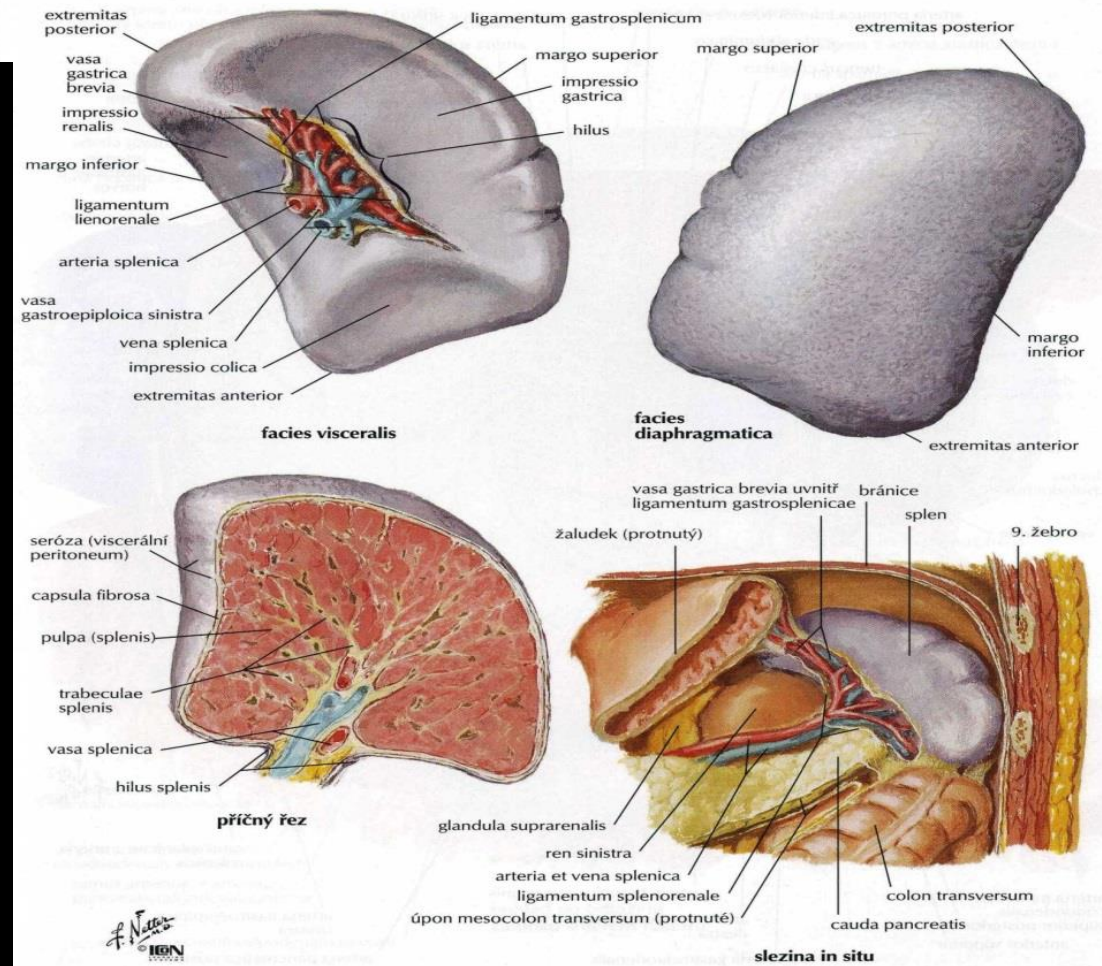


# Dýchací systém



**Lymfatický systém**  
**MUDr. Richard Becke**

# Lymfatický systém se skládá z:

- A) Lymfatické orgány : centrální
- : buňky zde získají imunokompetenci ( 2 typy lymfocytů )
- Thymus / T lymfocyty /, Kostní dřeň / B lymfocyty / ( a GALT )
- Imunokompetentní **naivní** buňky opouštějí tyto orgány a osidlují specifická místa periferních lymfatických orgánů.
- **Galt** – lymfatická „ **tkáň** „ ( nakupení lymfocytů ) spojené s trávicí trubicí !!!!!
- B ) Periferní lymfatické orgány : **opouzdřené** / lymf. uzlina , slezina /
- **neúplně ( částečně ) opouzdřené** / tonsily /
- **neopouzdřené** / lymf. uzlíky , lymfocyty ve vazivu /
- tzv. lymfatická infiltrace ve vazivu
- C) lymfatické cévy ( slepě začínající **kapiláry**, ty se spojují do :
- **lymfatických cév , postupně do** : 2 hlavních lymfatických kmenů :
- **Ductus thoracicus sinister**
- **Truncus lymphaticus dexter**
- **Lymfa vtéká z těchto 2 kmenů do venózní krve**

# LYMFATICKÉ ORGÁNY

## 1) CENTRÁLNÍ (PRIMÁRNÍ) základní stroma:

(získání imunokompetence T a B - lymfocytů;  
poté osidlují sekund. lymfat. orgány)

- thymus (brzlík) (→ T- lymfocyty) – **retikulární epitel**
- červená kostní dřeň (→ B- lymfocyty) **retikulární vazivo**

## 2) PERIFERNÍ (SEKUNDÁRNÍ)

a) opouzdřené:- lymfatické uzliny – **retikulární vazivo**

- slezina – **retikulární vazivo**

b) neúplně opouzdřené:- tonzily

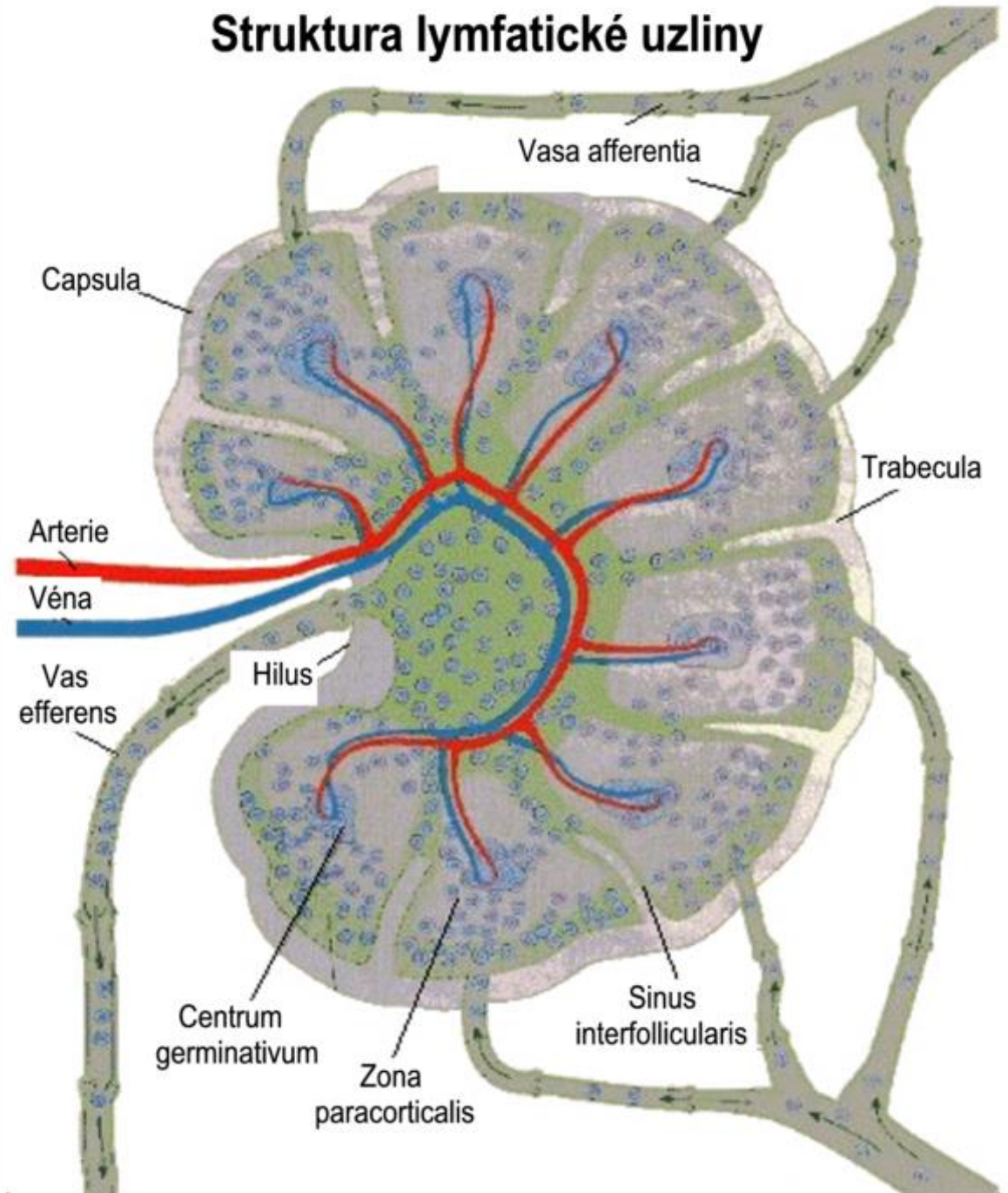
c) neopouzdřené:- lymfatické uzlíky

- difusní lymfat.tkáň : např. :

**Peyerské plaky v ileu tenkého střeva**

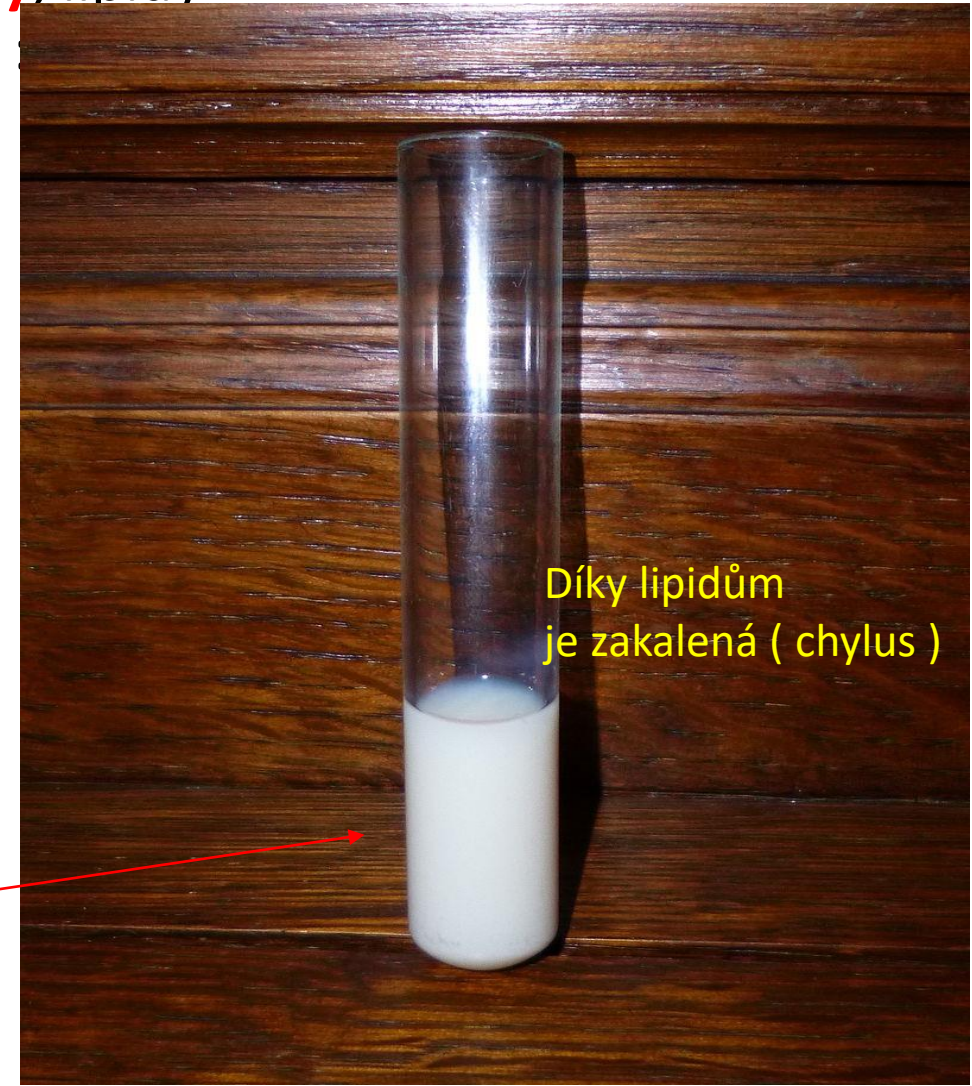
**Schéma lymfatické uzliny**

## Struktura lymfatické uzliny



## Lymfatické cévy – důležitá část lymfatického systému

- **A) kapiláry** ( až 100 um průměr) – začínají **slepě** v řídkém kolag. vazivu ,zejména pod epitelem / kůže, slizniční epitel – trávicí systém , stěna je propustná více než u krevních kapilár , projdou látky s vyšší molekulovou hmotností , antigeny, **buňky**, lipidy ,vitamíny,hormony,z **tkáňového moku vzniká**
- čirá tekutina – lymfa
- Rete lymphocapillare ( síť kapilár )
- dosp. člověk : 5 – 6 litrů tj.
- TKÁŇOVÝ MOK A LYMFA
- V lymfat.cévách : asi 1 litr lymfy
- Za 24 hodin : 2,5 litrů lymfy
- B) lymfatické cévy –
  - Chlopně / zhruba po 8 mm /
  - Porucha odtoku lymfy : **Lymfa odebraná z ductus thoracicus**
  - **LYMFEDÉM ( otok )**

