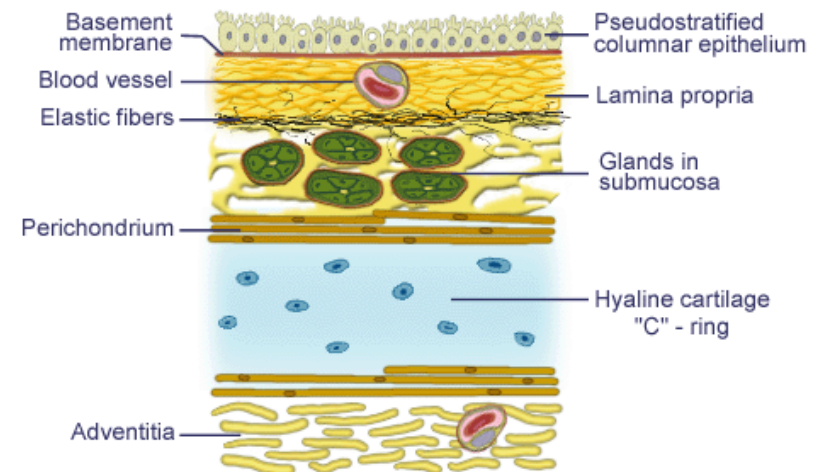
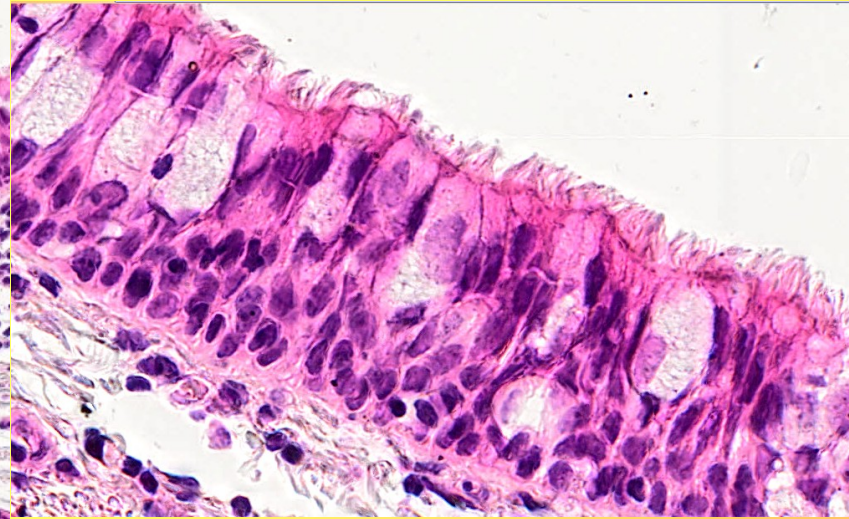
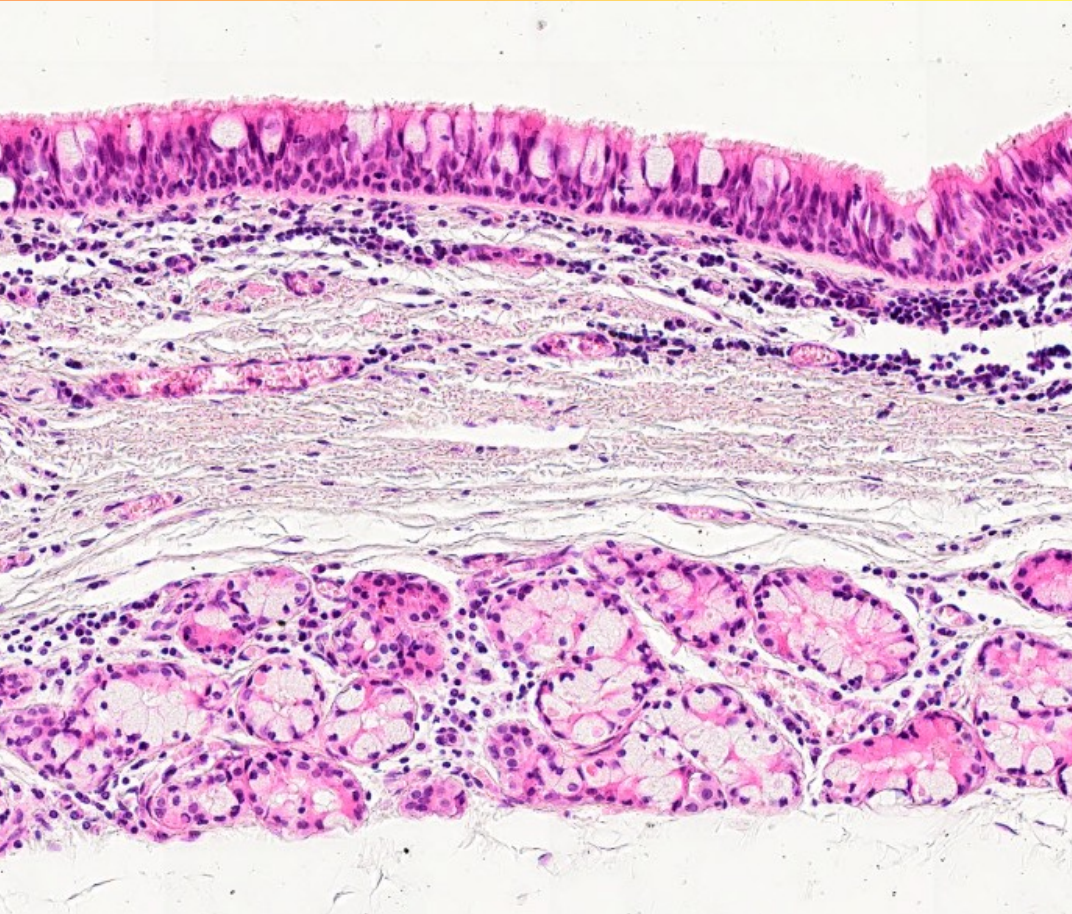


Obr.4 Záklopka hrtanová - epiglottis, barveno orcein

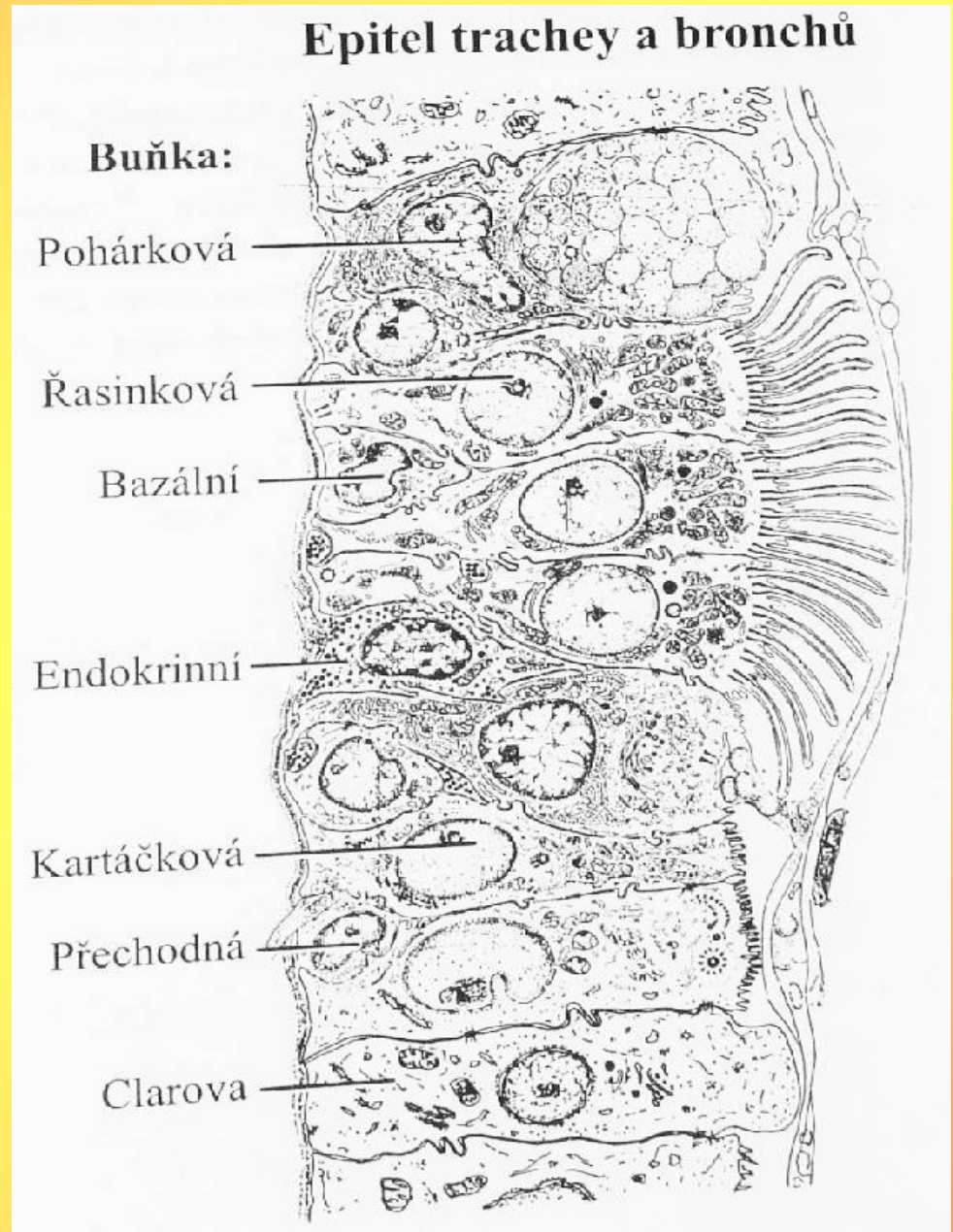
Průdušnice (trachea)

- **Sliznice**

- **Epitel:** víceřadý prizmatický s řasinkami (buňky řasinkové, pohárkové, kartáčkové, přechodné, bazální, Clarovy, endokrinní, serózní)
- **Lamina propria:** řídké vazivo, elastická vlákna



- buňky řasinkové- nejvíce, mají řasinky
- Pohárkové-jednobuněčné mucinózní žlázy
- Kartáčkové-mikrokly, resorpční funkce
- Přechodné
- Bazální-nediferencované, vznikají z nich ostatní typy buněk
- Clarovy-kyjovité výběžky, produkují surfaktant
- Endokrinní-produkují dopamin
- serózní-produkují periciliární tekutinu



