

# Tkáně

## Pojivové tkáně - vazivo

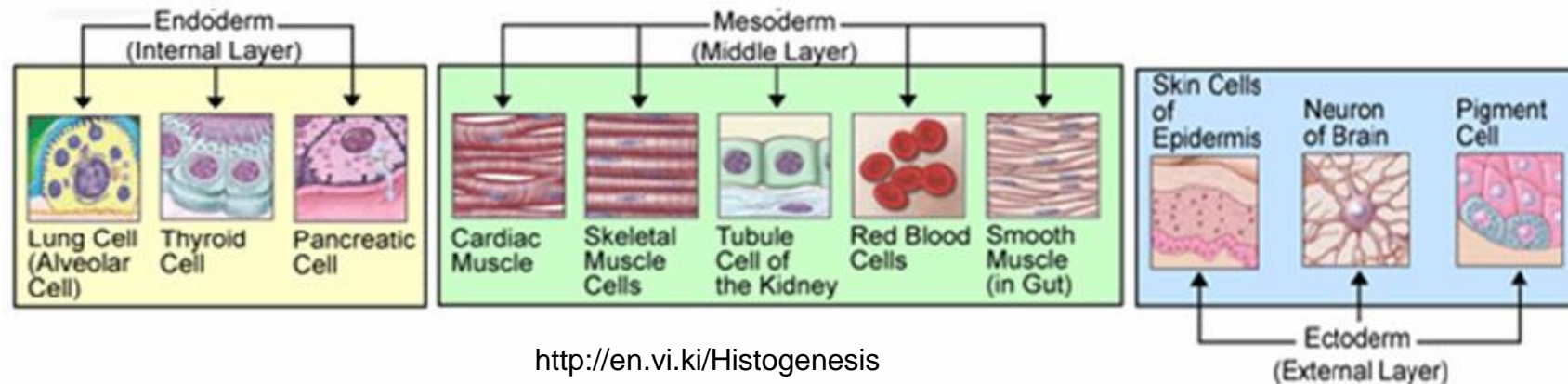
Vazivo - buňky a mezibuněčná hmota, rozdělení, stavba, výskyt a funkce vaziva