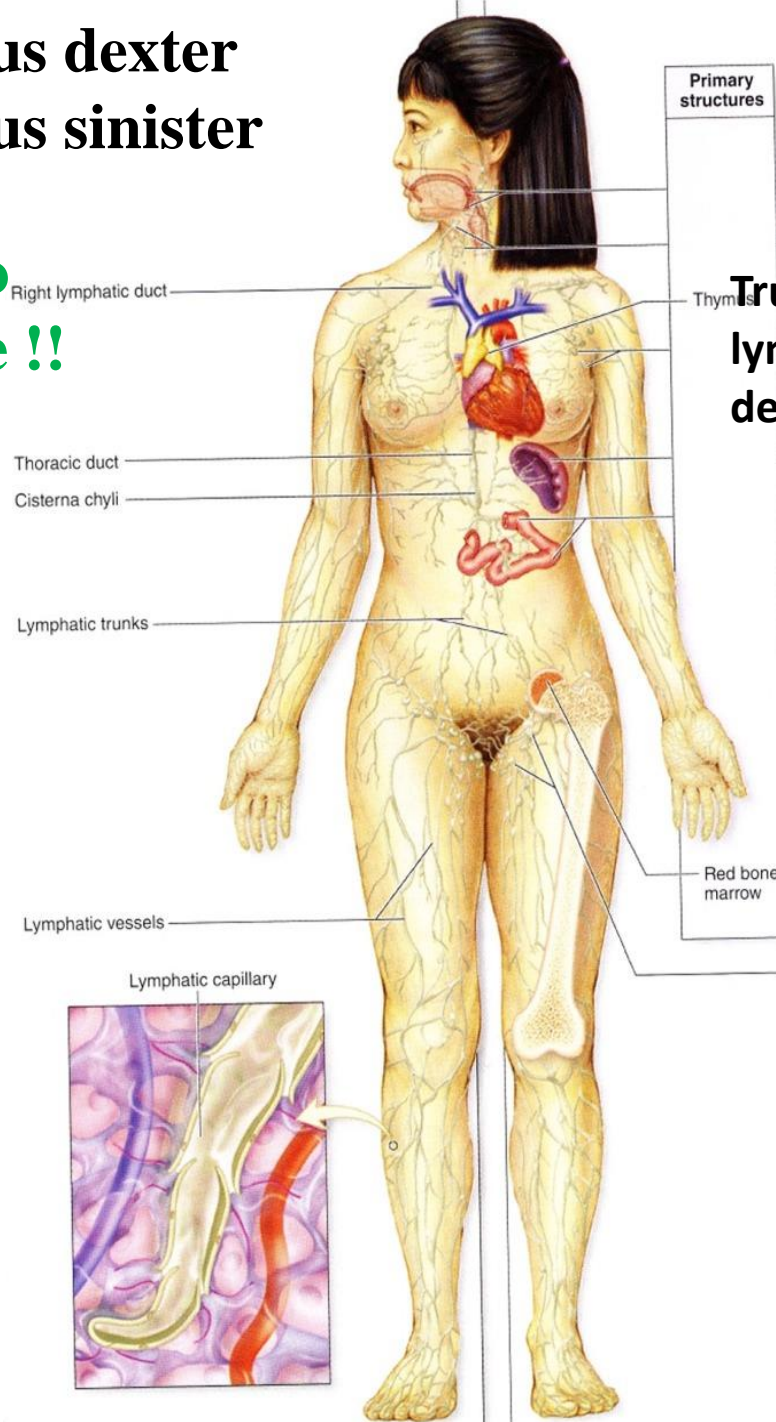


Angulus venosus dexter

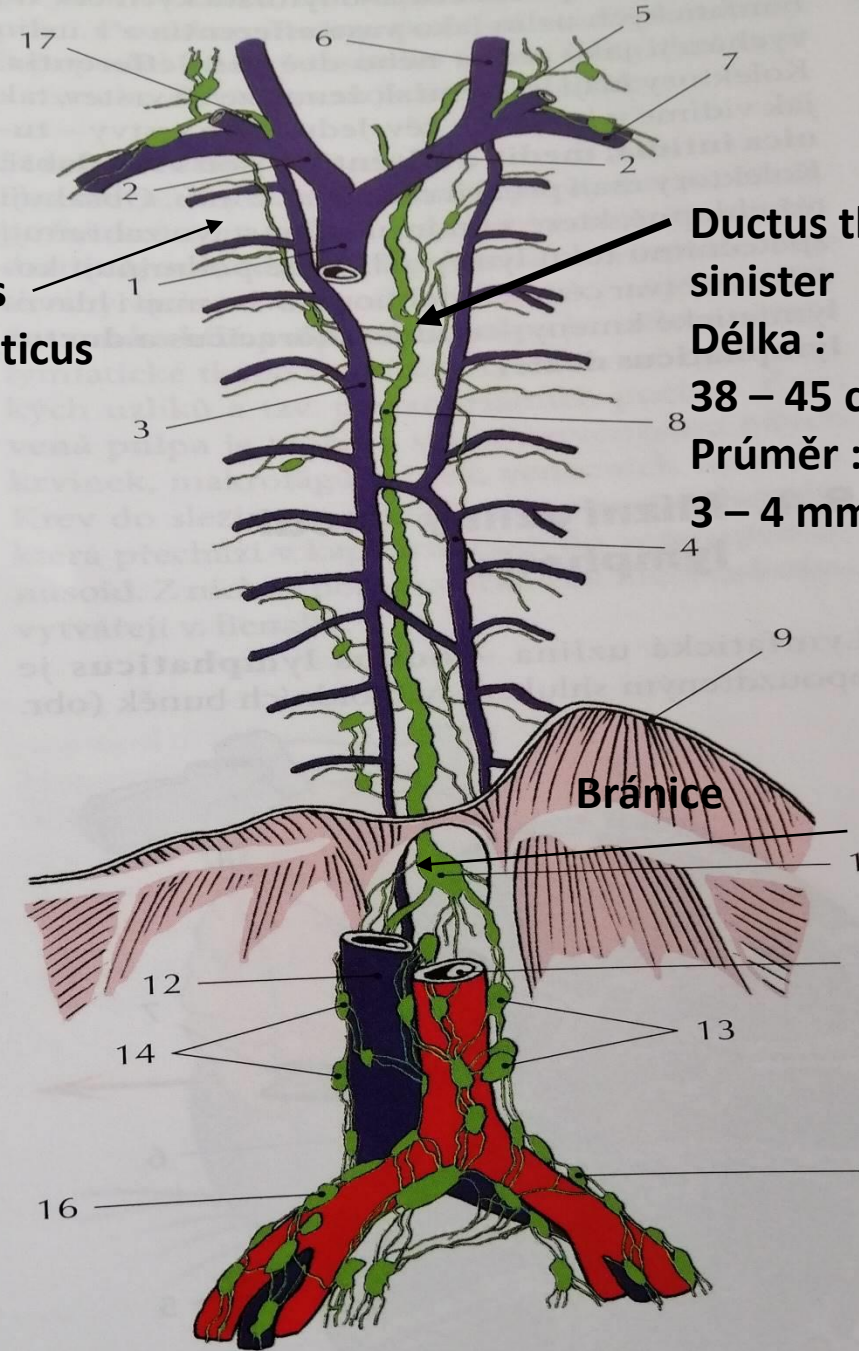
Angulus venosus sinister

Zde se :

Lymfa vlévá do  
venózního krve !!



Truncus  
lymphaticus  
dexter



Ductus thoracicus  
sinister

Délka :  
38 – 45 cm

Průměr :  
3 – 4 mm

Bránice

Cisterna  
chyli

Obr. **Hlavní mízní kmeny**

## Lymfatická uzlina ( Nodus lymphaticus )

Ledvinovitý tvar

Velikost : 1 – 30 mm

### Konvexní povrch

Pouzdro ( capsule )

Aferentní lym. cévy

/ přivádějí lymfu /

Vazivová septa

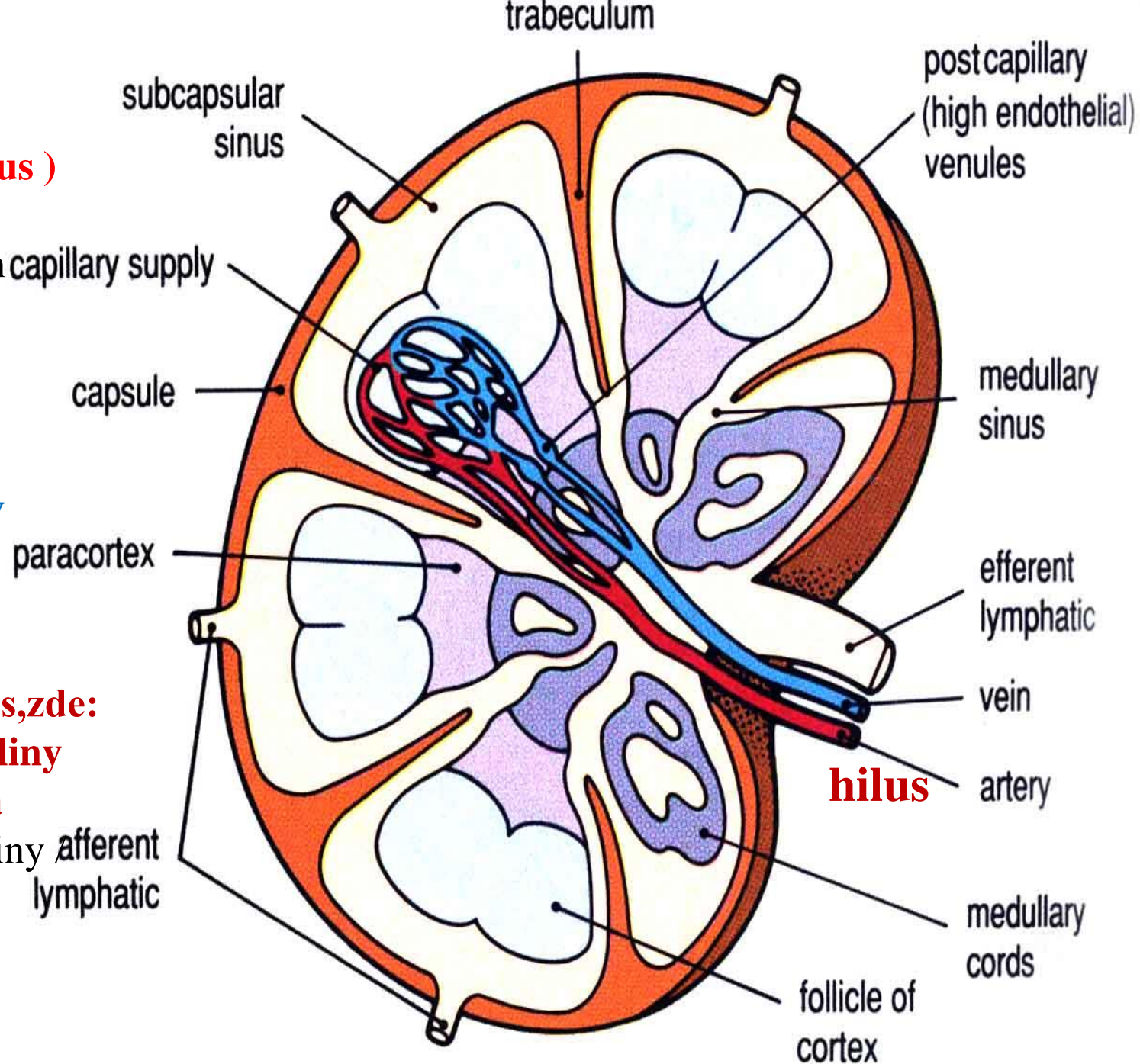
Lehce vpáčený hilus, zde:

Krevní zásobení uzliny

Eferentní lym. céva

/ odvádí lymfu z uzliny

afferent lymphatic



## Filtr lymfy

Stroma :

Retikulární vazivo

Lymfa protéká vždy od  
pouzdra k hilu

Sinusy :

Subcapsulární



Parafolikulární



Dřeňové sinusy



**Oblast Hilu**

**Eferentní lymfatická céva** / odvádí lymfu z celé uzliny /

, řídké kolagenní vazivo , tukové buňky , krevní zásobení pro uzlinu

**Nodi lymphatici**

**Hluboké krční uzliny**

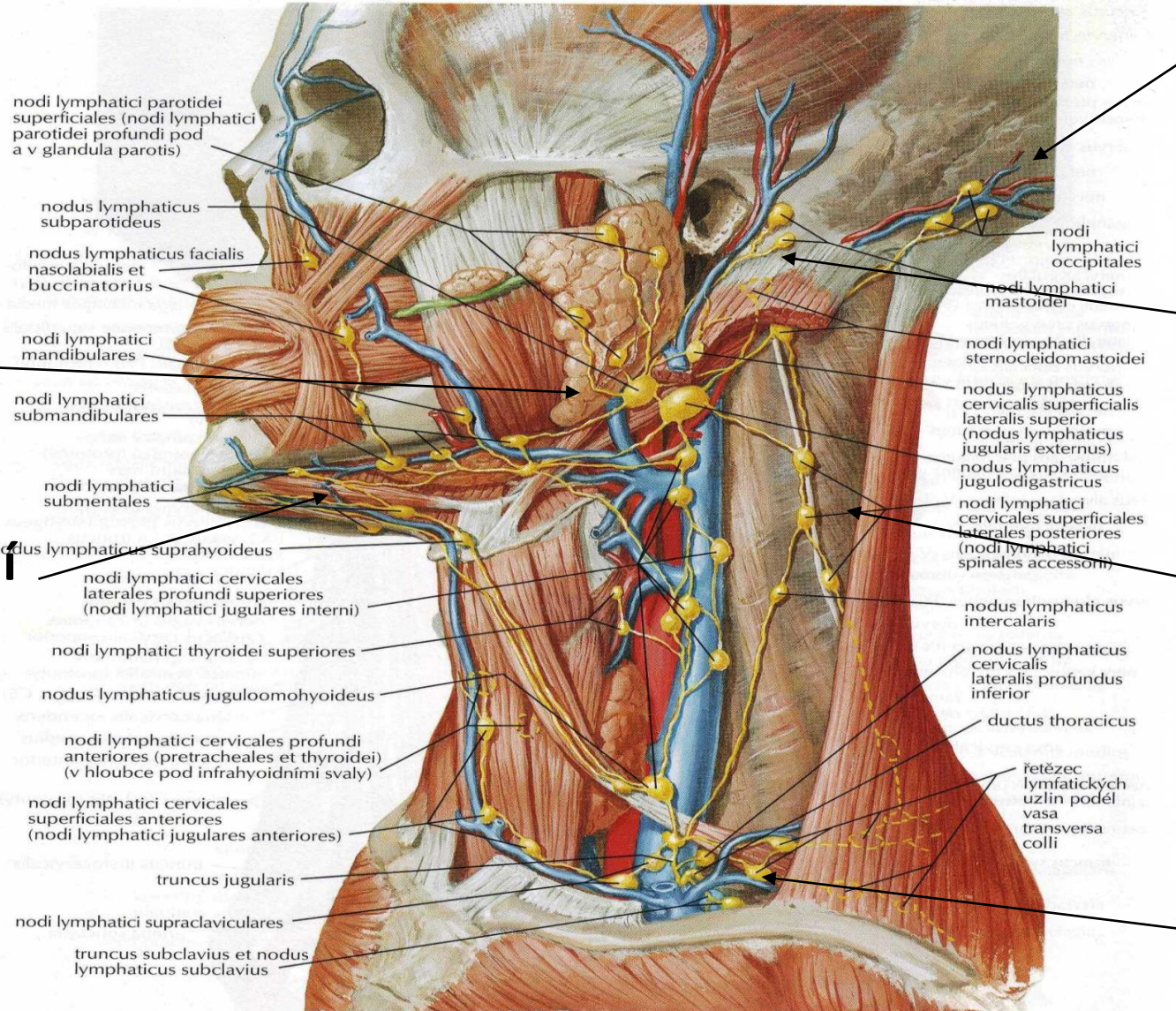
**Submandibulární uzliny**

**Okcipitální uzliny**

**Pre a retroaurikulární uzliny**

**Povrchové krční uzliny**

**Supraclavikulární uzliny**





Lymfatická drenáž :  
Mléčná žláza a prso

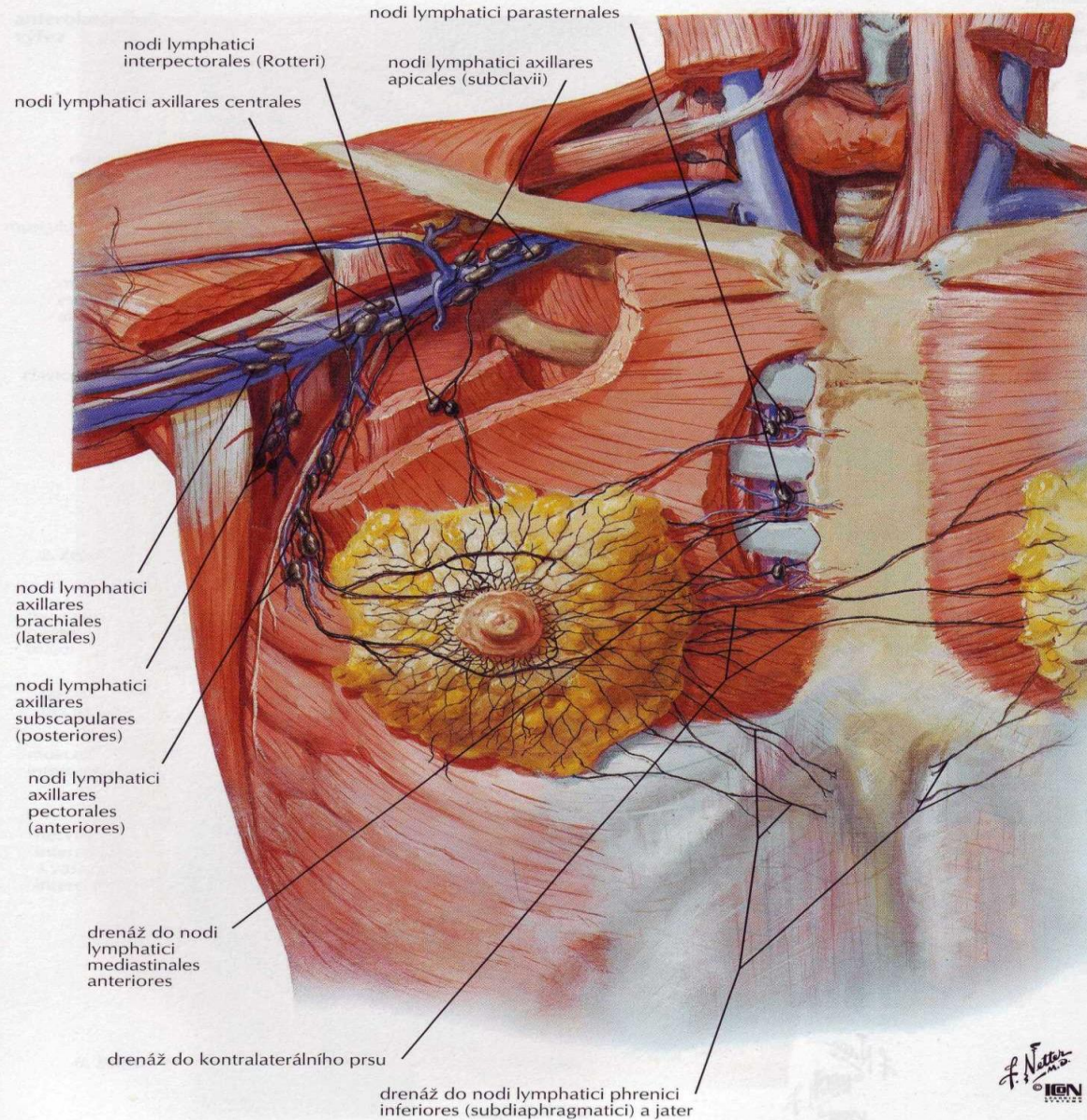
**Axilární uzliny**

75 – 95 % odvod lymfy  
do těchto uzlin

Tzv. :