- **Lamina submucosa:**

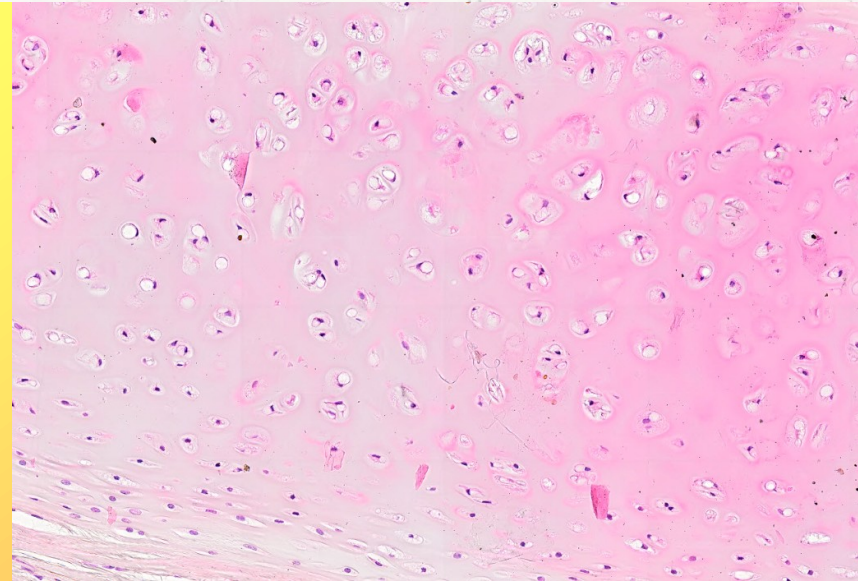
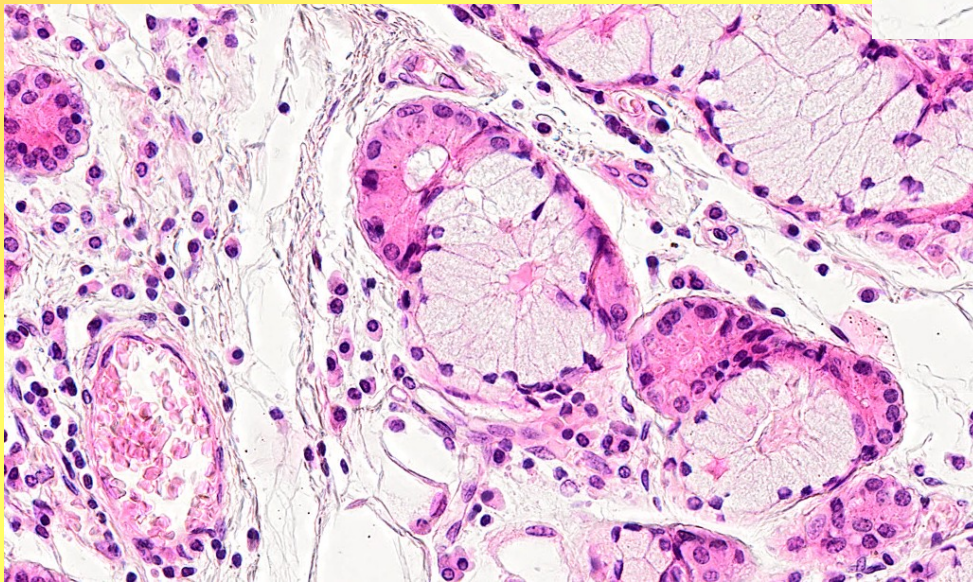
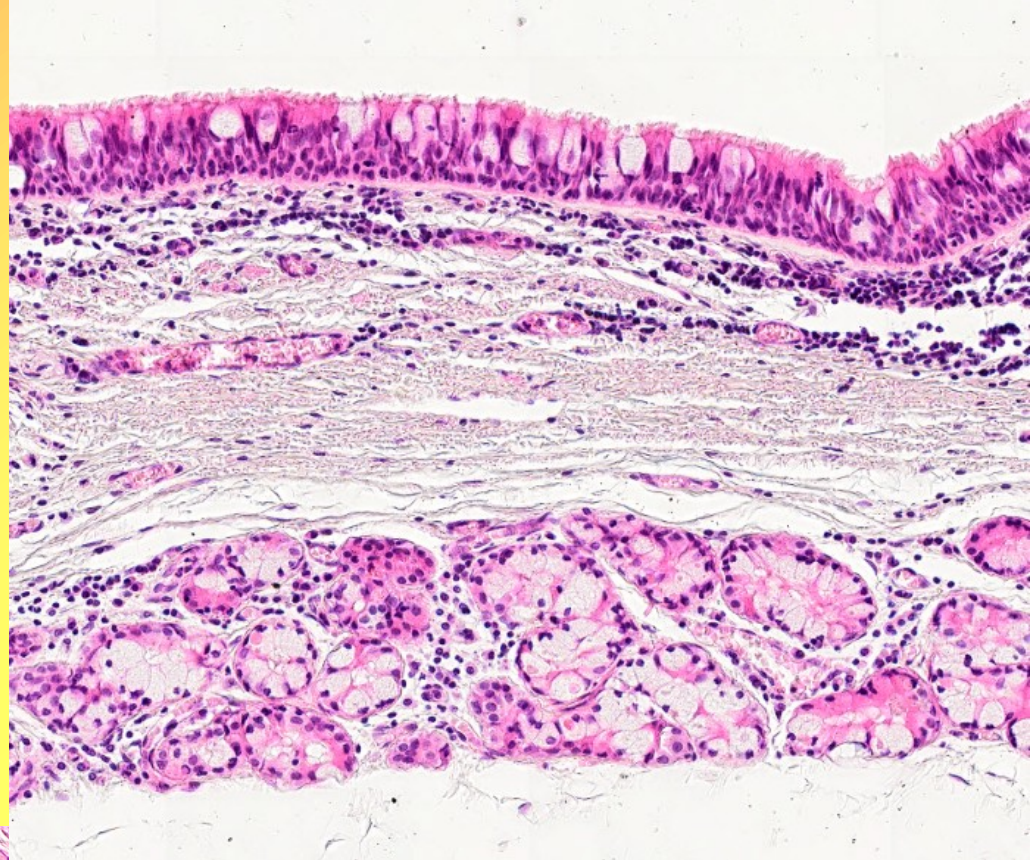
- řídké kolagenní vazivo, smíšené seromucinózní žlázy

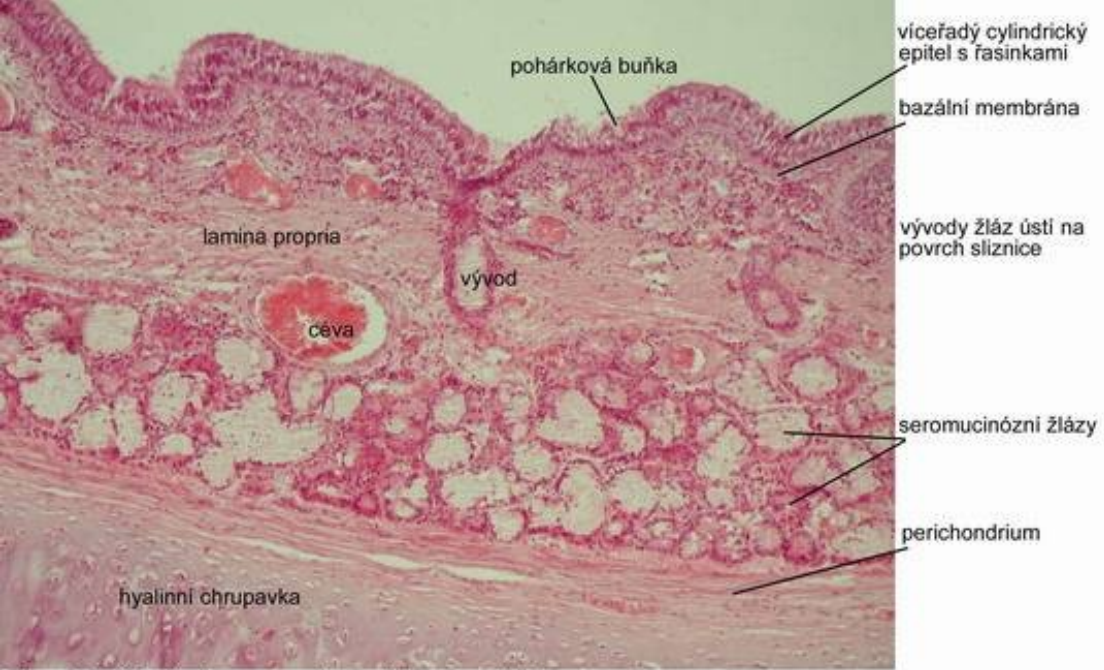
- **Chrupavka:**

- hyalinní, 15-20 prstenců podkovovitého tvaru, propojeny tuhým vazivem → **tunica fibrocartilaginea**
- **Paries membranaceus** – vazivově svalový oddíl (snopce hladké svaloviny, elastická vlákna, četné smíšené žlázy)

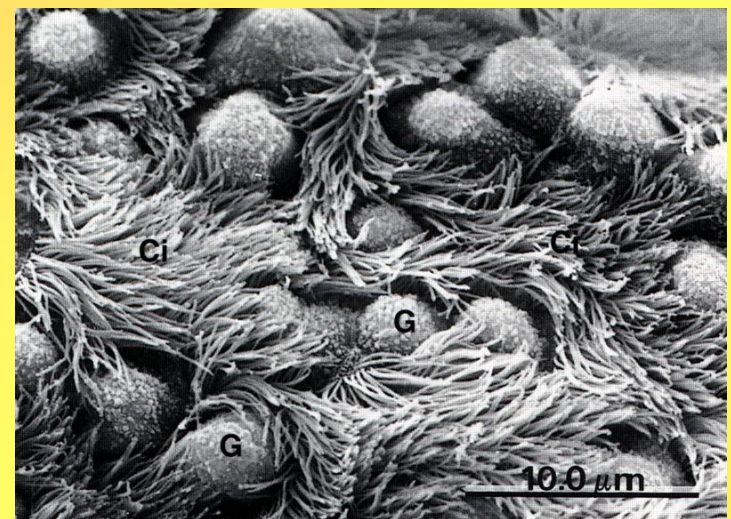
- **Adventitia:**

- řídké vazivo, krevní, lymfatické cévy, nervy

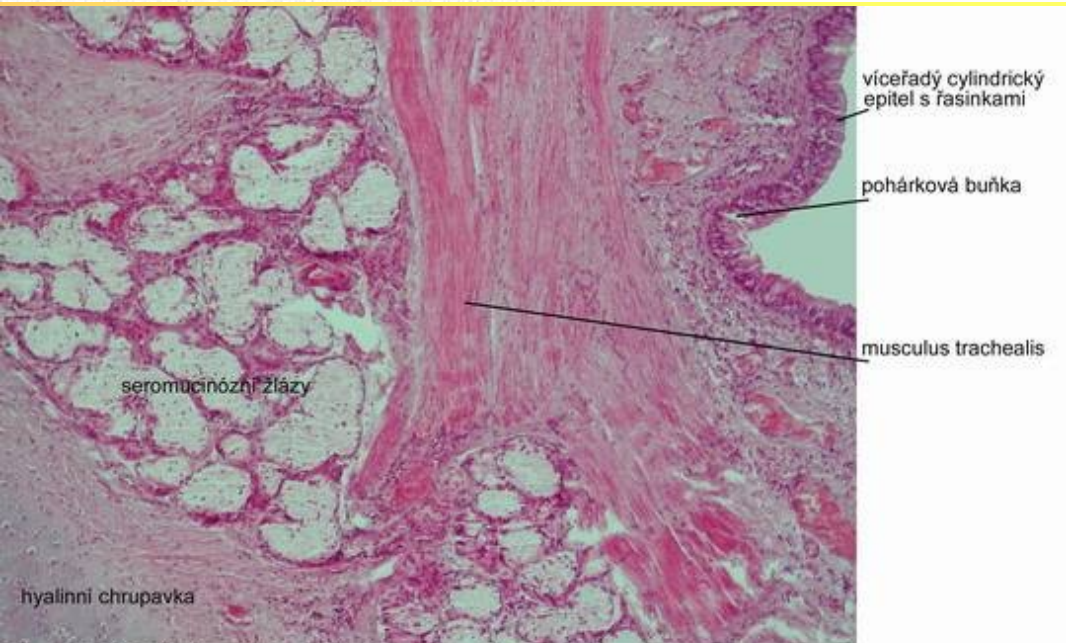




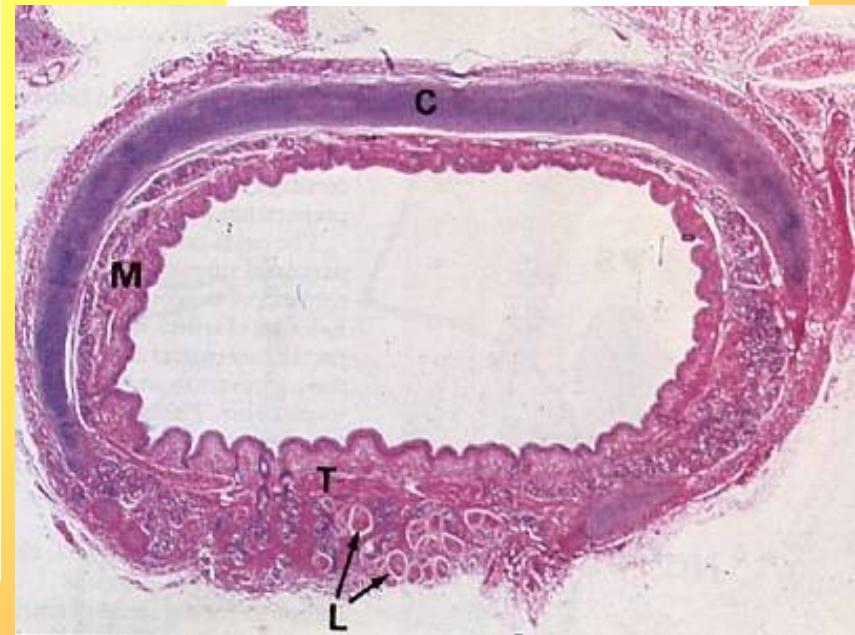
Obr.6 Průdušnice - trachea, barveno HE



C = hyaline cartilage
M = tracheal mucosa
T = trachealis muscle
L = longitudinal muscle (behind the trachealis)