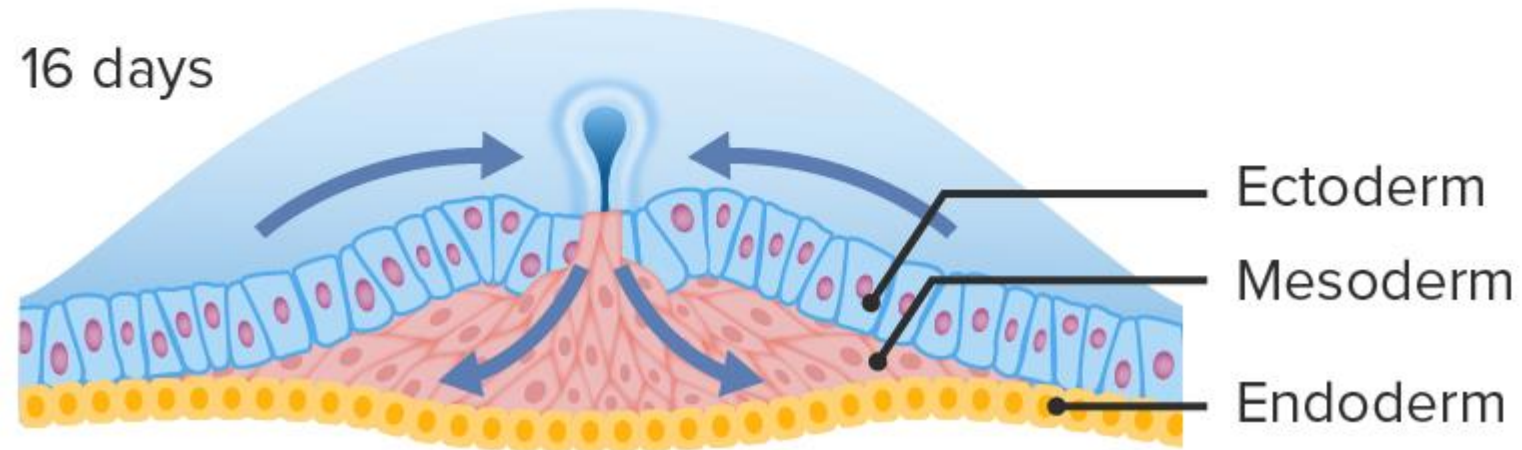
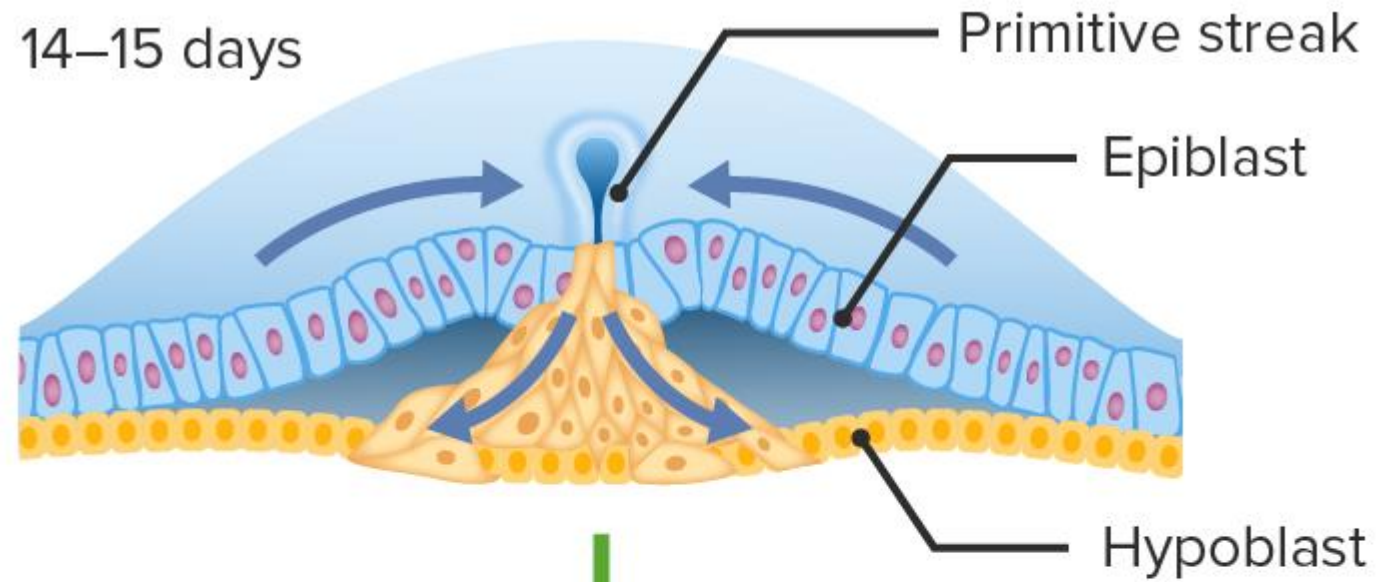
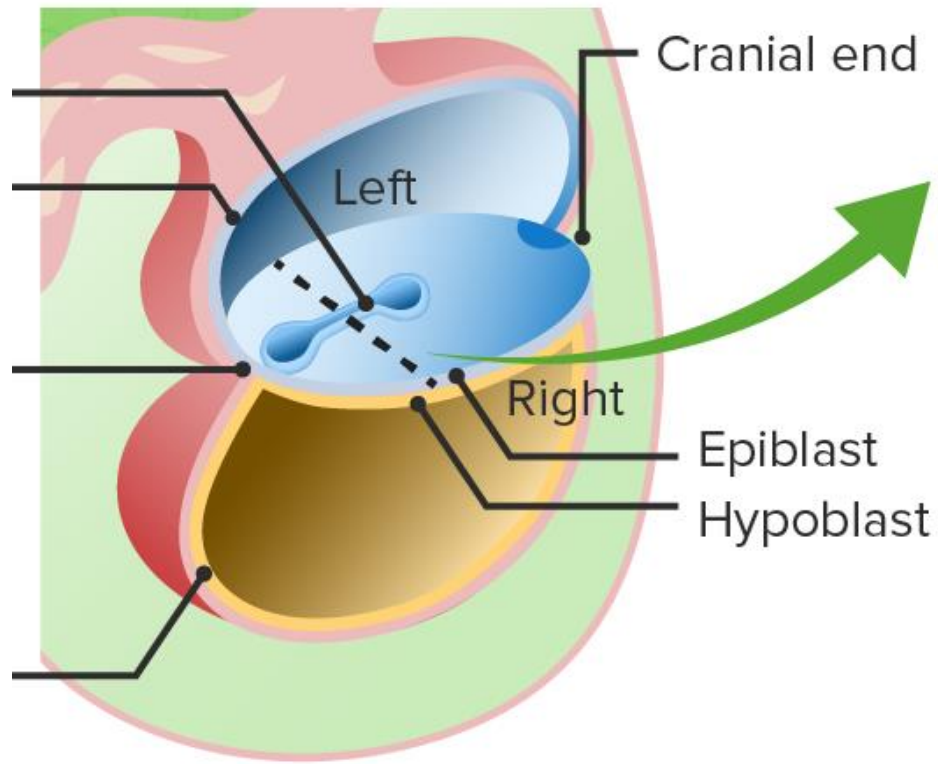
# Zkouškové otázky