**Spádové uzliny**

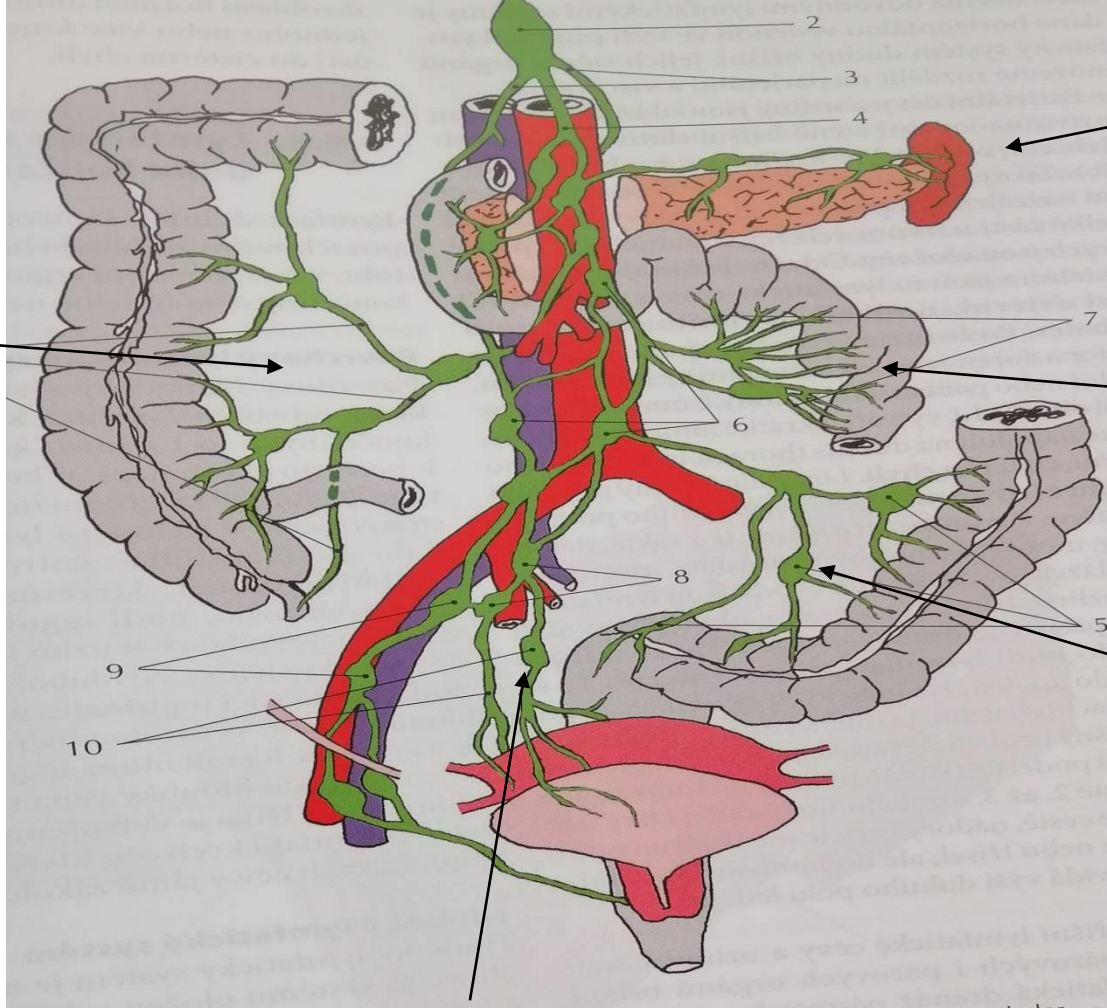
( metastázy při  
karcinomu  
mléčné žlázy !!!!! )



Parasternální  
uzliny  
15 % odvod do nich

# Břicho a pánev

Uzliny tlustého střeva



Slezina a pankreas

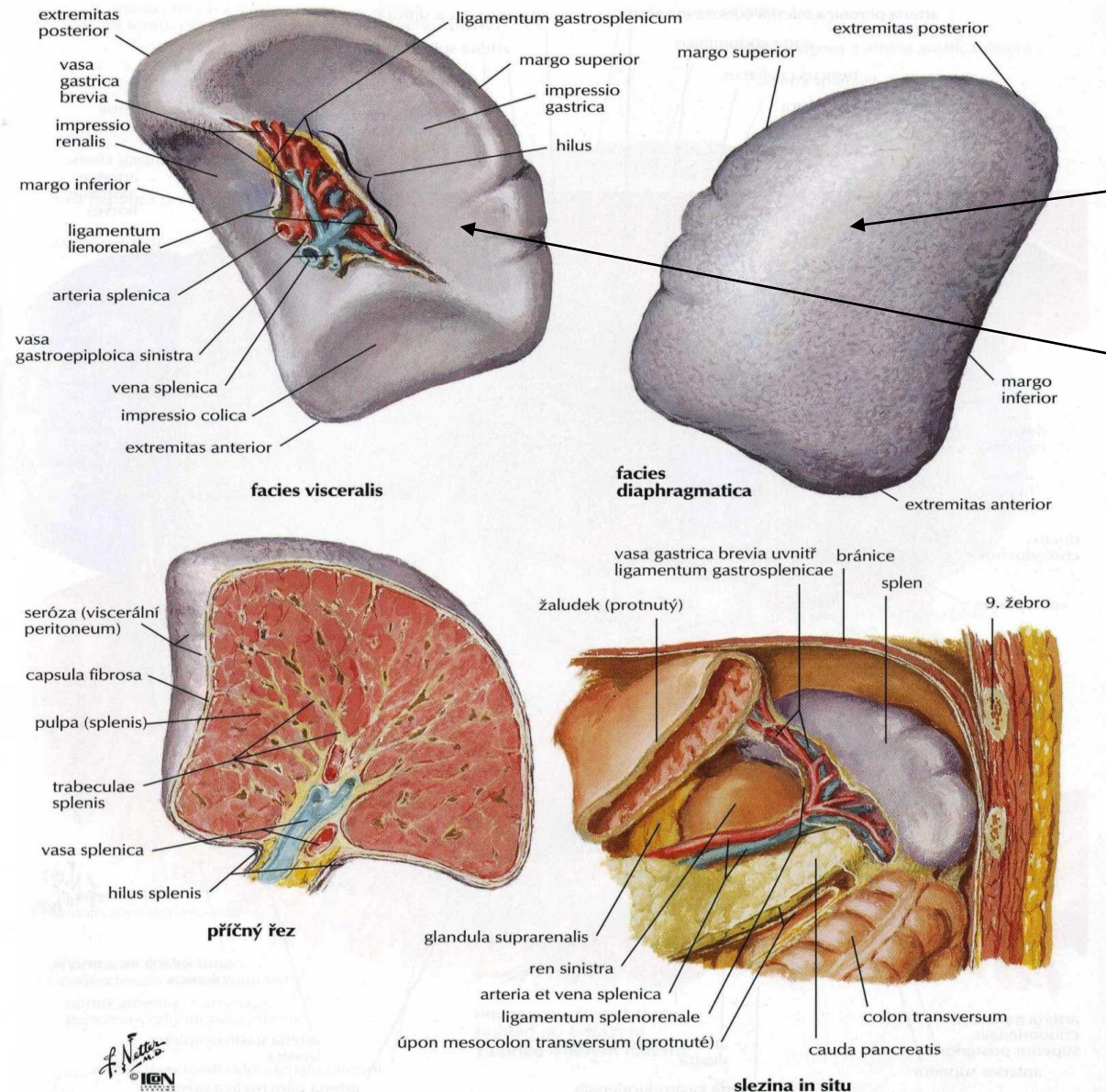
Uzliny a cévy  
tenkého střeva

Uzliny tlustého střeva

**Lymfatické uzliny dělohy a  
močového  
měčýře**

# Slezina

- **Největší lymfatický orgán – filtruje krev, podílí se na imunitě, odbourávání starých krevních elementů**
- Pouzdro / capsula fibrosa
- lienis/ husté kolag.vazivo
- **Trabekuly** – vazivové provazce, trámce – rozvod krve po slezině – trabekulární artérie a vény
- **Hilus** – a. lienalis, v. lienalis, nervy, lymfatické cévy – pouze odvádějící: efferentní
- Základní síť/ stroma / **retikulární vazivo**



**Facies diaphragmatica**

**Facies visceralis**

**12 cm**  
**Šířka : 7 cm**  
**Tloušťka : 3 – 4 cm**  
**Hmotnost: 80 – 300 g**

# SLEZINA

**Filtr krve**  
**schéma**  
**krevního**  
**oběhu :**

aa. Penicillatae  
/ štětčkovité  
artérie /

Otevřený oběh:  
Pravděpodobně  
převládá u člověka

**PALS**

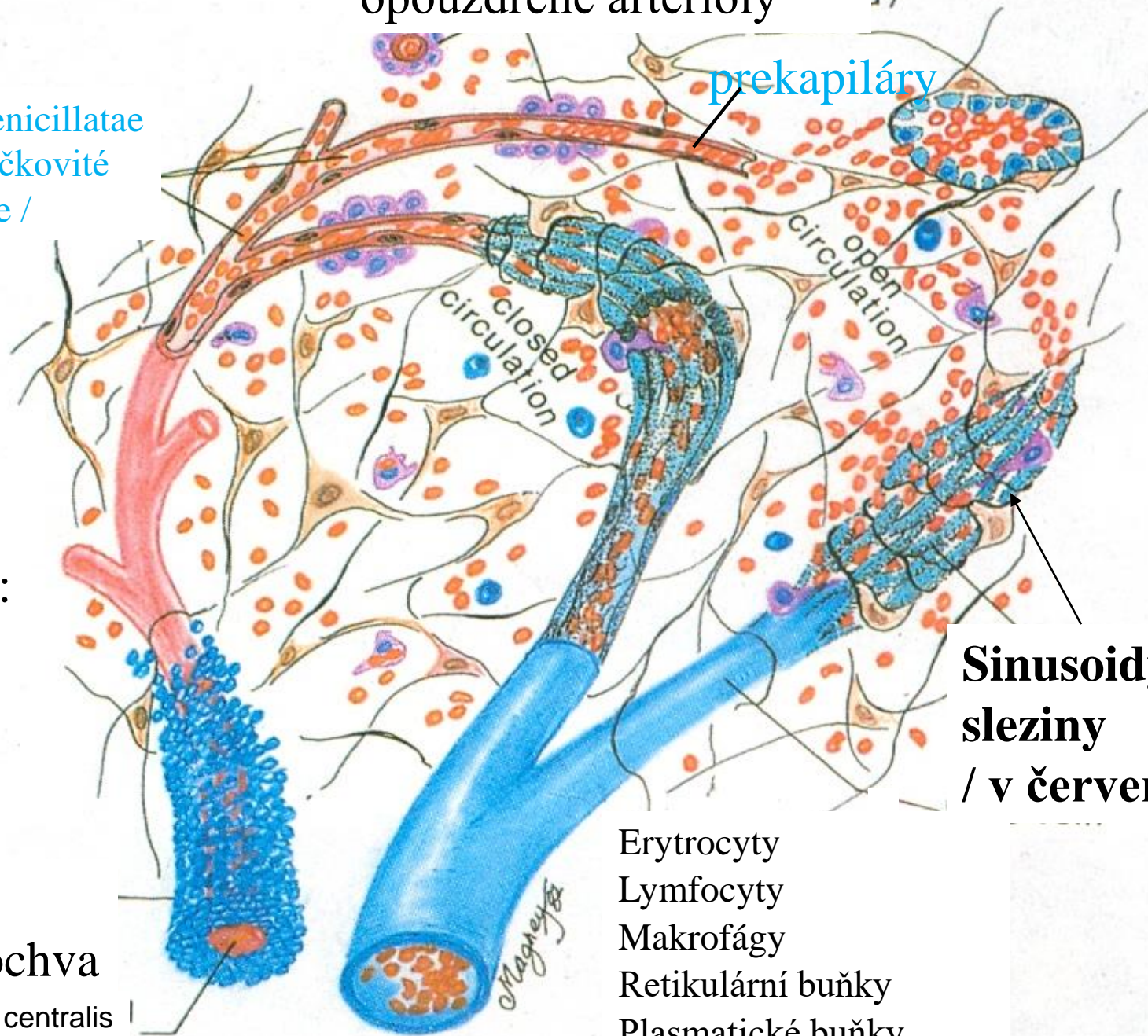
periarteriální  
lymfatická pochva

a. centralis

opouzdřené arterioly

1)