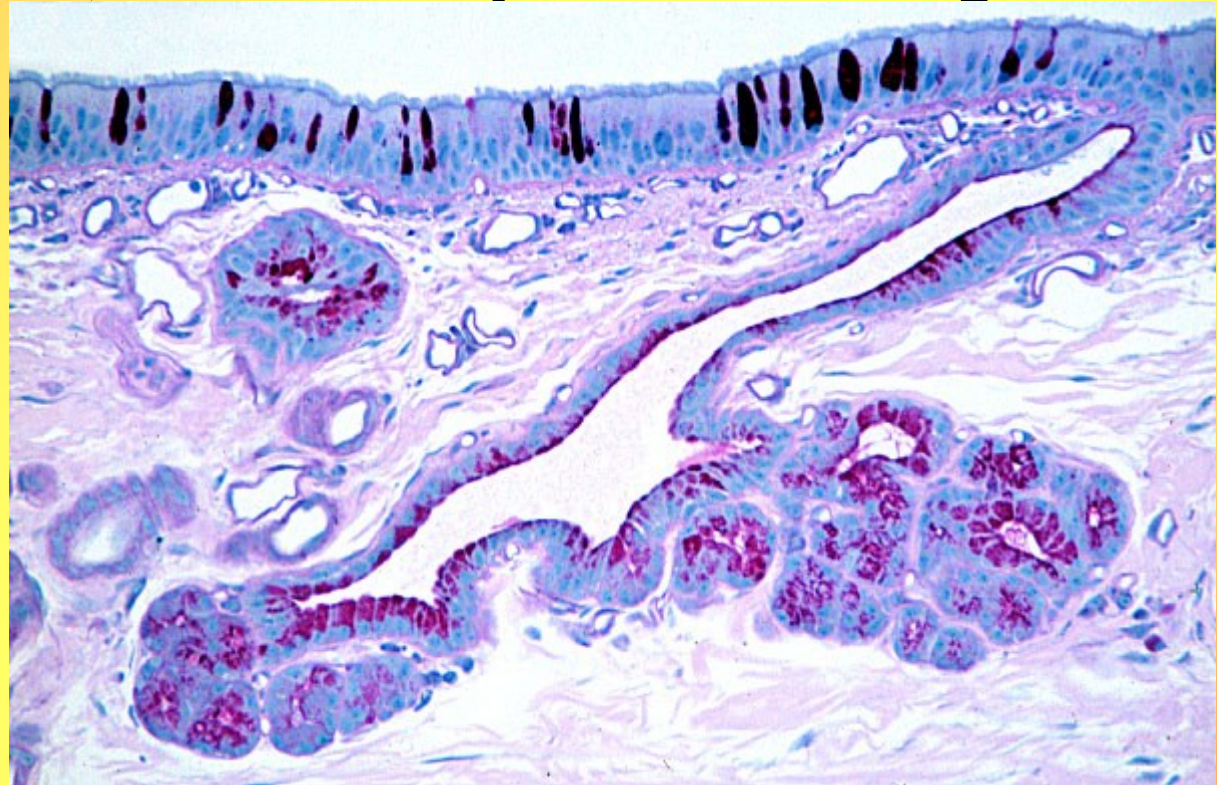


Obr.7 Průdušnice - trachea, barveno HE



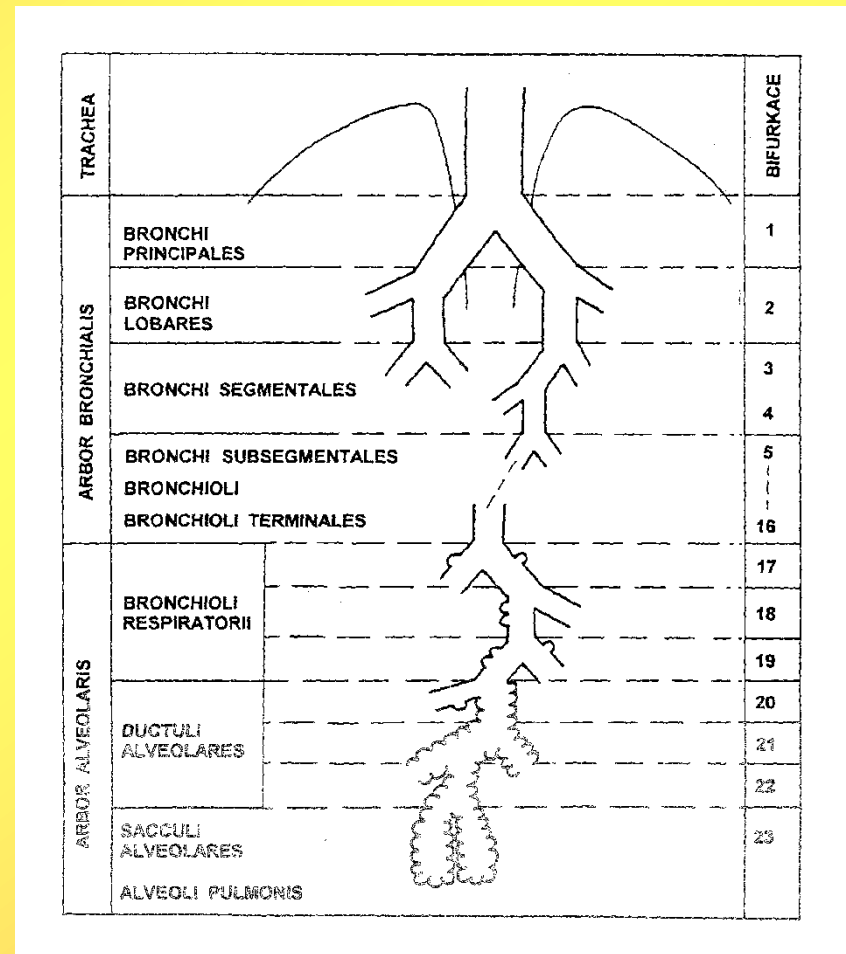
Extrapulmonální (primární, hlavní) bronchy

- Vycházejí z bifurkace trachey a jdou do pravé a levé plíce
- Mikroskopická stavba je prakticky stejná jako stavba trachey



Plíce - pulmo

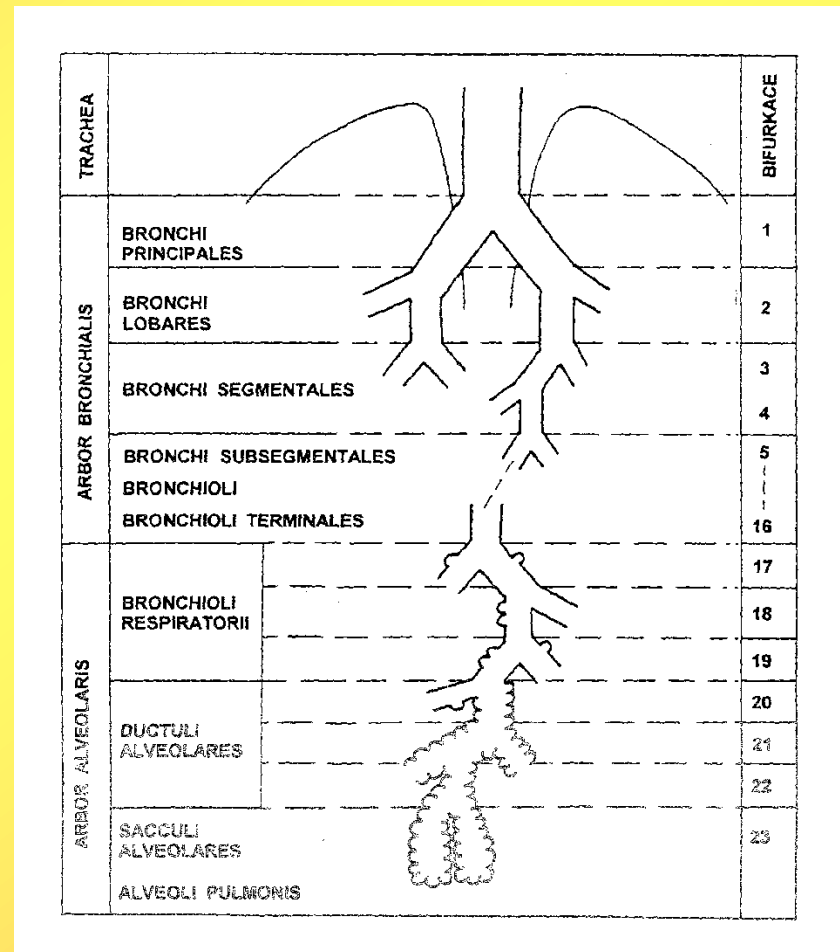
- orgán, kde dochází k výměně plynů mezi vzduchem přiváděným dýchacími cestami do alveolů, a krví v kapilárách
- přirovnání ke složené tuboalveolární žláze
- **bronchiální strom** (podobá se žlázovým vývodům)
- **alveolární strom** (dýchací oddíl; analogický sekreční části žlázy)



Bronchiální strom- arbor bronchialis

Trachea se větví na dva

- **primární (hlavní) bronchy** pro pravou a levou plíci, dále se větví na
- **sekundární (lobární) bronchy** pro jednotlivé plicní laloky, vpravo 3, vlevo 2. ty se větví na
- **terciální (segmentální) bronchy**, zásobující jednotlivé **bronchopulmonální segmenty**
- další část bronchiálního stromu tvoří **menší bronchy** → **bronchioly** → **terminální bronchioly** → **respirační bronchioly** → **alveolární strom – arbor alveolaris**