1. Diferenciace buněk a vznik tkání. Definice tkání – jejich rozdělení a základní funkce.
2. Pojivové tkáně: Obecný stavební princip, rozdělení a funkce.  
Původ pojivových tkání
3. Vazivo: stavba, druhy vazivových buněk a mezibuněčná hmota vaziva. Typy vaziva

# Tkáně

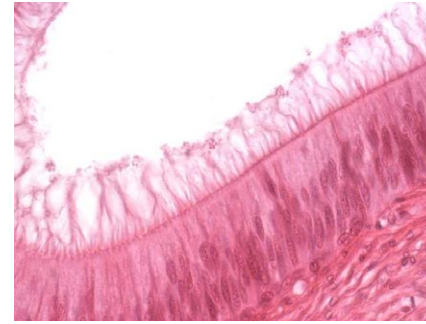
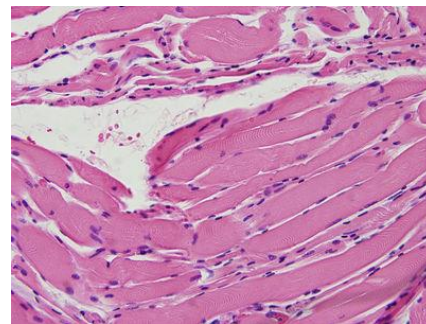
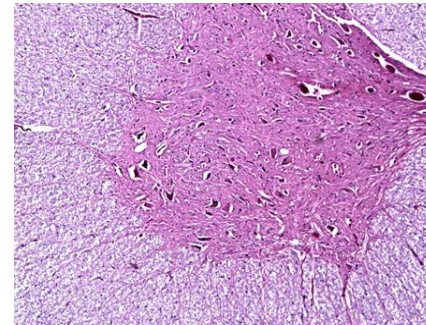
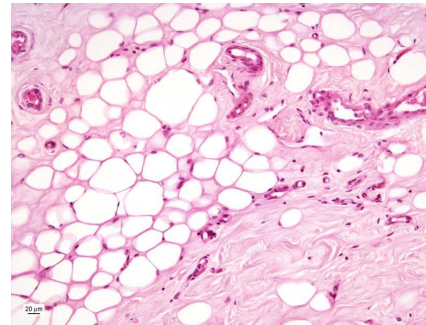
- tkáň = soubor **morfologicky** i **funkčně** shodných nebo velmi podobných buněk
- tkáně se diferencují v embryonálním období ze zárodečných listů (**ektoderm**, **entoderm**, **mezoderm**) a primitivního embryonálního pojiva (**mezenchym**)
- vývoj tkáně = histogeneze





## Typy tkání:

- epitelová
- pojivová
- svalová
- nervová



Obecná charakteristika tkáně

## Svalová

Skládá se z buněk protažených do délky,  
obsahujících v cytoplazmě kontraktilní elementy

## Obecná charakteristika tkáně

### Pojivová

Buňky jsou často bez vzájemného kontaktu (až na výjimky)

Skládá se z buněk a významného množství mezibuněčné hmoty

Mezibuněčná hmota se skládá z amorfní hmoty a vláken

Obecná charakteristika tkáně

## Nervová

Buňky vytváří mezi sebou bezpočet spojení

Obsahuje buňky, které dokáží přijmout, modulovat a předat akční potenciál



## Obecná charakteristika tkáně

### Epitelová

Tkáň je bezcévná.

Skládá se z vedle sebe seskupených buněk, spojených různými typy mezibuněčných spojů.

Buňky jsou polarizované.

Proti ostatním tkáním je vymezena bazální membránou nebo *lamina basalis*.