prekapiláry



**Sinusoidy**  
**sleziny**  
**/ v červené pulpě /**

- Erythrocyty
- Lymfocyty
- Makrofágy
- Retikulární buňky
- Plasmatické buňky

**Bílá pulpa** : okolo artérie centralis – **PALS** / thymodependentní oblast /, a

**periferní bílá pulpa** / zde lymfatické folikuly a marginální zóna /

B lymfocyty – vývoj stejný jako v lymfat. uzlině – směr k plasmatickým buňkám

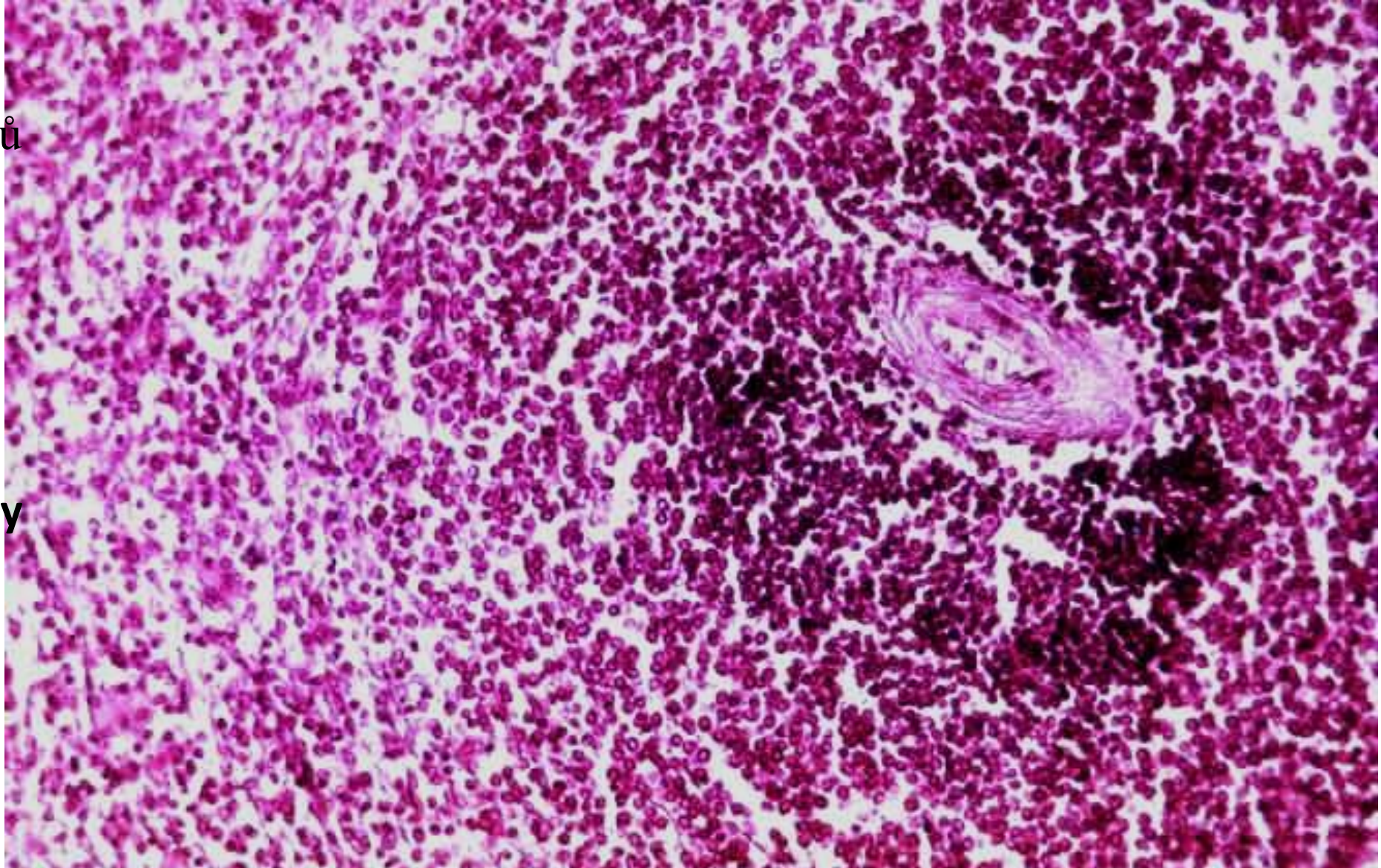
PALS – periarteriální

lymfatická pochva :

zde výskyt T - lymfocytů

**Červená pulpa** :

**Je pulpa v zbytku sleziny**



# Thymus - brzlík

Lymfoepitelový centrální lymfatický orgán

**Nachází se :**

Přední horní mediastinum,  
za manubrium sterni ( hrudní kosti )

**Tvořen :**

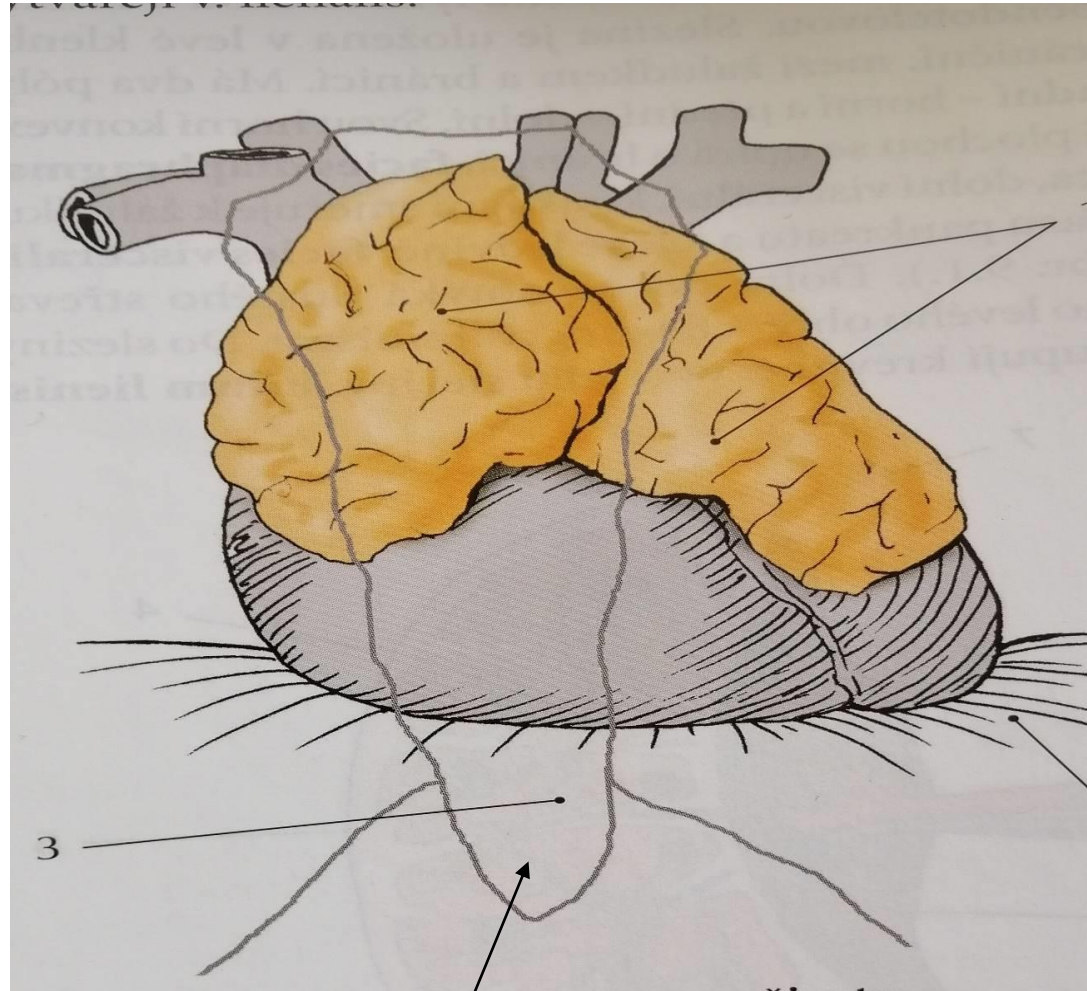
Pravý a levý lalok, zadní plocha laloků -  
naléhají na perikardovou dutinu

Nejmohutnější je v pubertě

S věkem podléhá involuci – postupný zánik.

Narození : 16 gramů

Puberta : 32 gramů



**Thymus ( 1 )**

**Obrys sternu - hrudní kosti**

**Thymus zadní plochou**

**naléhá na perikardovou dutinu**

# Thymus

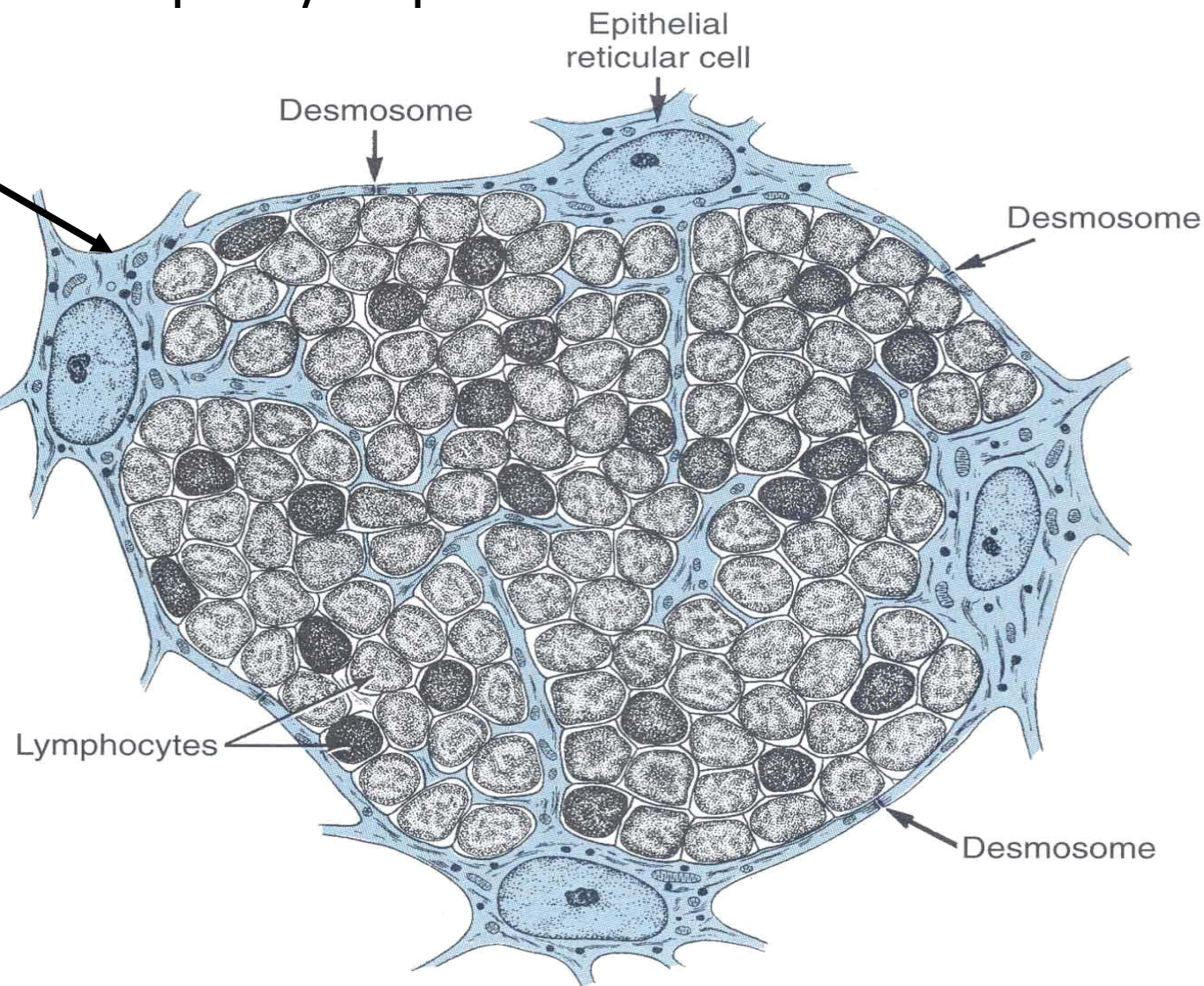
- Pouzdro , septa – rozdělují thymus na neúplné / nepravé / lalůčky veliké 0,5 – 2 mm.

- Stroma : retikulární epitel !!!!

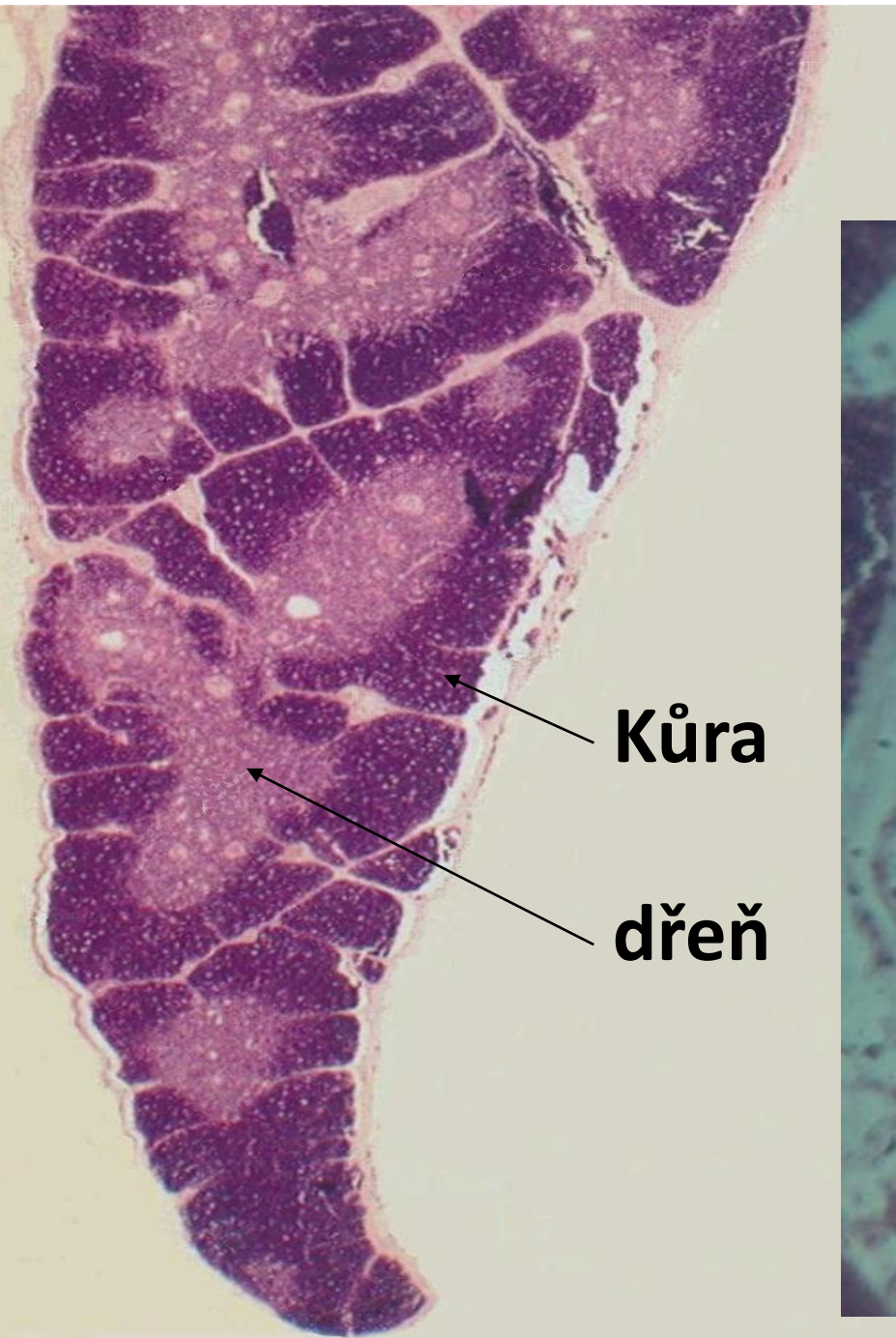
- 2 hlavní oblasti v každém lalůčku :