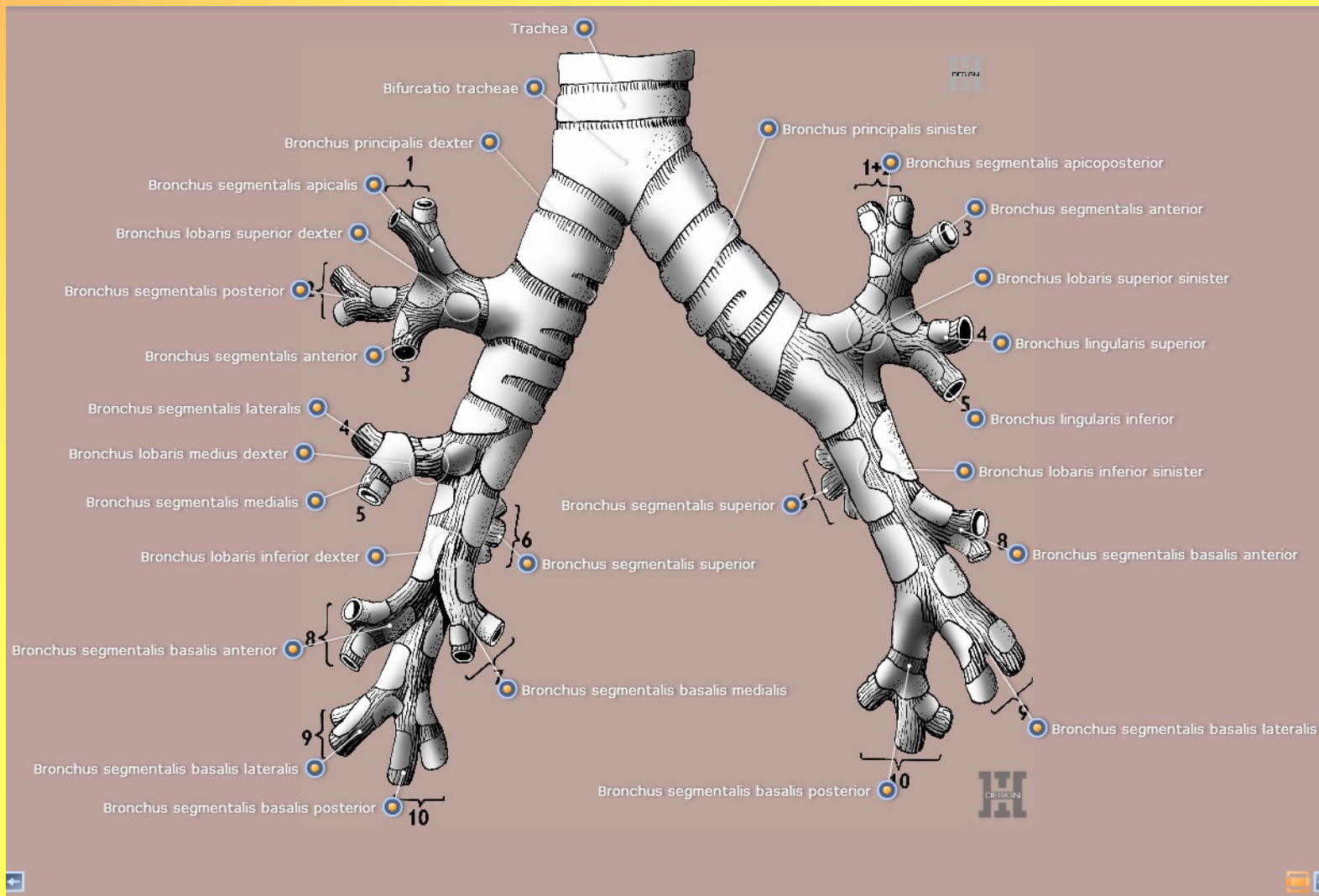


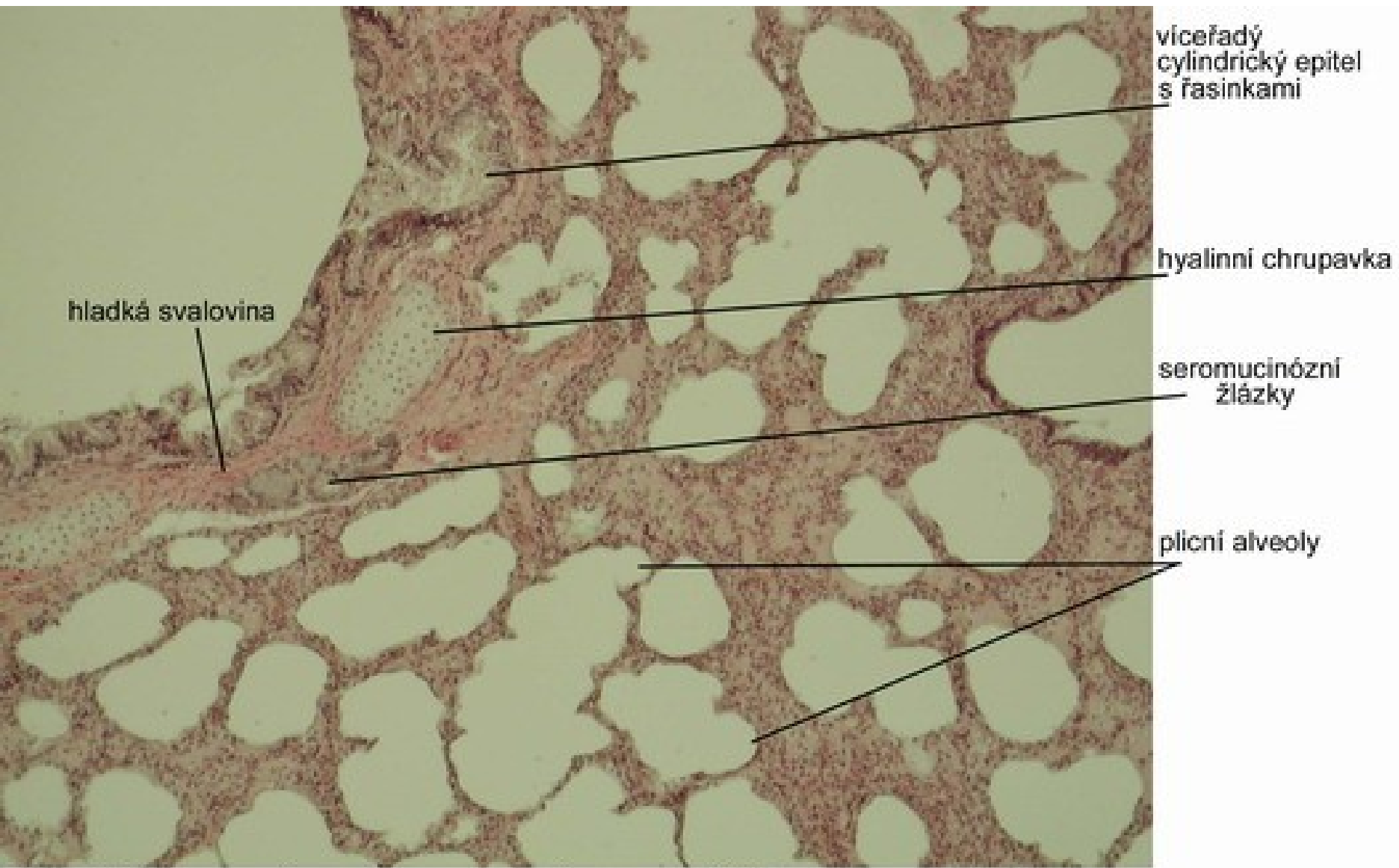
- **Primární bronchy** – mikroskopická stavba stěny stejná jako stěna trachey
- **Sekundární a terciární bronchy** – stavba obdobná, chrupavčitá část již netvoří souvislý podkovovitý prstenec, ale je rozdělena na menší fragmenty, mezi nimi snopečky hladké svaloviny
- **Menší bronchy** – ještě drobné fragmenty hyalinní chrupavky a větší podíl hladké svaloviny

Bronchioly – nemají ve stěně chrupavku ani žlázy a pohárkové buňky, vrstva elastických vláken a hladké svaloviny; sliznice zprohýbaná v drobné řasy

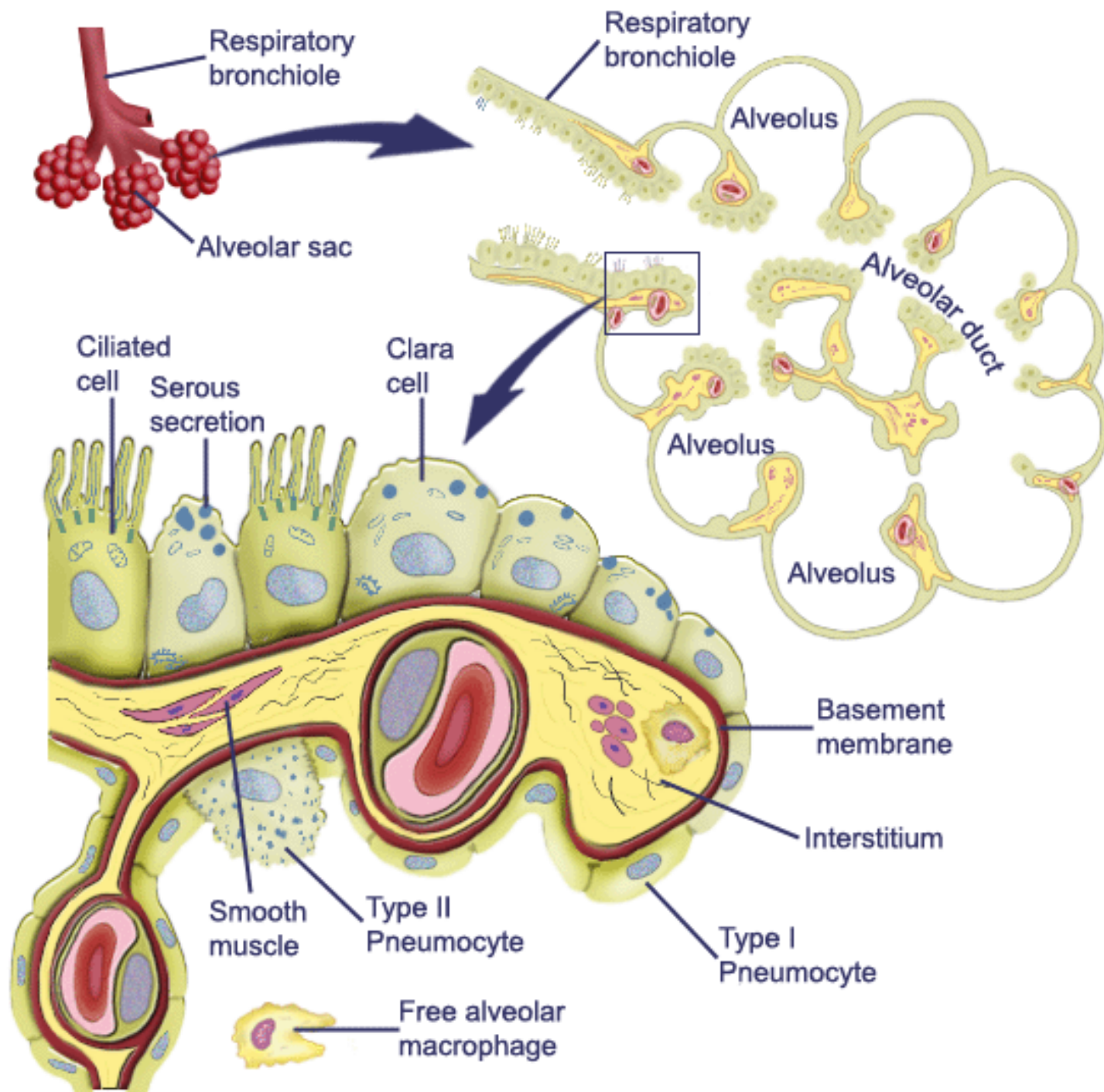
Terminální bronchioly – epitel jednovrstevný cylindrický s řasinkami