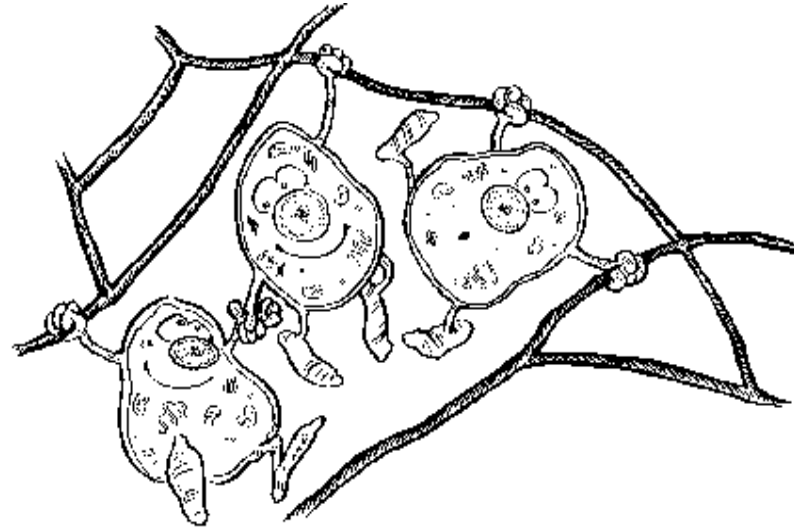
# Pojivová tkáň

Původ v mezenchymu

Velké množství mezibuněčné hmoty

**Obecná stavba:**

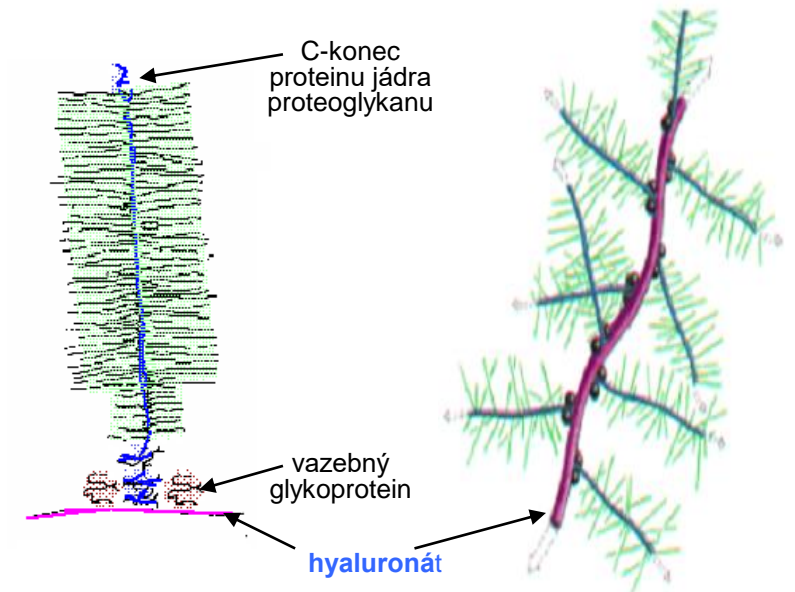
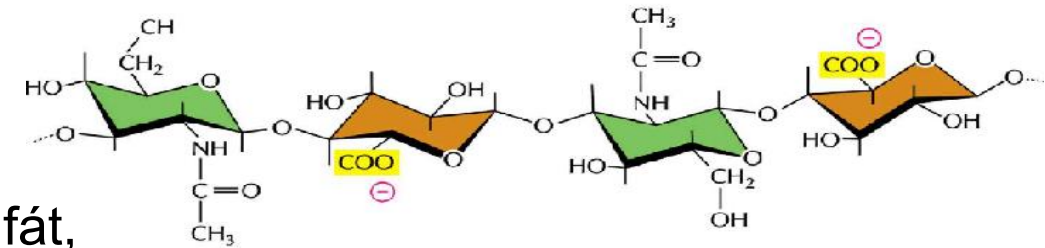
- buňky
- mezibuněčná hmota



- vlákna
- základní amorfní substance

# Základní amorfní substance

- homogenní, bezbarvá, transparentní, rosolovitá hmota
- vyplňuje prostor mezi buňkami a vlákny
- difundují skrze ni metabolity a výživné látky
- glykosaminoglykany (kys.hyaluronová, chondroitinsulfát, dermatansulfát, keratansulfát, heparansulfát)
- proteoglykany (syndecan, fibroglycan, agrecan)
- glykoproteiny – glykosilované proteiny (fibronektin, laminin, chondronektin, osteonektin, osteopontin)
- H<sub>2</sub>O, ionty