- Periferní a tmavší : kůra

- Centrální a světlejší : dřeň

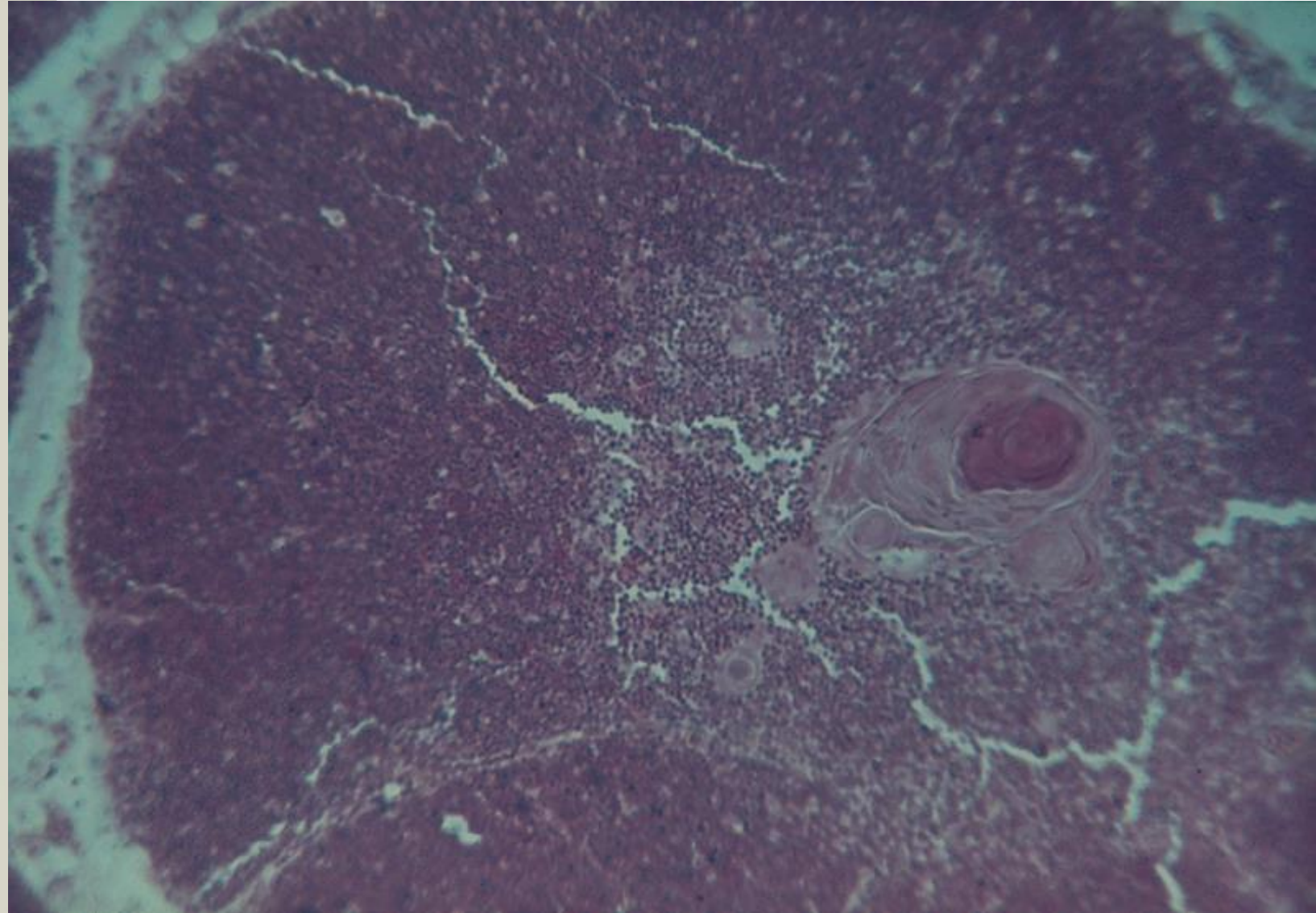


**T lymfocyty v thymu získávají imunokompetenci,  
3 – 5 % ji získá, ostatní pohltní makrofágy v thymu  
4 možnosti pro T lymfocyty po získání imunokompetence**



**Kůra**

**dřeň**

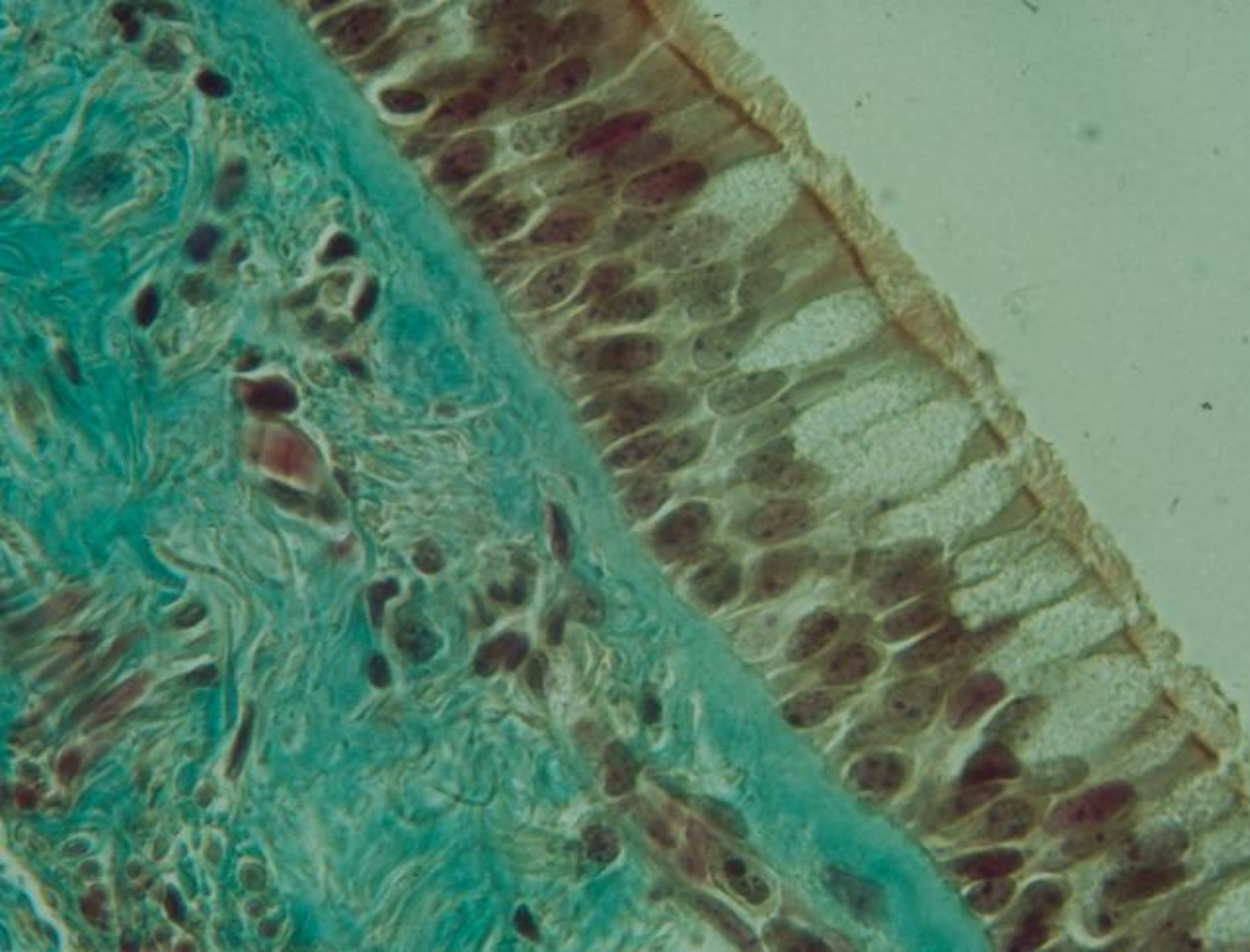




# Dýchací systém

Dýchací cesty a samotný respirační oddíl plic k výměně plynů

Pneumocyty typ I – tvoří : tzv. **respirační epitel**



## Epitel dýchacích cest

Nejčastěji zastoupený :

víceřadý cylindrický epitel s řasinkami  
a pohárkovými buňkami

Horní dýchací cesty:

Nares

Vestibulum nasi

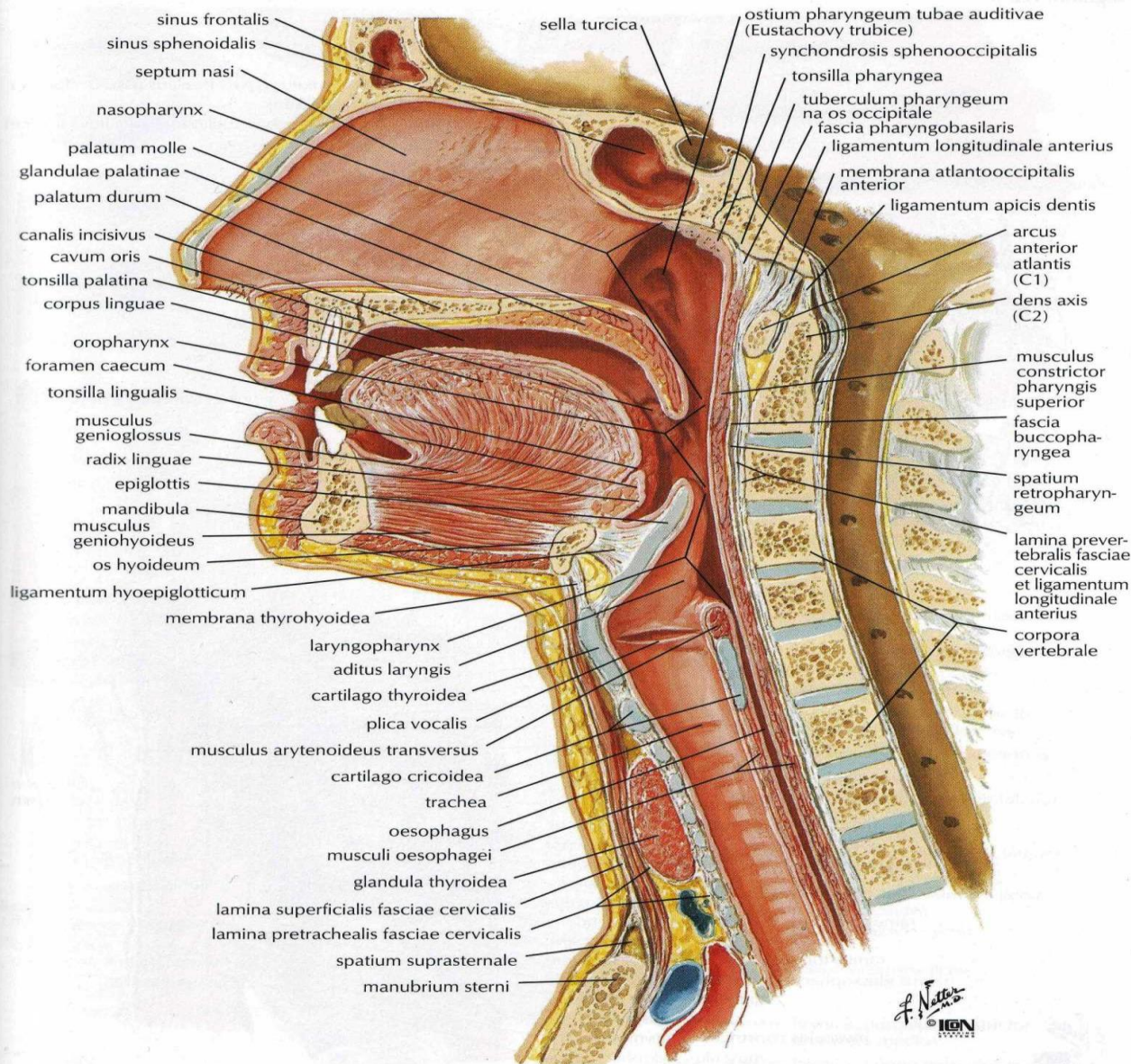
Cavum nasi

Choanae

Pars nasalis  
pharyngis a

Pars oralis  
pharyngis

Epiglottis ( hranice )



Dolní dýchací cesty

Larynx ( Hrtan )

Trachea

Bronchy

Bronchioly

Ductuli  
alveolares

## Nos – nasus externus

**Vestibulum nasi** – nosní otvory / **nares** /:

**Vrstevnatý dlaždicový epitel**, který přejde do víceřadého cylindrického epitelu

Vlasové folikuly – chloupky – /vibrissae/

1. filtr pro zachycení velkých partikulí prachu

### **Lamina propria mucosae :**

Řídké kolagenní vazivo , v něm :

Kapilární síť pod basální membránou –

Teplota krve ohřívá vzduch proudící do

dutiny nosní, **protiproudový systém** : krev -vzduch

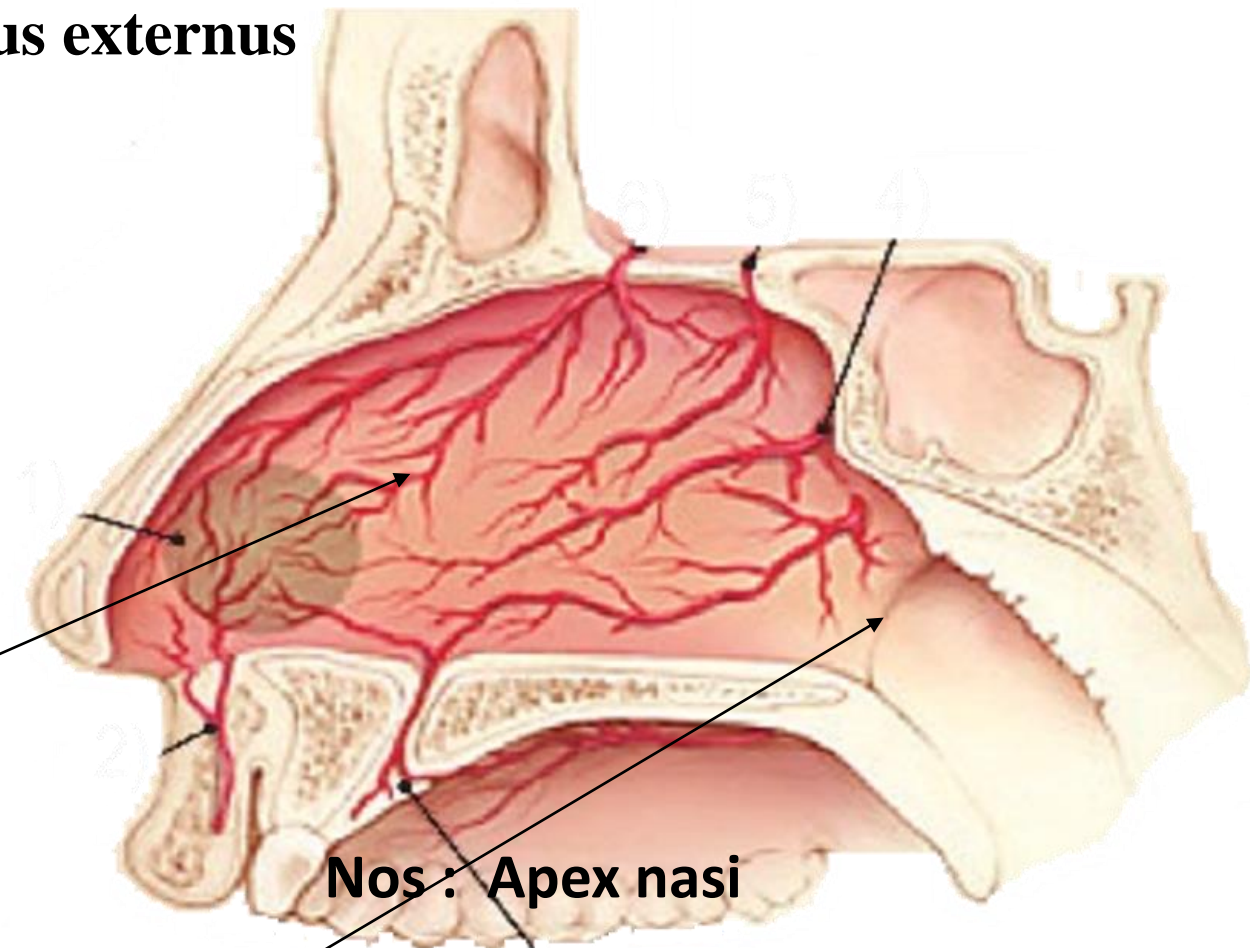
**Smíšené seromucinózní žlázy** ve vazivu

Vývody jsou široké : míří na povrch.