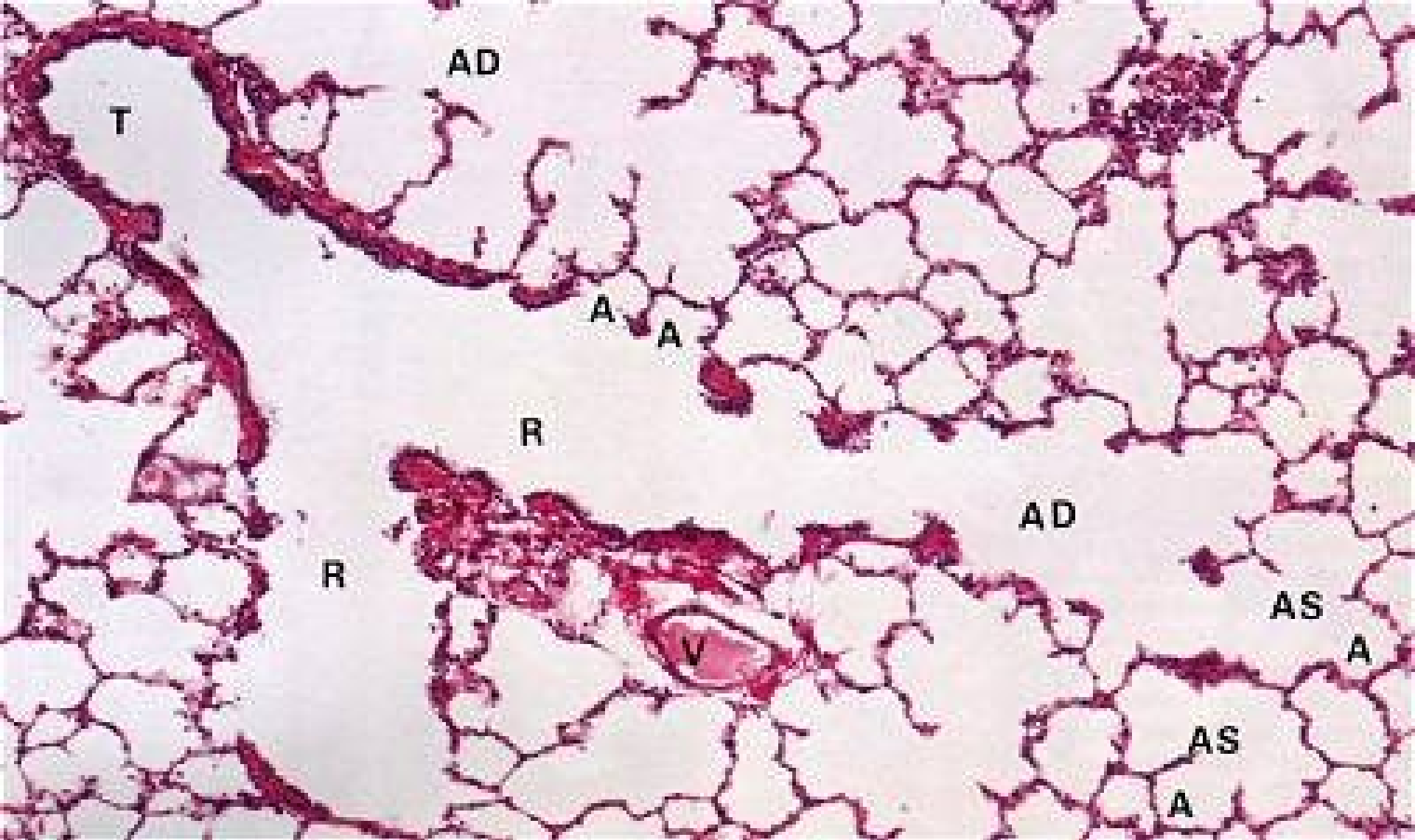
Respirační bronchioly – epitel jednovrstevný kubický bez řasinek





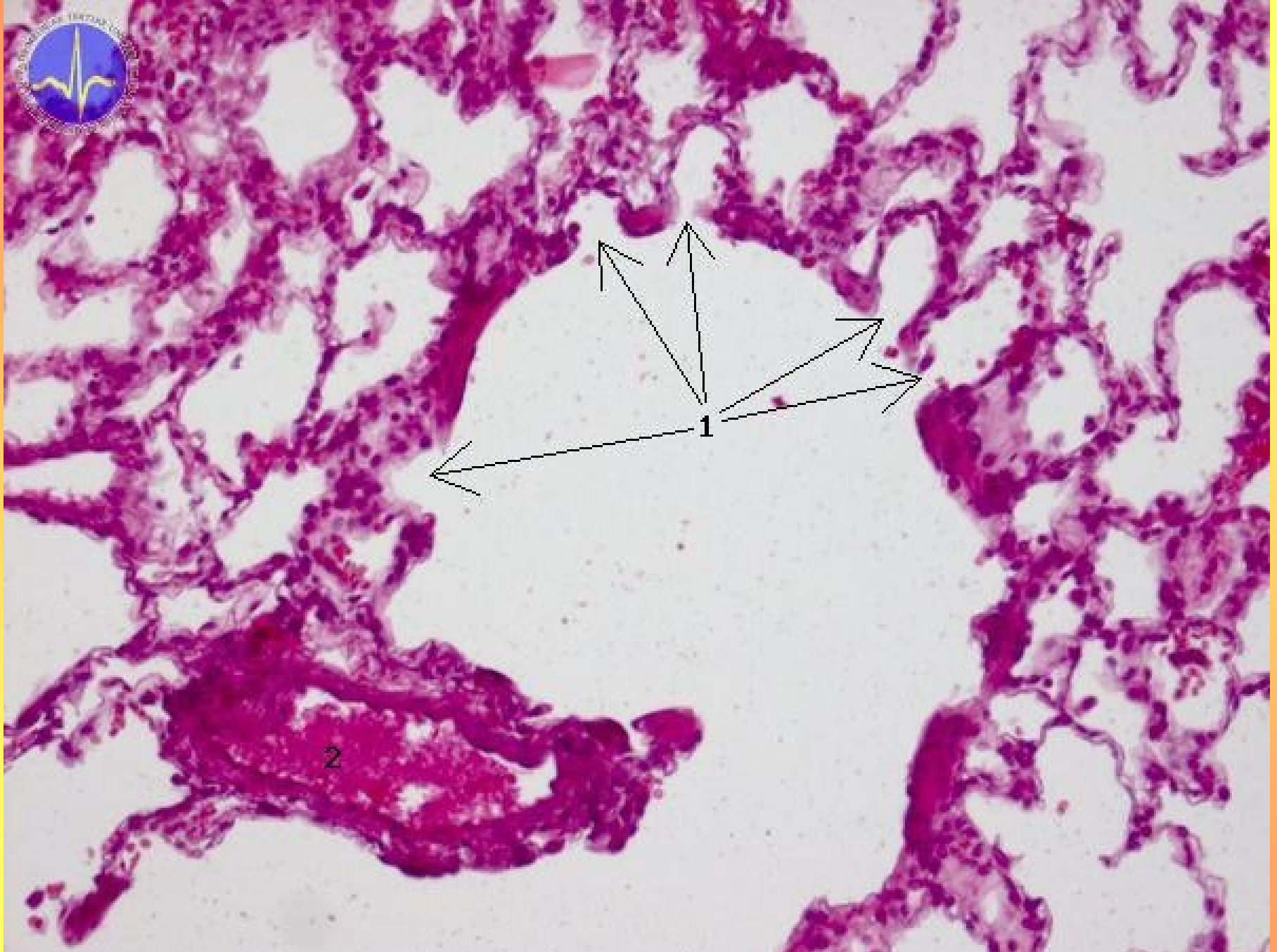
Obr.8 Plíce - pulmo - bronchus, barveno HE



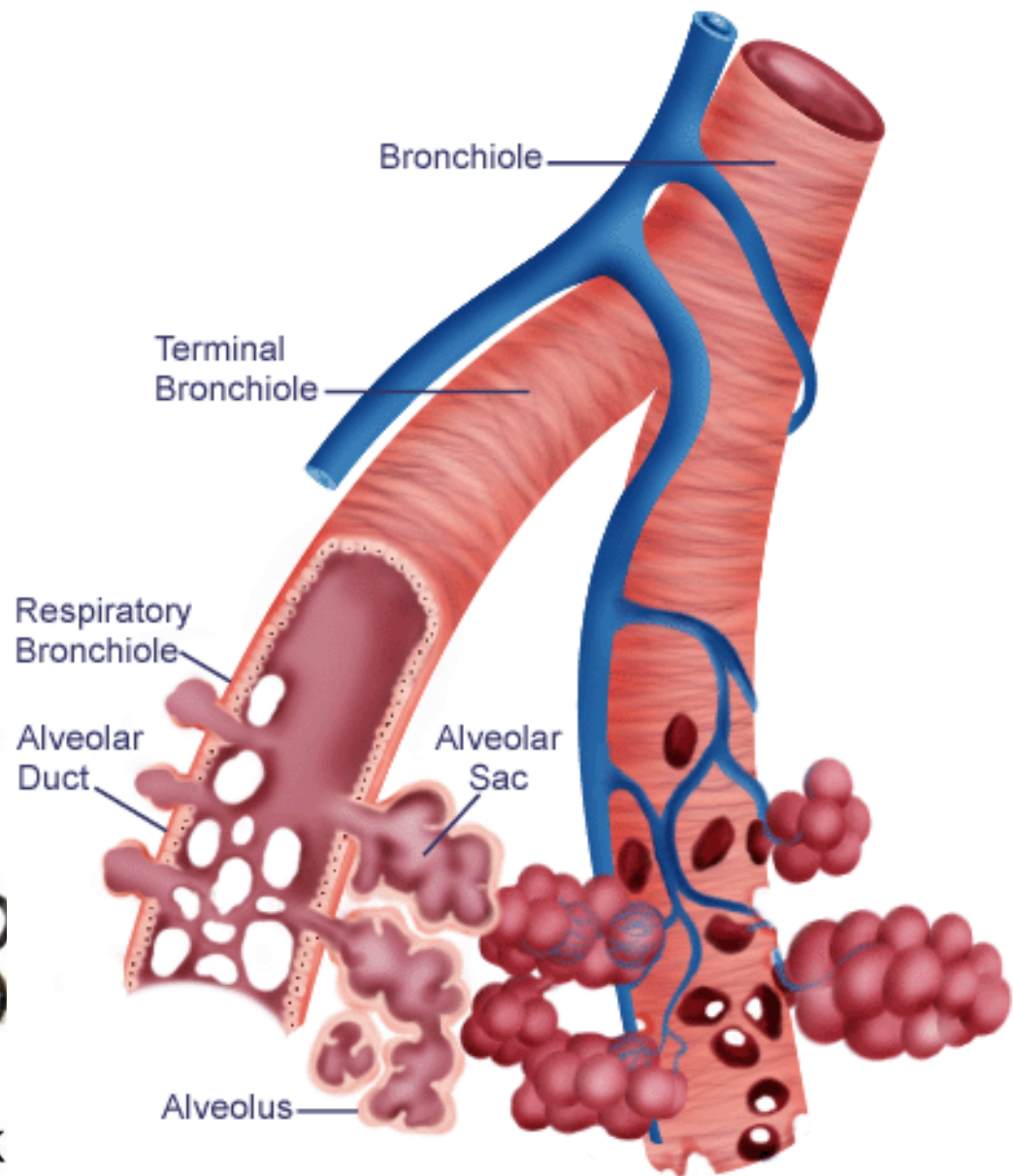
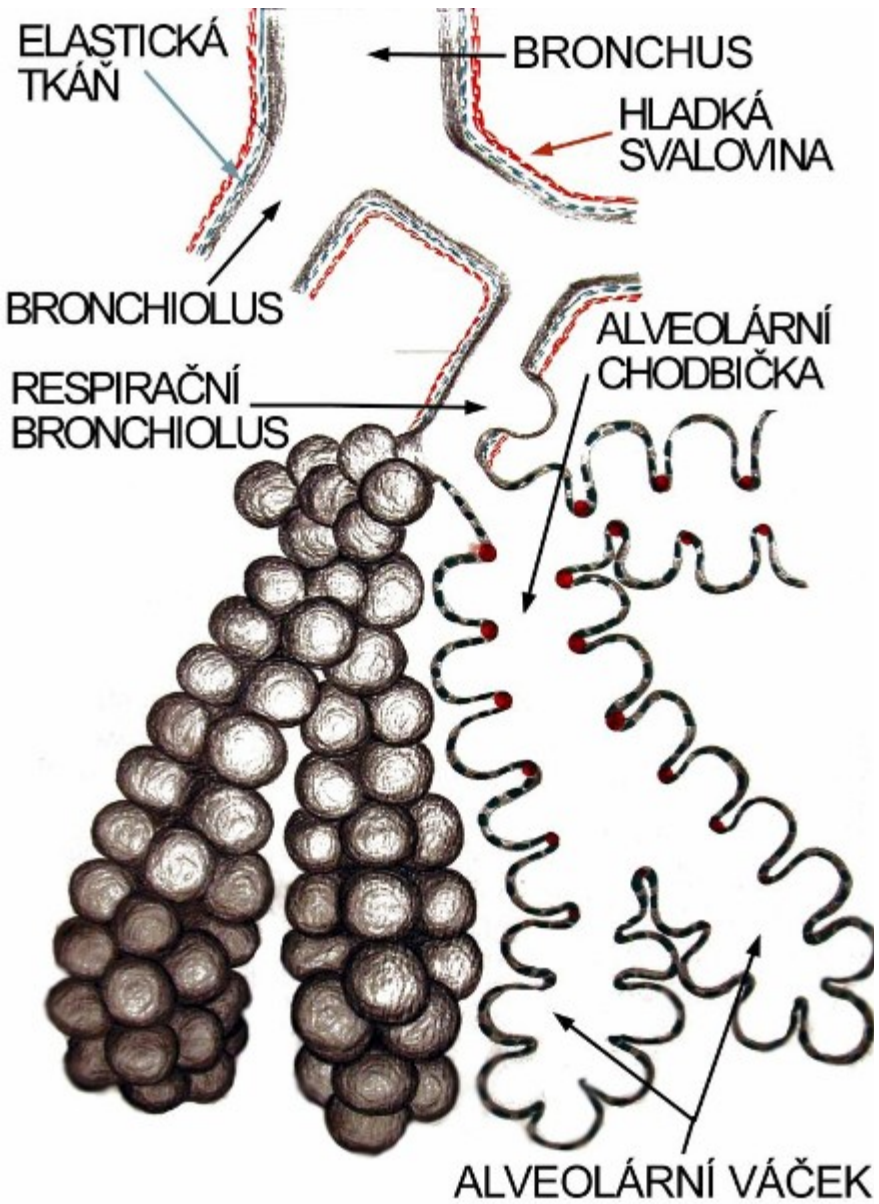