# Fibrilární složka

## Kolagenní vlákna

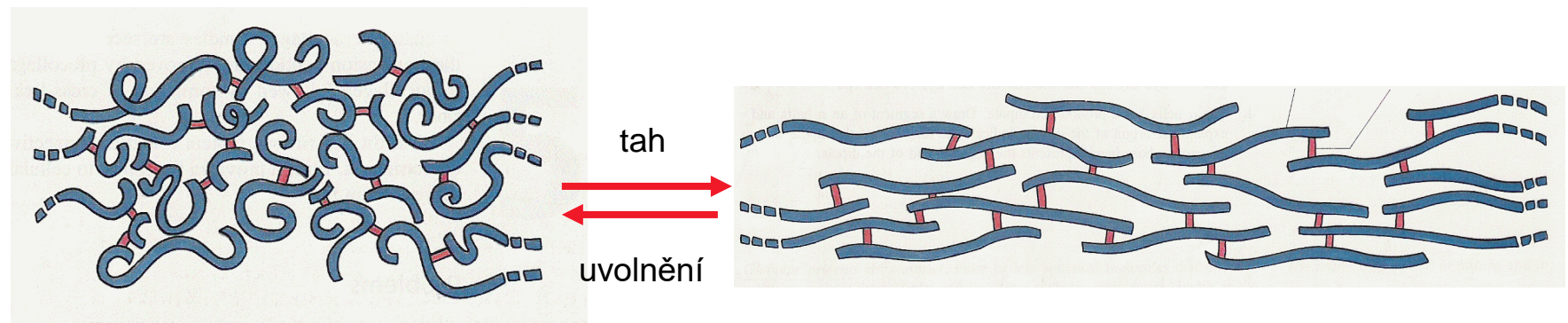
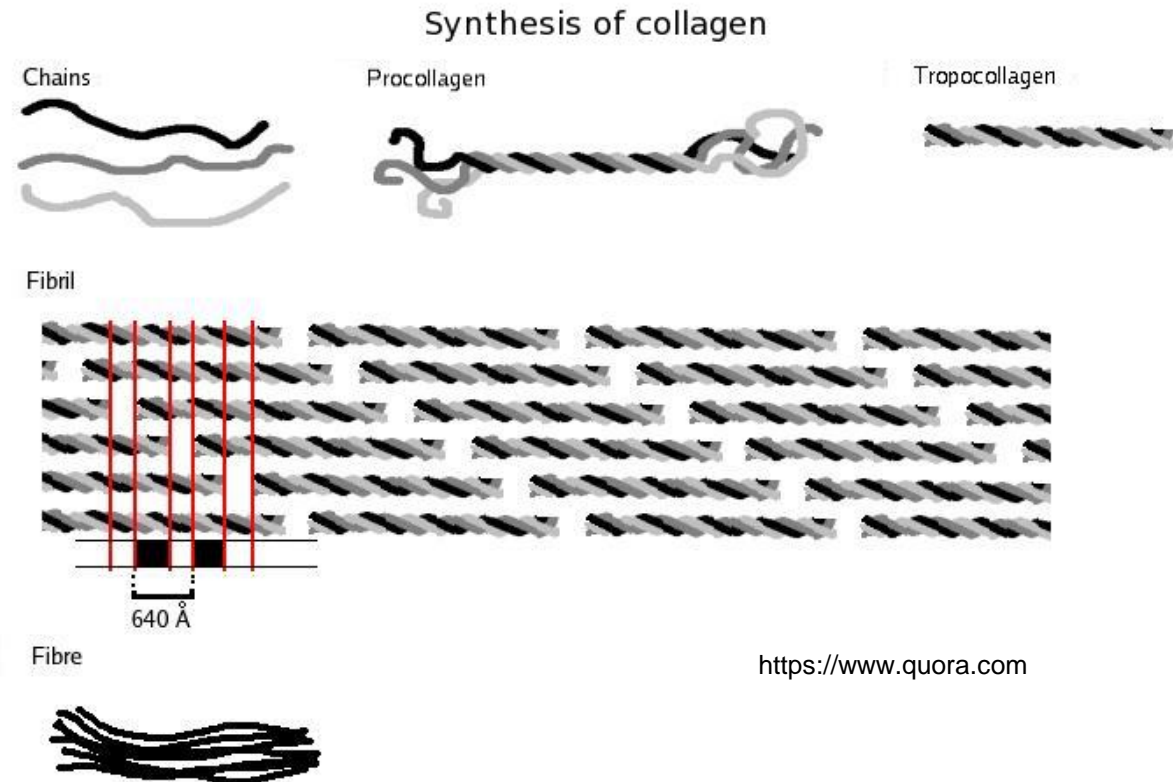
- Ø 1-20 µm
- pevnost v tahu
- měkká, nepružná