**Čichový epitel** – specifický smyslový epitel na stropu dutiny nosní, pokrývá i horní conchy a část septum nasi

/ Primární smyslové buňky /

**Choanae** – otvory do nasofaryngu.



Nos : Apex nasi

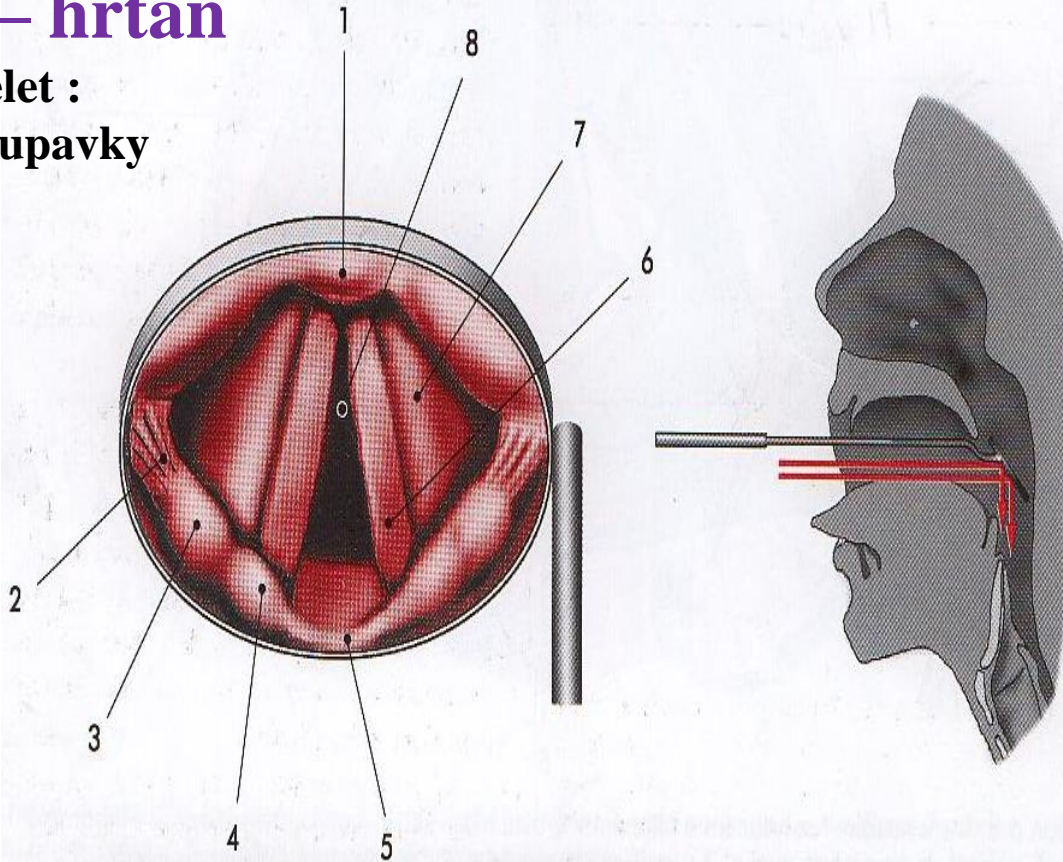
Dorsum nasi

Radix nasi

Alae nasi , a septum nasi

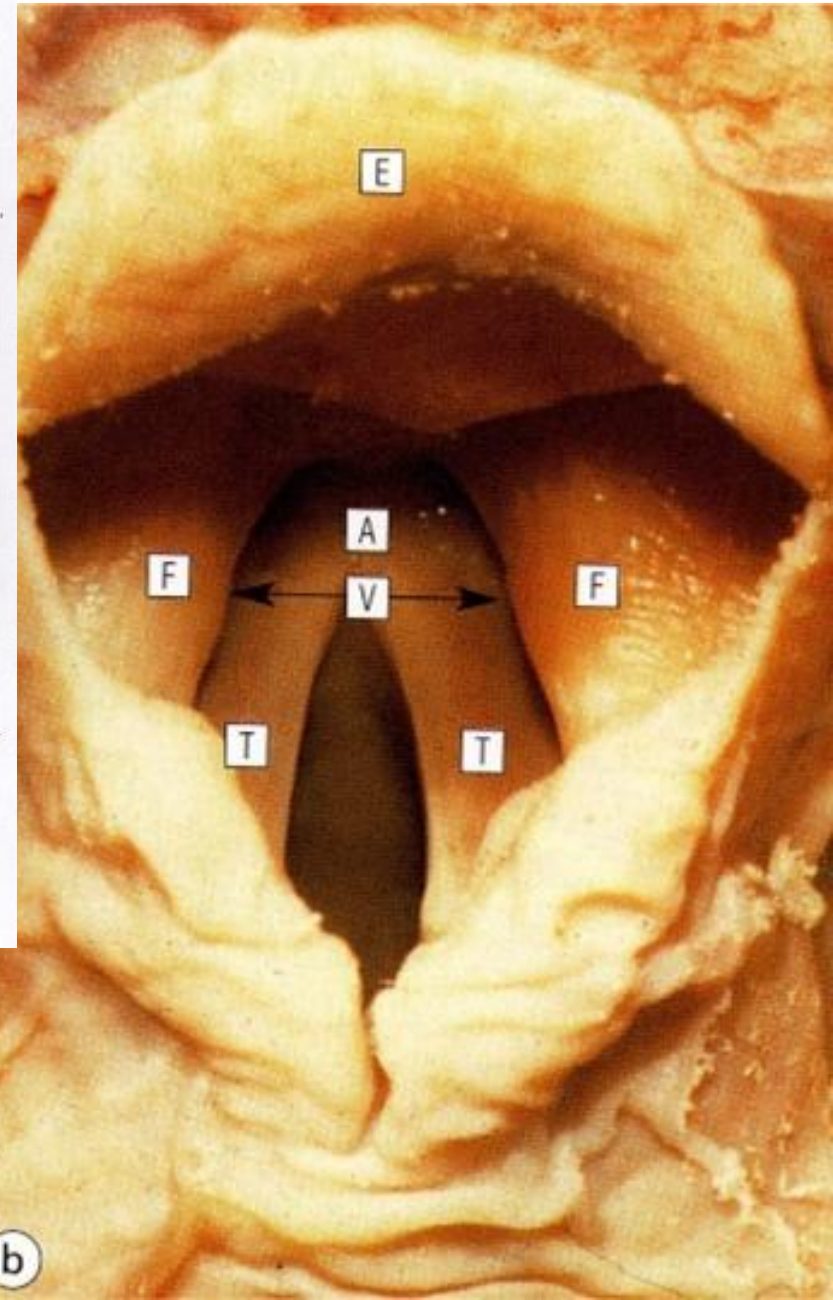
# Larynx – hrtan

Základní skelet :  
Hyalinní chrupavky



Obr. 6.9. Laryngoskopický obraz při nepřímé laryngoskopii. 1 – epiglottis, 2 – plica aryepiglottica, 3 – tuberculum cuneiforme, 4 – tuberculum corniculatum, 5 – plica interarytenoidea, 6 – plica vocalis, 7 – plica vestibularis, 8 – rima glottidis

## Nepřímá laryngoskopie pomocí laryngoskopického zrcátka

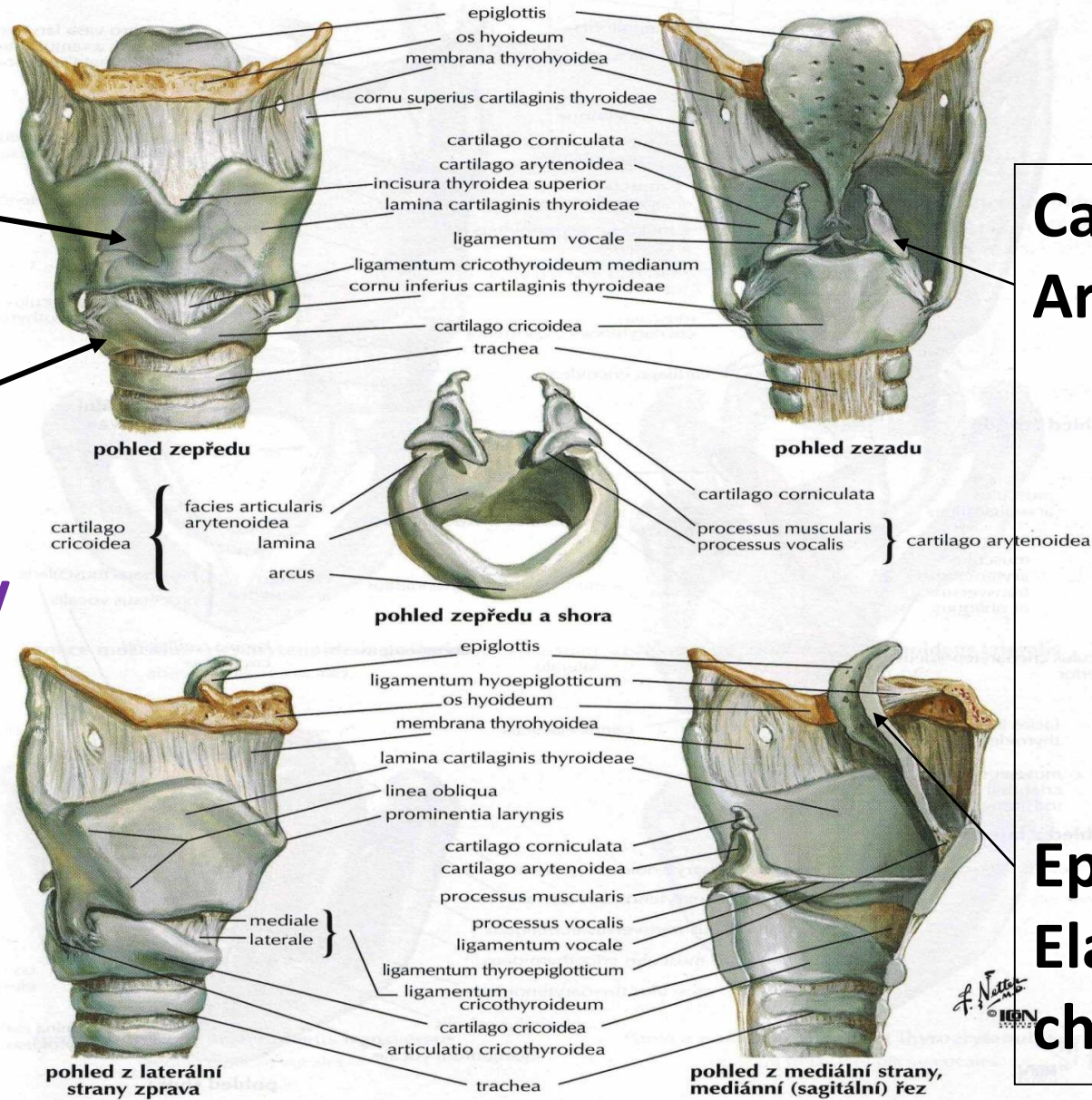


**Epiglottis kryje vstup do hrtanu ( E ), nepravé vazy hlasové ( F ) , ventriculus laryngis ( V ) , dolní – směrem k průdušnici – pravé vazy hlasové ( T )/ plicae vocales /.**

Cartilago thyroidea

Cartilago cricoidea

Hyalinní chrupavky laryngu

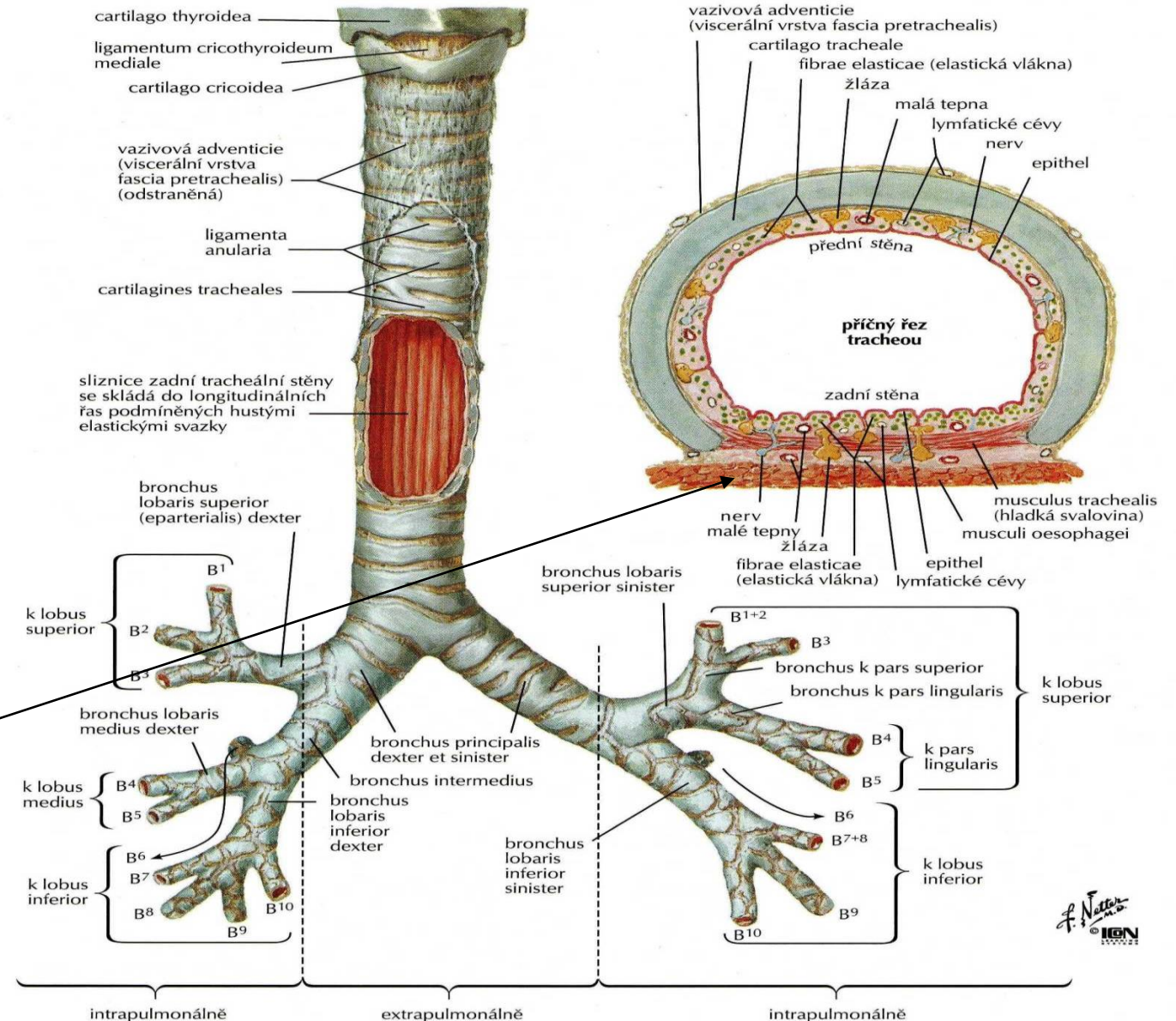


Cartilagine Arytenoideae

Epiglottis  
Elastická chrupavka ( v centru )