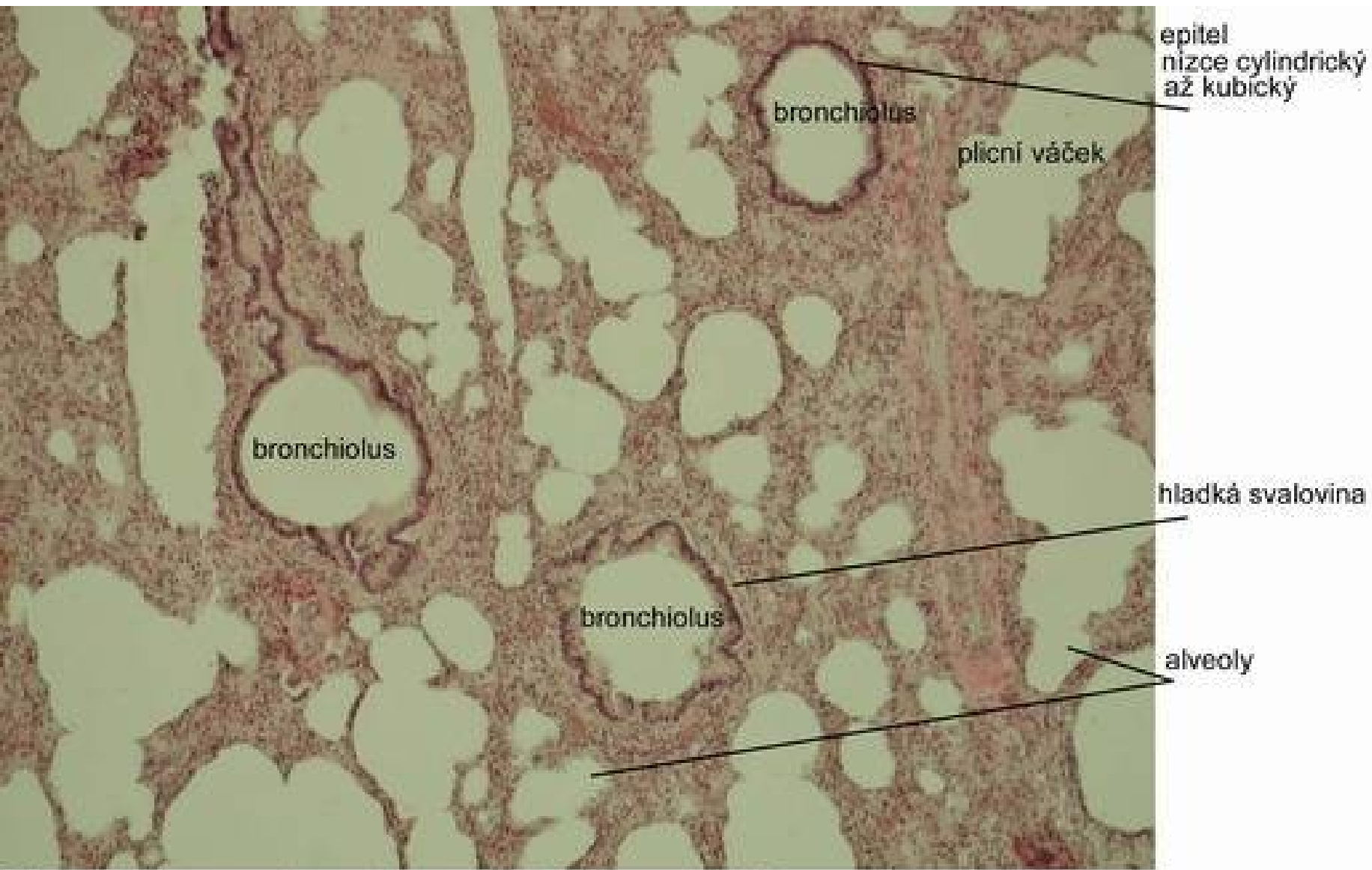
Terminal portion of respiratory tree:

T=terminal bronchioles, R=resp. Bronchioles, A=alveoli, AD=alveolar ducts, AS=alveolar sacs



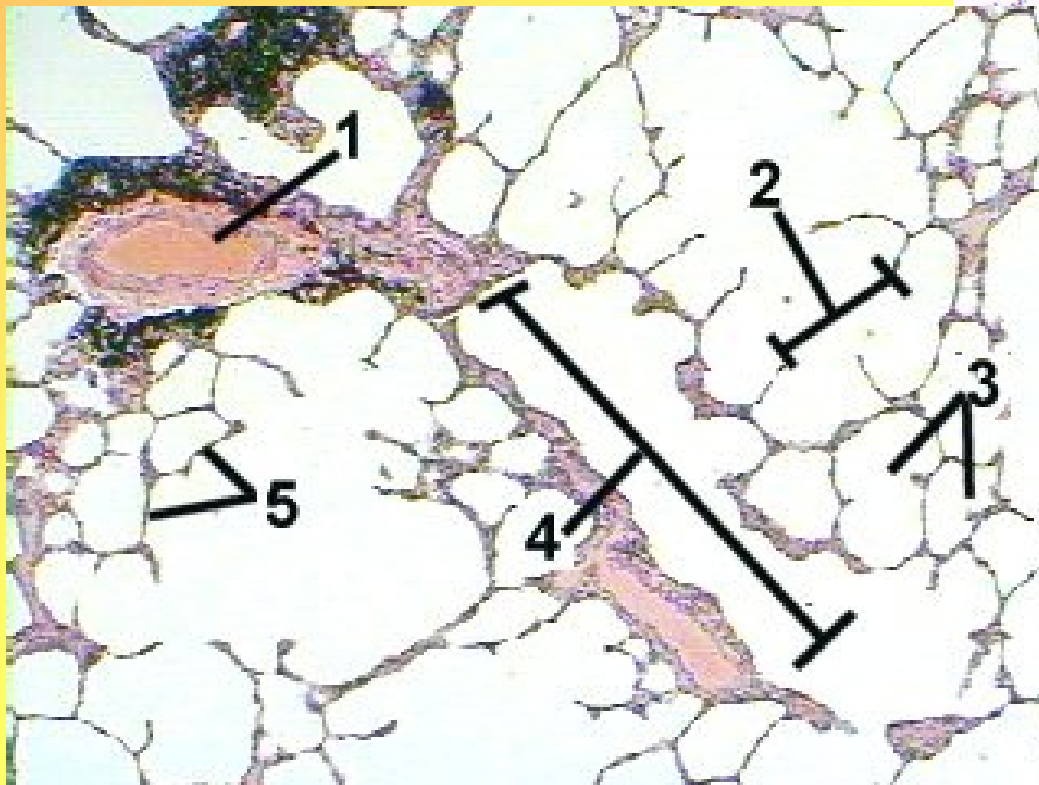
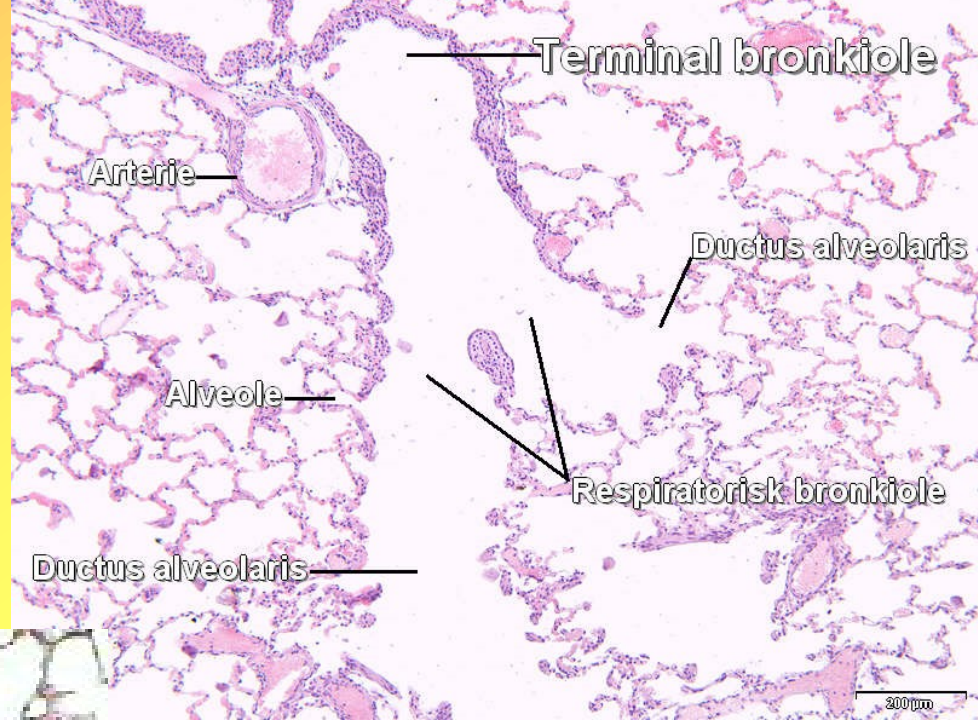
1 - Respirační bronchiolus s odstupujícími alveoly (šipky), 2 - Plíční žíla