## Retikulární vlákna

- 0,5 – 2 µm

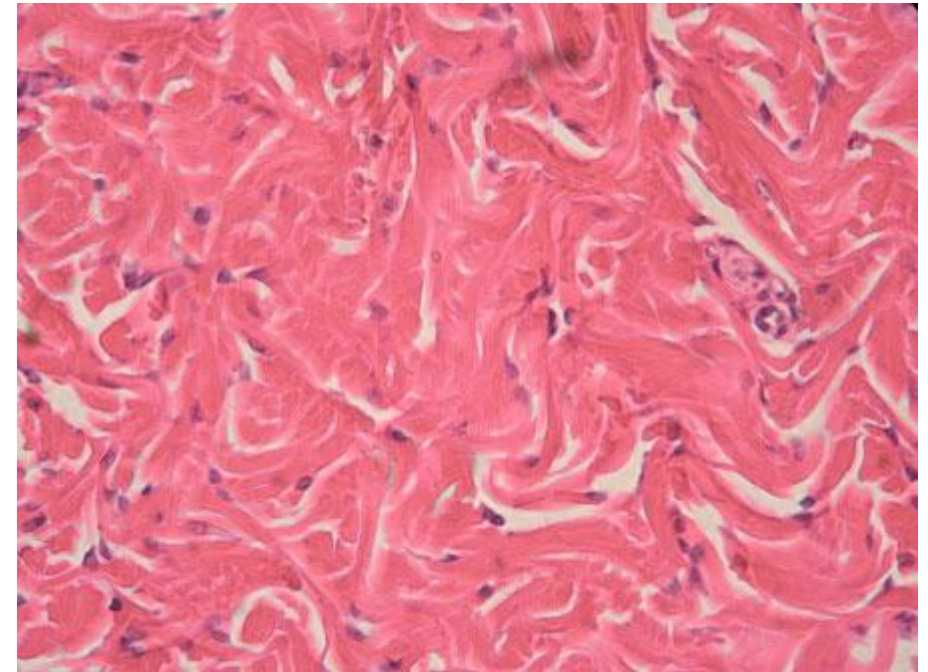
## Elastická vlákna

- 1- 4 µm
- pružnost



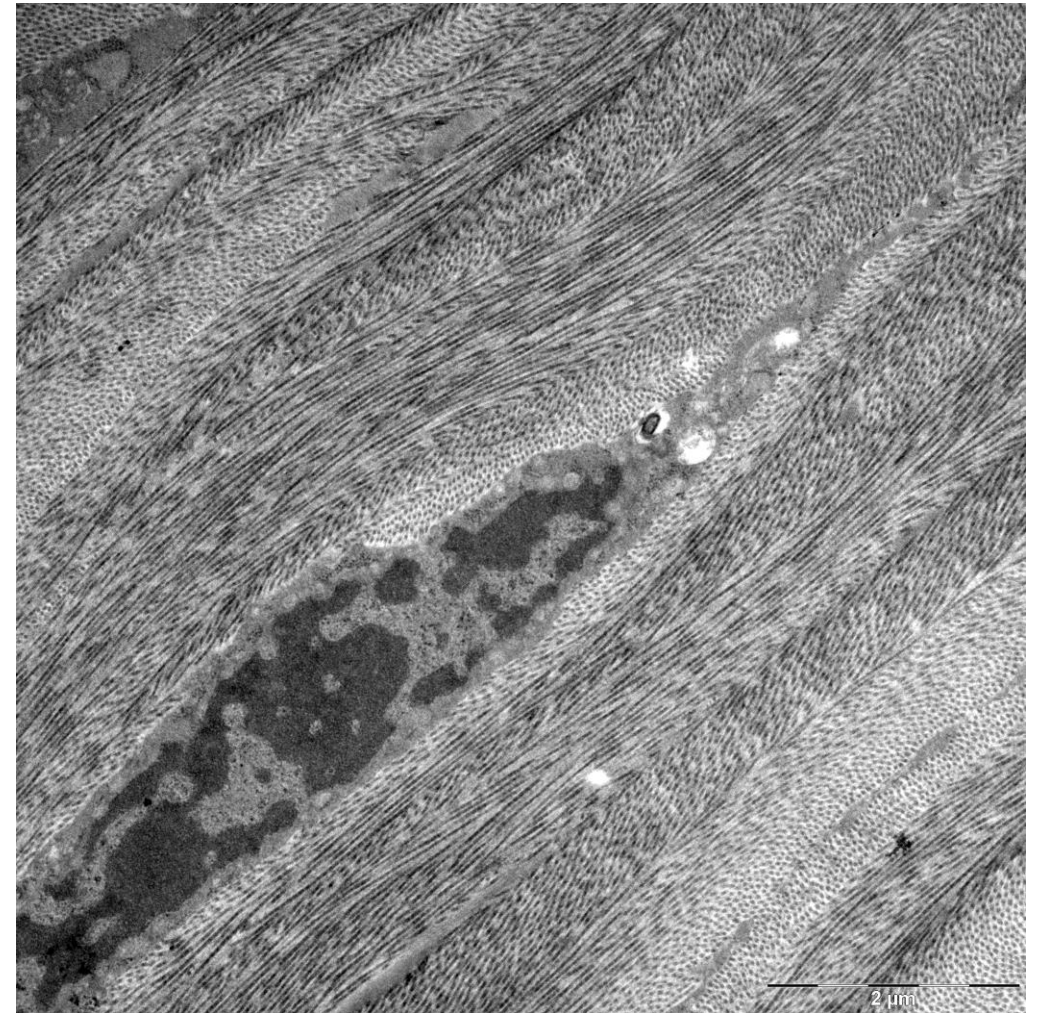
# Kolagenní vlákna

- „bílá“, pevná a silná, nepružná, odolná v tahu
- kolagen
- 1 – 20  $\mu\text{m}$   $\varnothing$
- ve svazcích
- kolagenáza – digestivní enzym
- varem denaturují - kliš
- acidofilní (HE – růžově, kyselý fuchsin – červeně, šafrán – žlutě, anilinová modř – modře)



# Kolagenní vlákna

- kolagenní vlákno (fibrila) se skládá z kolagenních mikrofibril