# Trachea - průdušnice

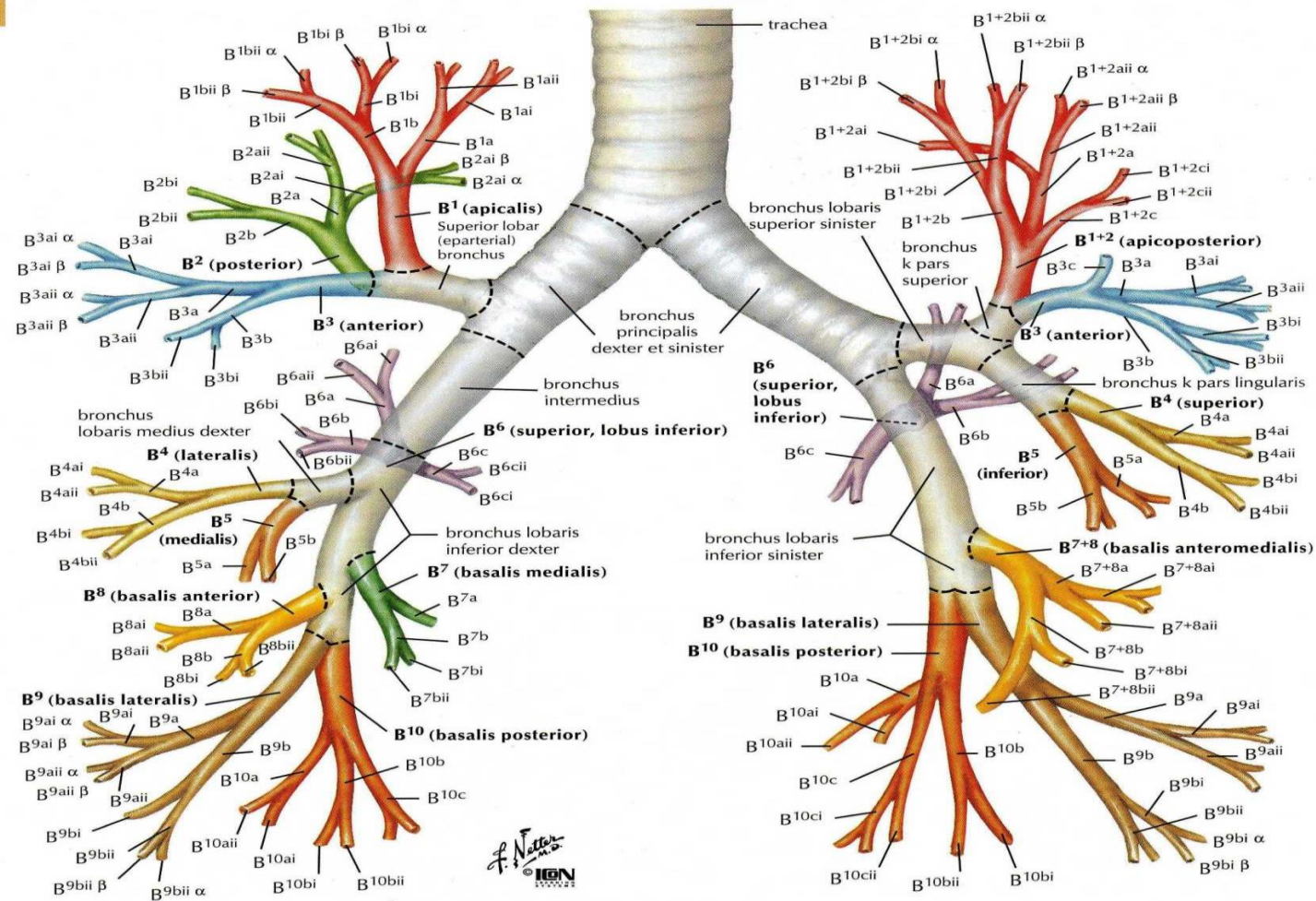
- Trubice - Délka : **10 – 11 cm**
- Průměr : 2 – 2,5 cm
- končí bifurcatio trachey –  
rozdělení na 2 prim. bronchy
- Prstence hyalinní chrupavky
- / 16 – 20 prstenců /
- **Stěna trachey** : sliznice ,
- submukóza ,hyal. chrupavka
- tun. adventitia
- **Pars membranacea** –
- dorsálně zde : Musculus
- trachealis / hladká svalovina /
- a kolagenní vazy



# Bronchy

## Nomenklatura bronchů: schéma

- Dělení bronchů :
- Primární ( principální ) jsou to :
- Bronchy extrapulmonální
- Sekundární bronchy –
- lobární / 2 vlevo a 3 vpravo /
- Terciární bronchy -
- k plicním segmentům
- / 8 vlevo a 10 vpravo /
- Následují : bronchioly
- / odlišná stěna než u
- bronchů /



Nomenklatura bronchopulmonárních segmentů se běžně používá podle Jacksona a Hubera (Tabule 196 a 197) stejně jako popis segmentálních bronchů. Ikeda navrhl nomenklaturu (použitá na tomto schématu) pro dělení bronchů až do 6. řádu. Pro zjednodušení je na této tabuli popsáno dělení bronchů pouze do 5. nebo 6. řádu. Segmentální bronchy (B) jsou číslovány od 1 do 10 u každé plicé podle pulmonálních segmentů.

Na levé plicí B1 a B2 jsou kombinovány podobně jako B7 a B8. Subsegmentální bronchy nebo bronchy 4. řádu jsou označeny dalším písmenem a, b nebo c pro označení další větve. Rozdělení bronchů 5. řádu je popsáno římskými čísly i (anterior) nebo ii (posterior) a 6. řádu řeckými písmeny  $\alpha$  nebo  $\beta$ . Někdy je používáno alternativní číslování segmentálních bronchů podle Boydena. Variabilita standardního bronchiálního uspořádání, která je zde uvedena, se obecně vyskytuje zvláště v periferních úsecích.

# Vztah trachey a jícnu a cévy

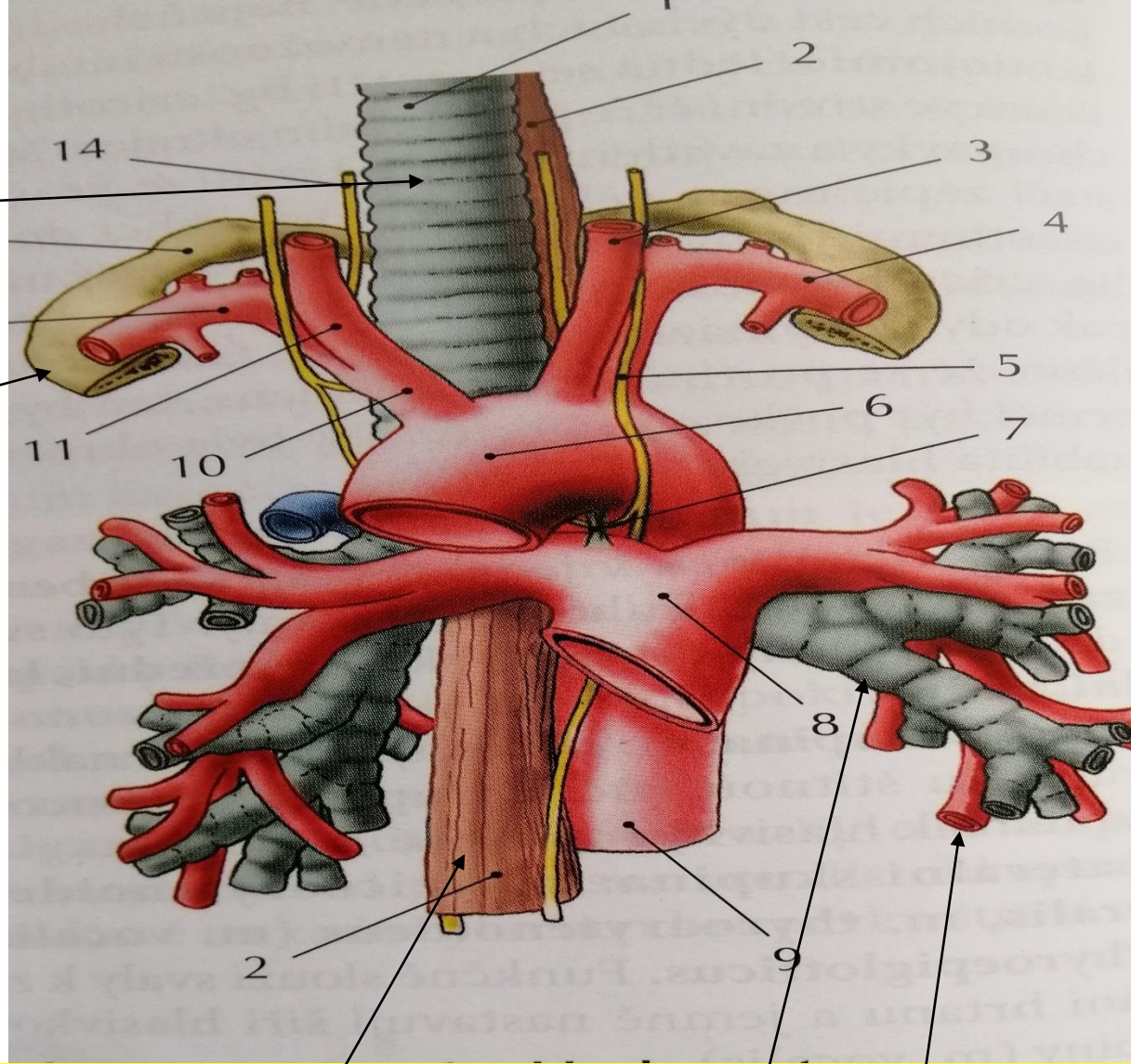
Trachea

První žebro

Art.  
Carotis communis  
( 11 ) a ( 3 )

Nervus vagus ( 5 )

Aorta ( 6 ) a ( 9 )



Jícen se nachází za tracheou ( 2 )  
dělení bronchů doprovází  
větvení arterie pulmonalis

6 – arcus aortae

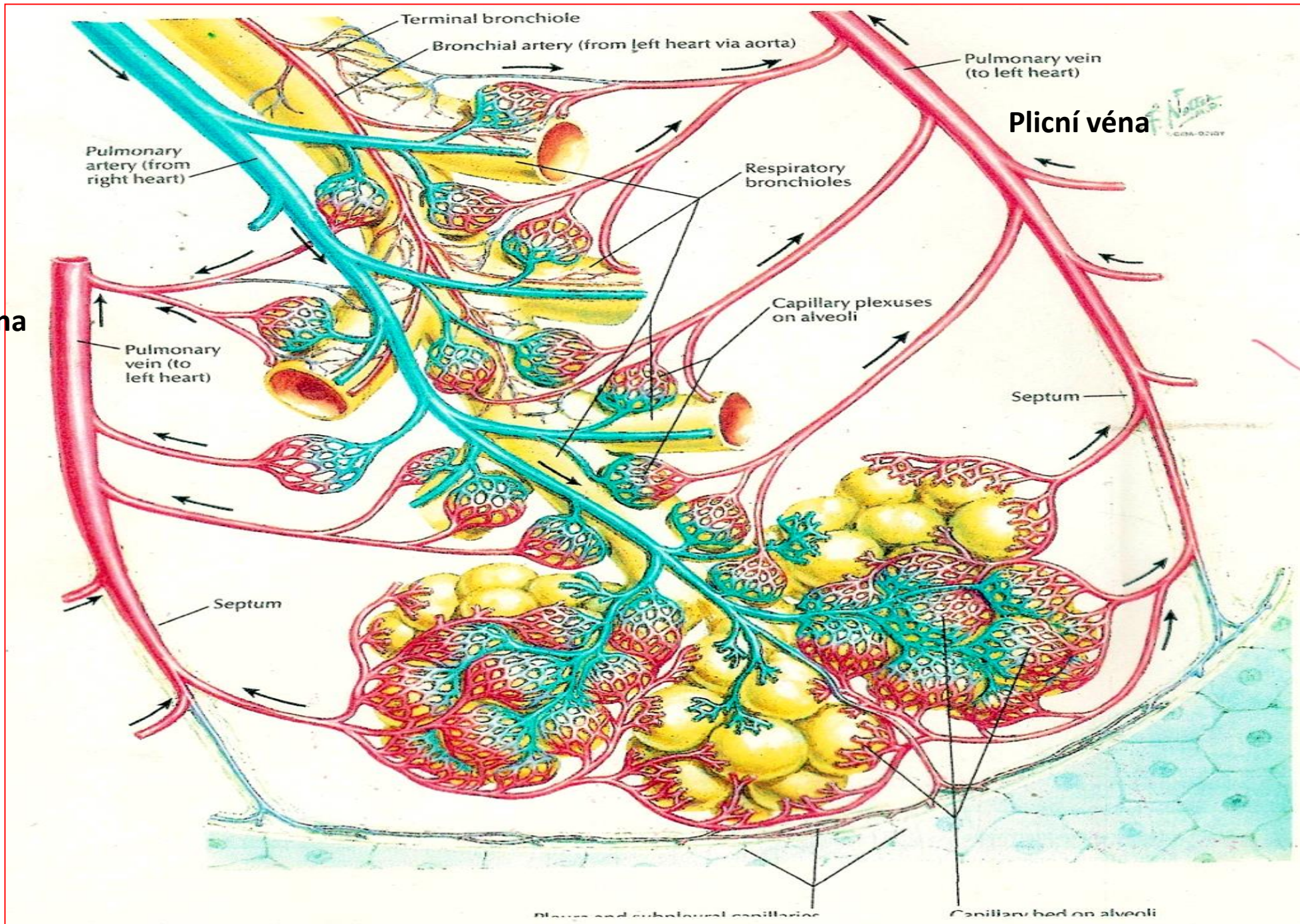
13 – costa prima



**Funkční oběh**  
**Plicní**  
**aa. Pulmonales**  
**a větve**

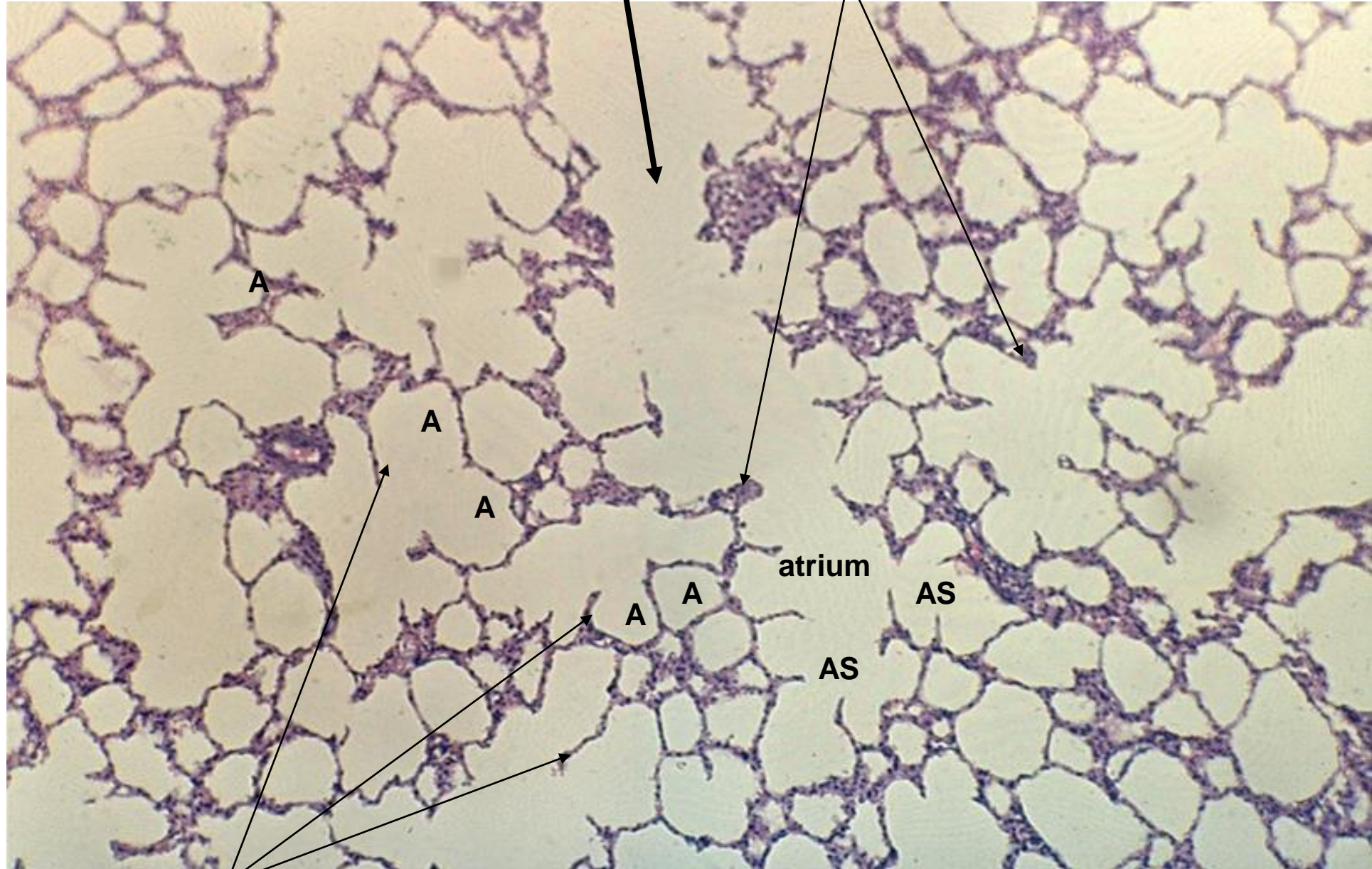
**Plicní vena**

**Nutritivní oběh**  
**Plicní**  
**aa. bronchiales**



Respirační oblast plic ,hemo- respirační bariéra ,pneumocyty typ I a typ II  
A – **plicní alveoly**