Obr.9 Plice - pulmo - bronchioly, barveno HE

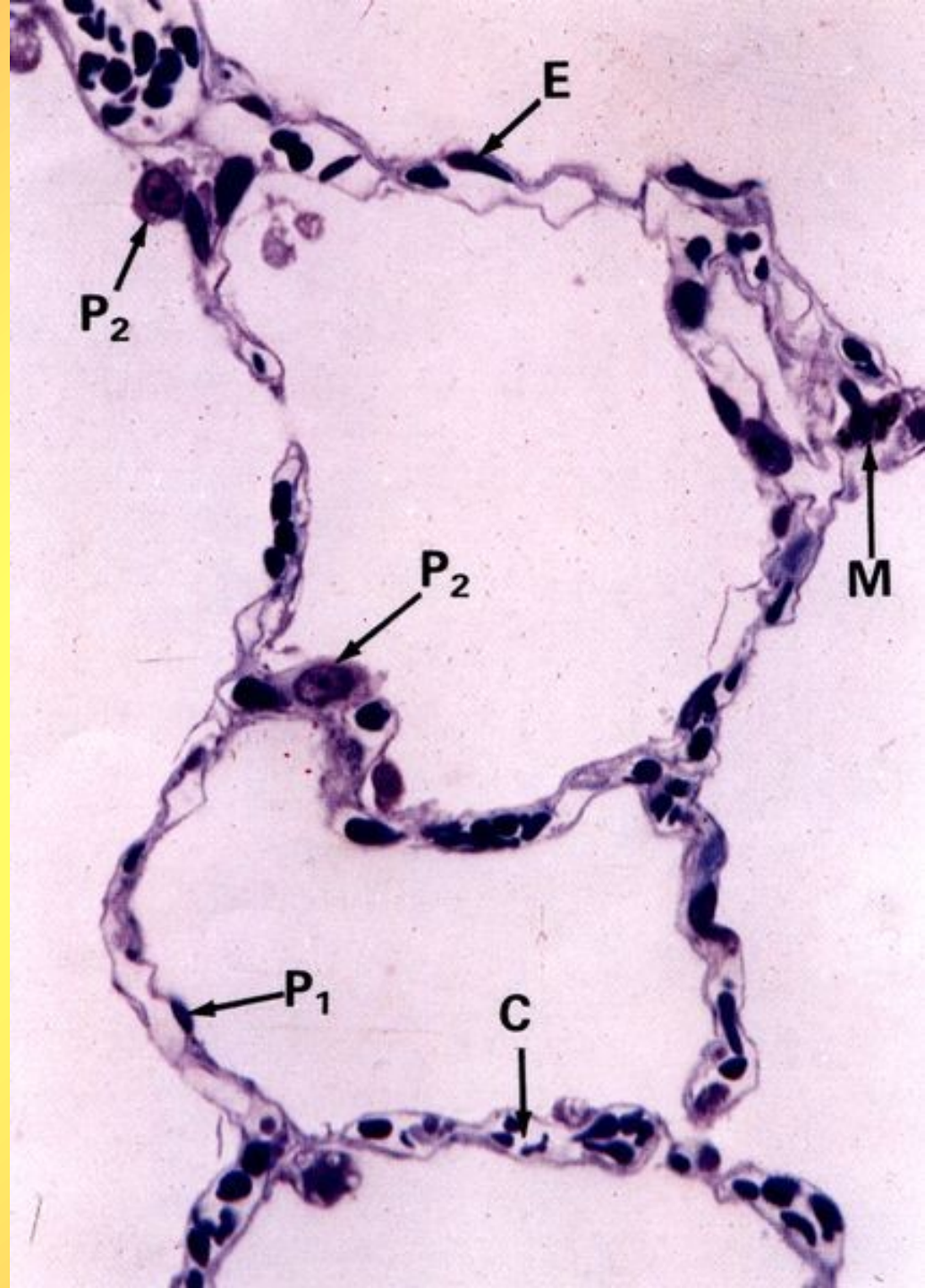
- **Alveolární chodbička – ductus alveolaris**
 - Pokračování respiračního bronchiolu
 - Nemá souvislé stěny, vyúsťují do ní jednotlivé alveoly
- **Předsíň – atrium**
 - Zakončení alveolární chodbičky
- **Alveolární váček – saccus alveolaris**



1. Blood vessel
2. Sacculus alveolaris
3. Alveoli
4. Ductus alveolaris
5. Interalveolar septa

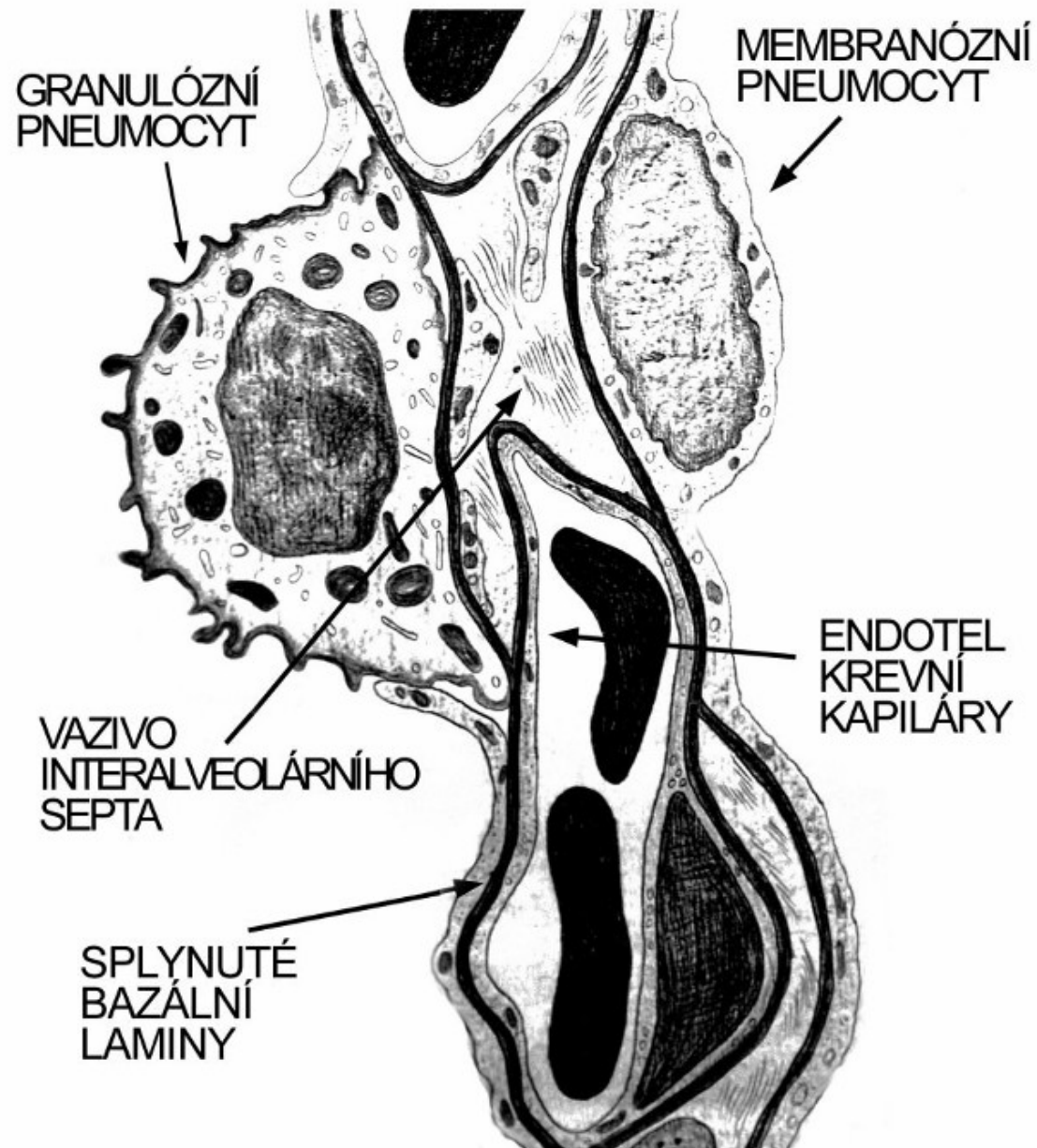
Alveoly

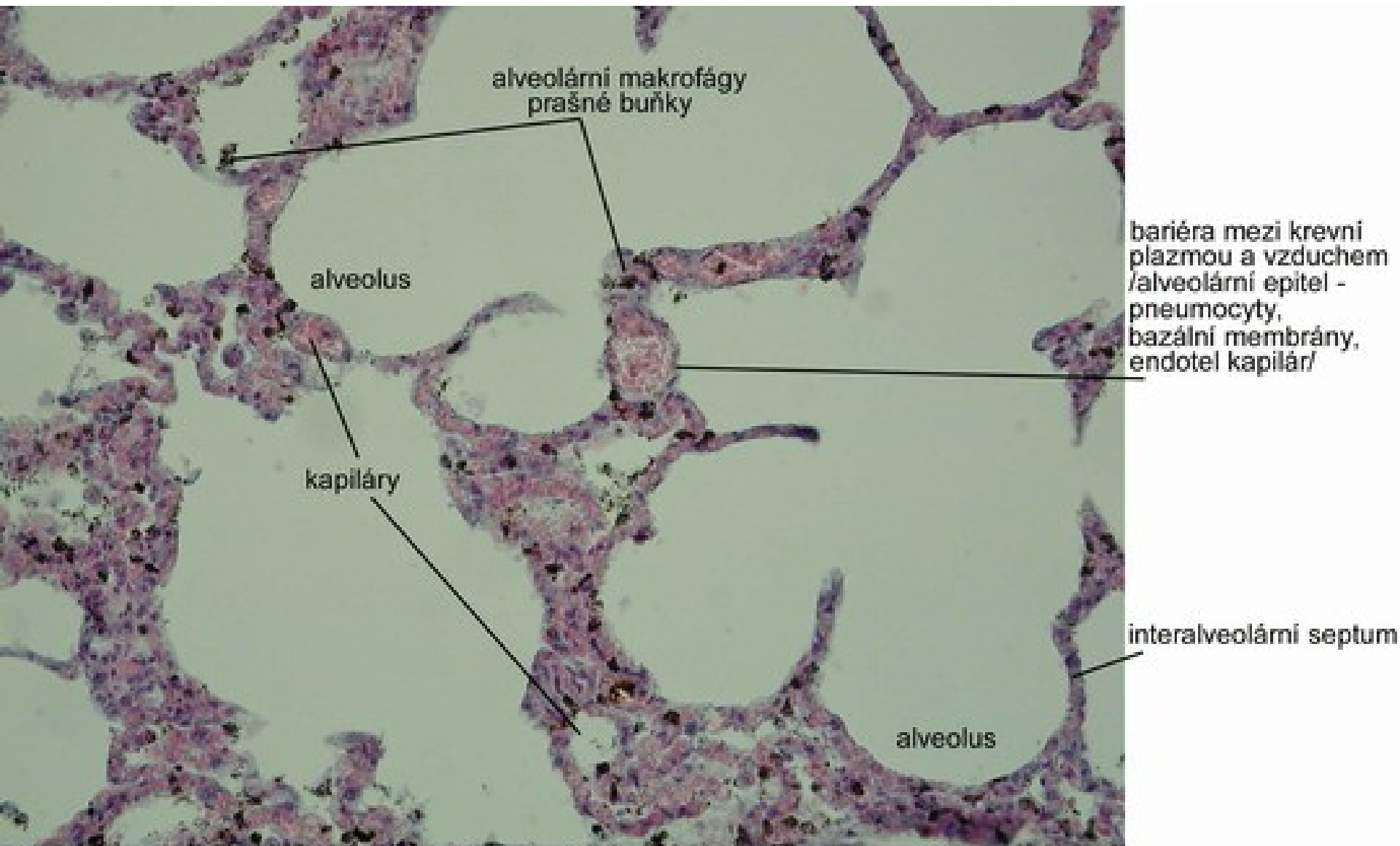
- 200 μm velké, polyedrické, tenkostěnné, váčkovité útvary
- Stěna laveolů-alveolární výstelka = **respirační epitel** (plochý jednovrstevný epitel); kapilární síť, vaziv.vláknna, alveolární makrofágy
- Alveolární septum



Alveolární výstelka

- **Membranózní pneumocyty (I. typ)**
 - ploché buňky
 - zaujímají až 97% alveolárního povrchu
- **Granulární pneumocyty (II. typ)**
 - roztroušeny mezi membranózními pneumocyty
 - kubický tvar
 - v cytoplazmě specifická granula
 - produkují surfaktant (antiatelektatický faktor)