- mikrofibrily vykazují příčné pruhování
- syntéza zčásti intra- a zčásti extra-celulárně



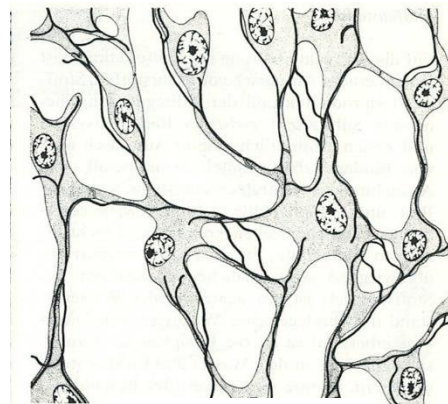
# Typy kolagenu, výskyt a produkující buňky

Cca 28 typů kolagenu

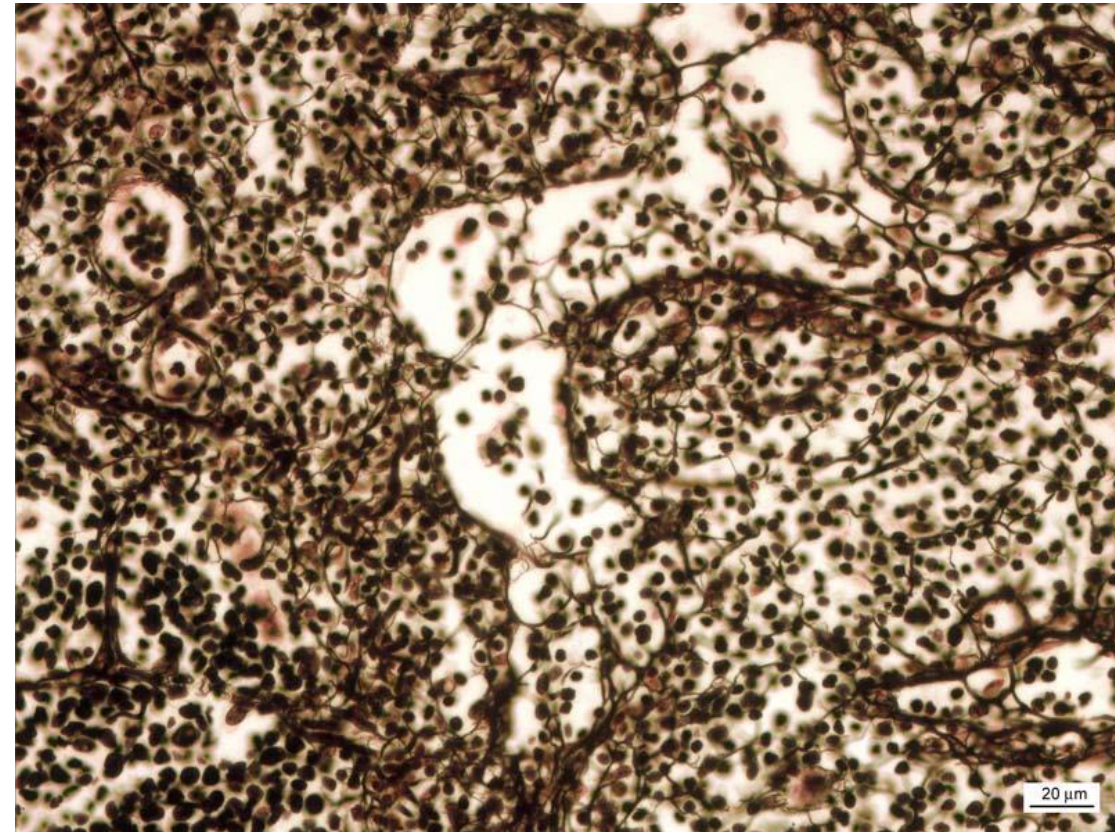
- I – nejčastější – fibroblasty (vazivo), osteoblasty (kost), odontoblasty (dentin zubu)
- II – v chrupavce – chondroblasty
- III – retikulární vlákna – retikulární bb.
- IV – „amorfní“, netvoří vlákna – epitelové bb.