Ductus alveolaris Hladké sv.buňky



Interalveolová septa

atrium

AS

AS

A

A

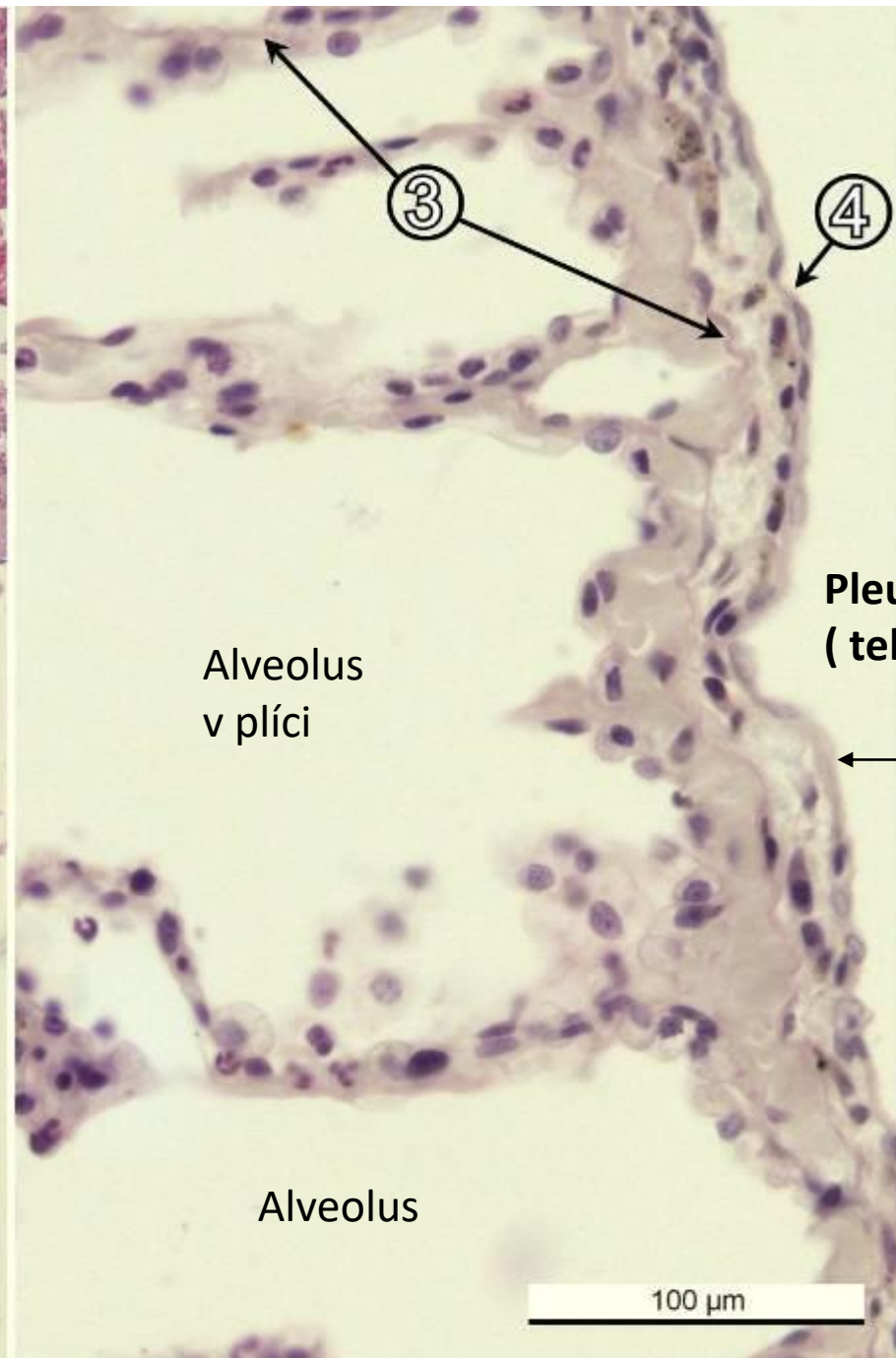
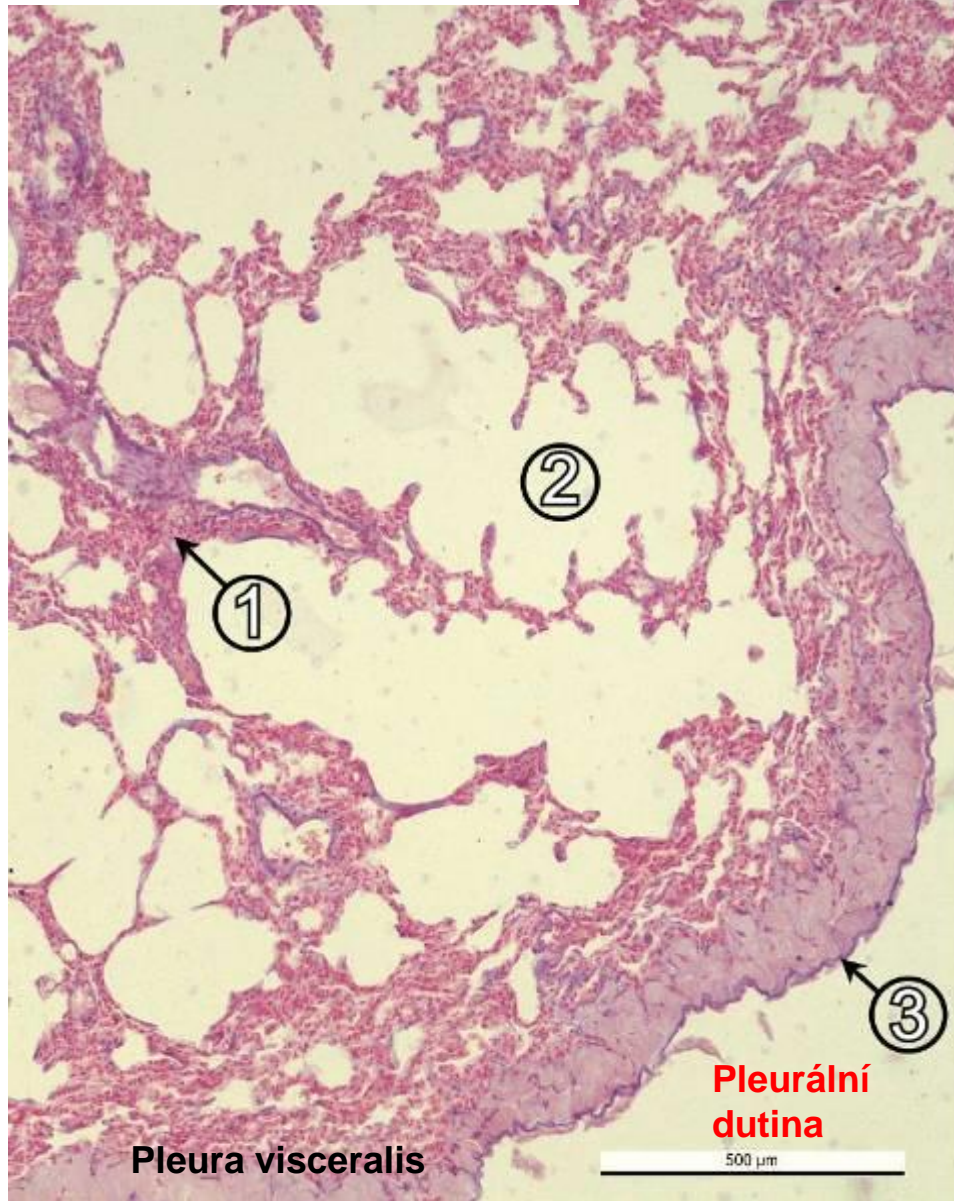
A

A

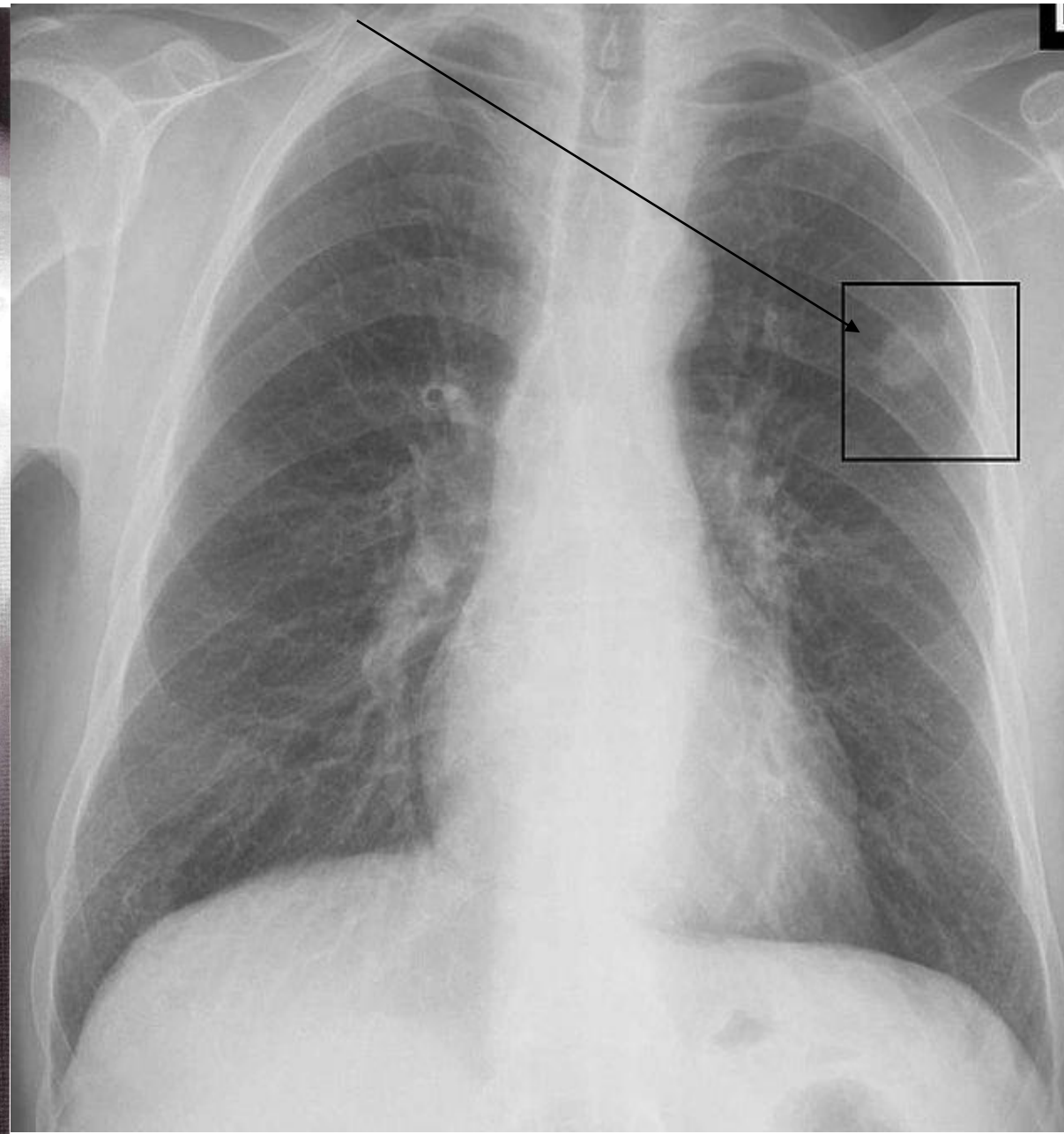
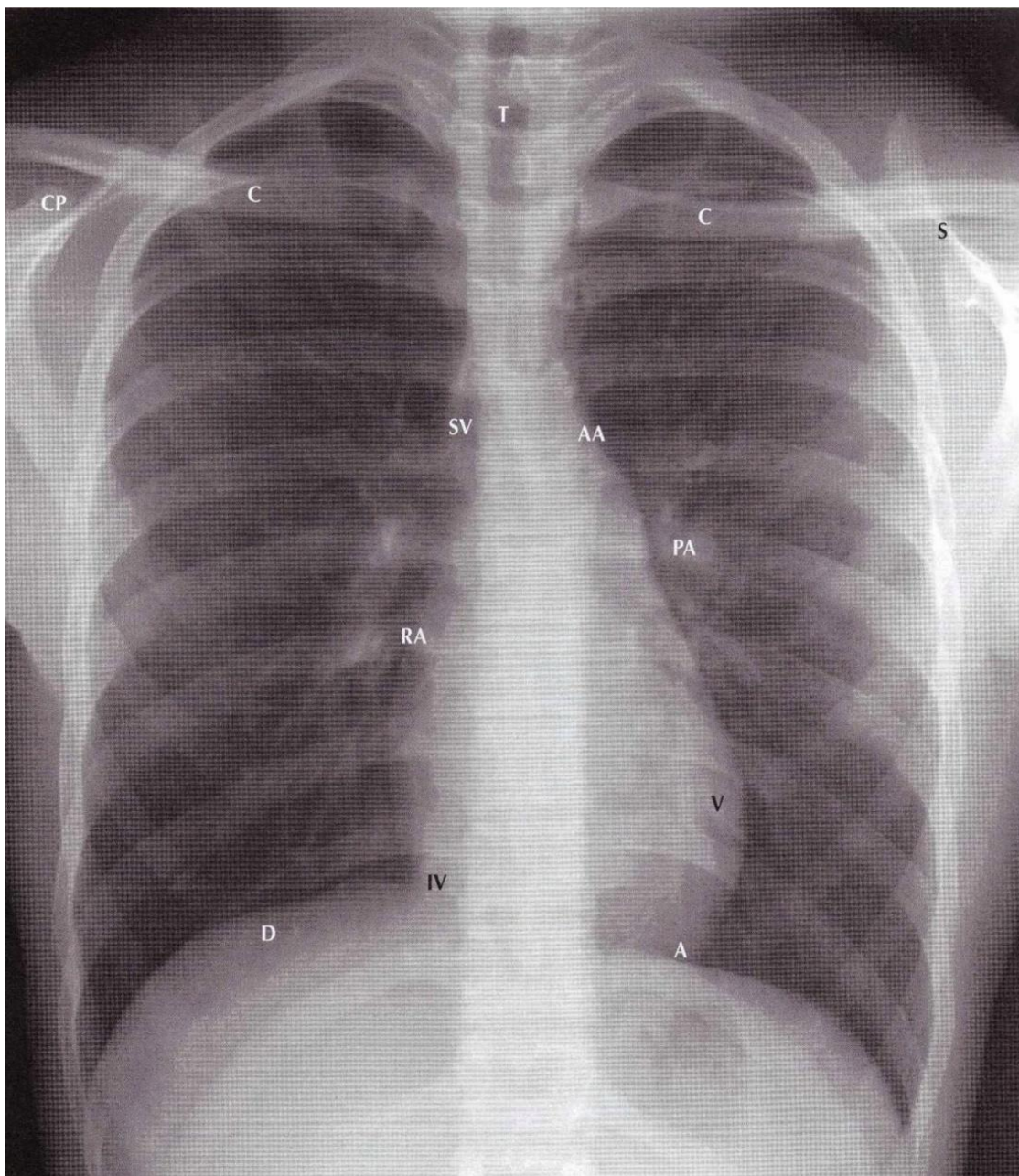
A

## **Plíce - pleura**

1 – intersticiální vazivo, 2 – ductus alveolaris  
3 – elastická vlákna, 4 - mezotel



# RTG snímek plic – zdravý člověk a stín na levé plicí



**Karcinom plic** – CT snímek  
Malobuněčný karcinom – vychází z  
**epitelu bronchiolů a bronchů**