Obr.10 Plíce - pulmo - detail plicních alveolů, barveno HE

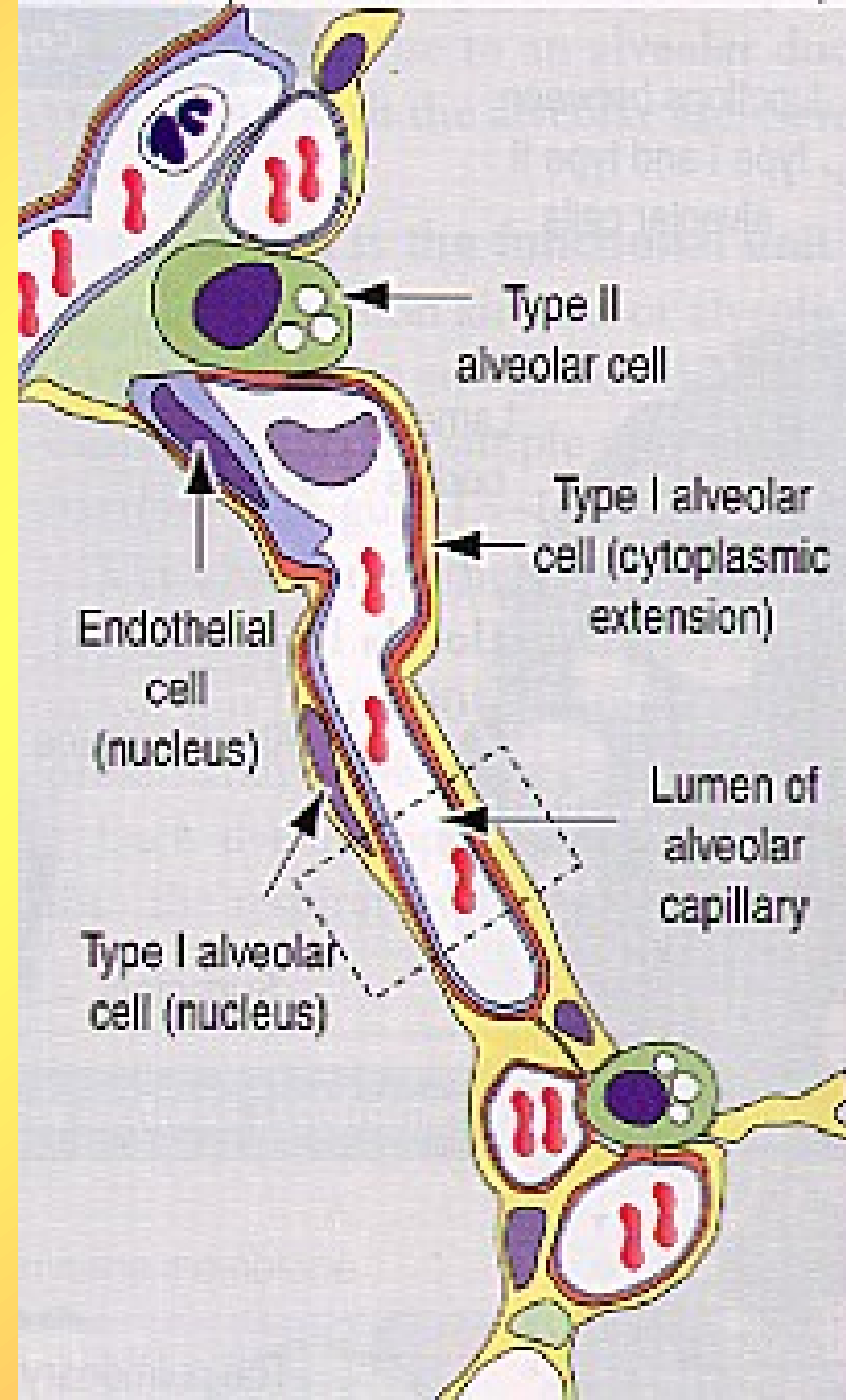
Alveolární septum

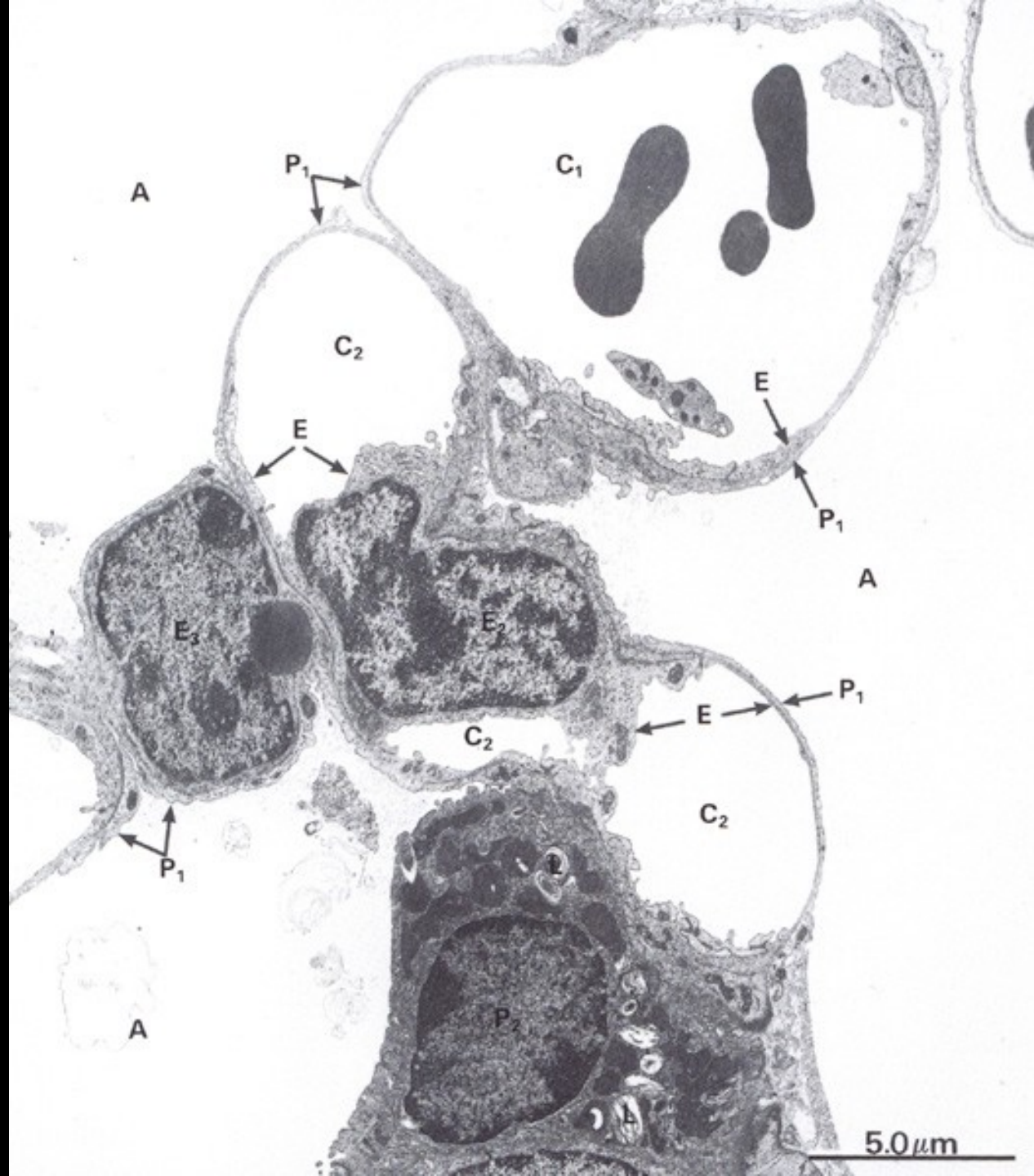
•Buňky

- Fibroblasty (kolagen I. a III. typu)
- Endotelové bb. kapilár
- Alveolární makrofágy
- Alveolární bb.
- Kontraktilní intersticiální bb.

•Retikulární a elastická vlákna

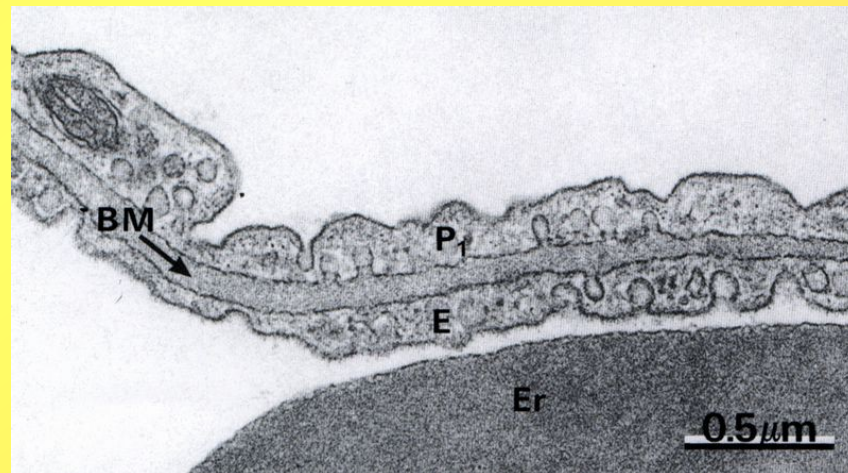
- Interalveolární póry (10 μ m)
(k vyrovnávání tlaku v sousedících alveolech)





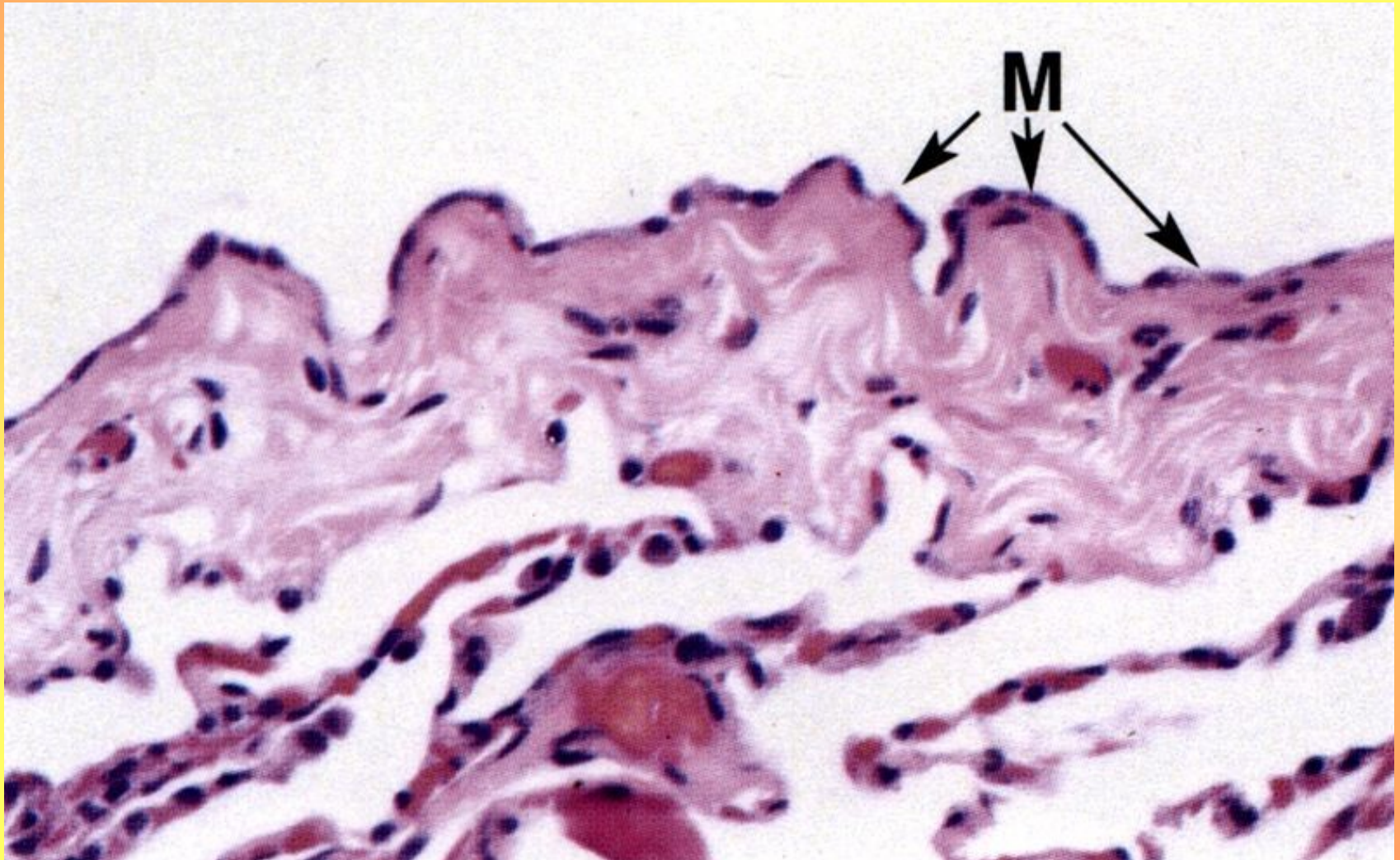
Bariéra krev-vzduch

- Alveolární buňky I. typu
- Bazální membrána
- Endotelové buňky kapilár
- Surfactant
- Snižuje povrchové napětí alveolů
- Zabraňuje jejich kolabování během výdechu
- Resorpce a obnova alveolárními buňkami
- Nezbytný pro výměnu plynů v alveolech



Pleura

- serózní membrána - mezotel
- parietální a viscerální list
- pleurální dutina - *liquosus pleurae*



- <http://www.youtube.com/watch?v=Aw9OJLTICIQ>