# Retikulární vlákna

- kolagen III
- jemná síť (reticulum) = podpůrná složka měkkých tkání a síť pro jiné buňky (játra, kostní dřeň, lymfatické orgány), součást bazální membrány
- argyrofilní (impregnace solemi Ag)
- 0,5 – 2  $\mu\text{m}$   $\emptyset$

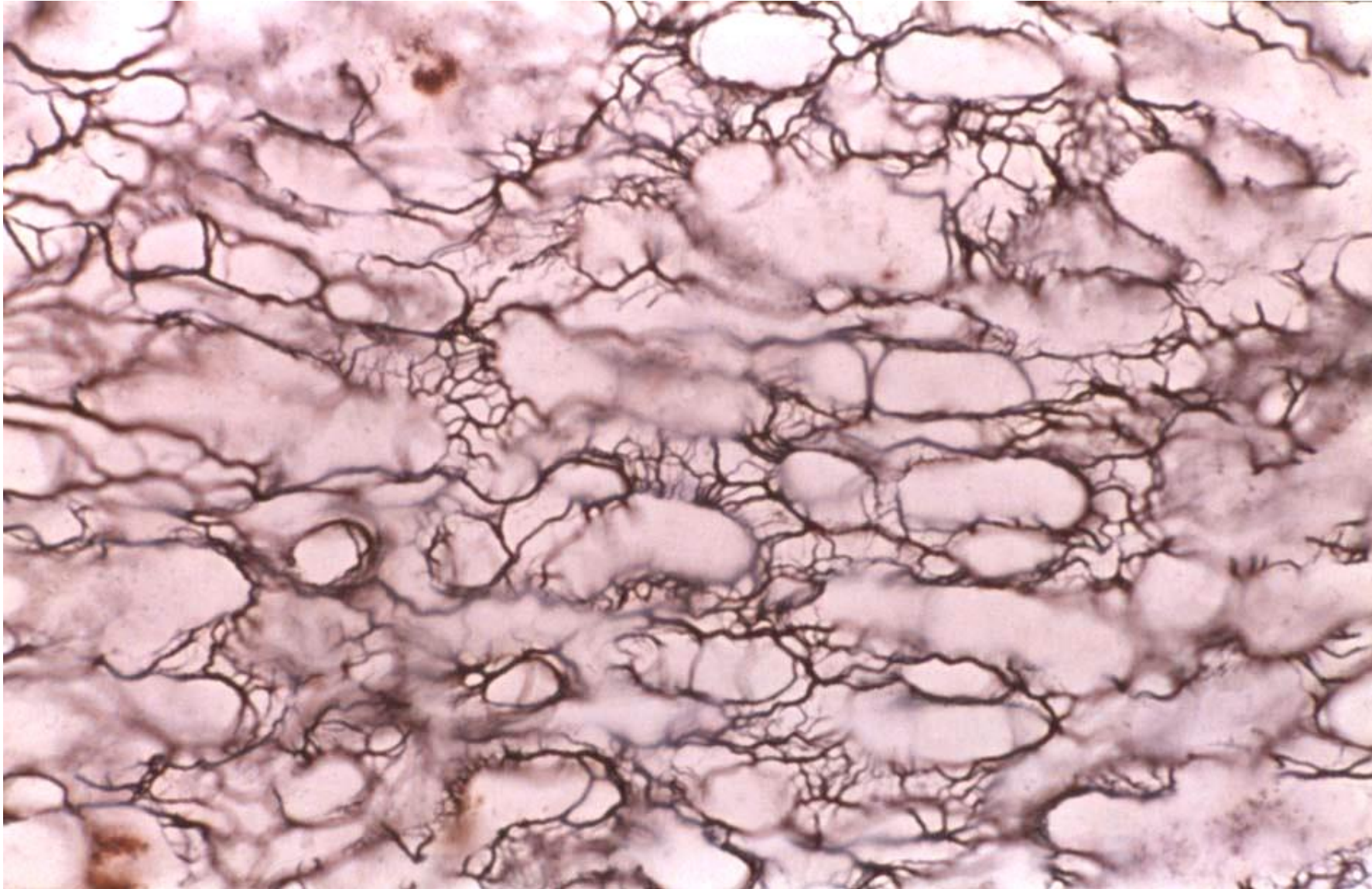


<http://quizlet.com>





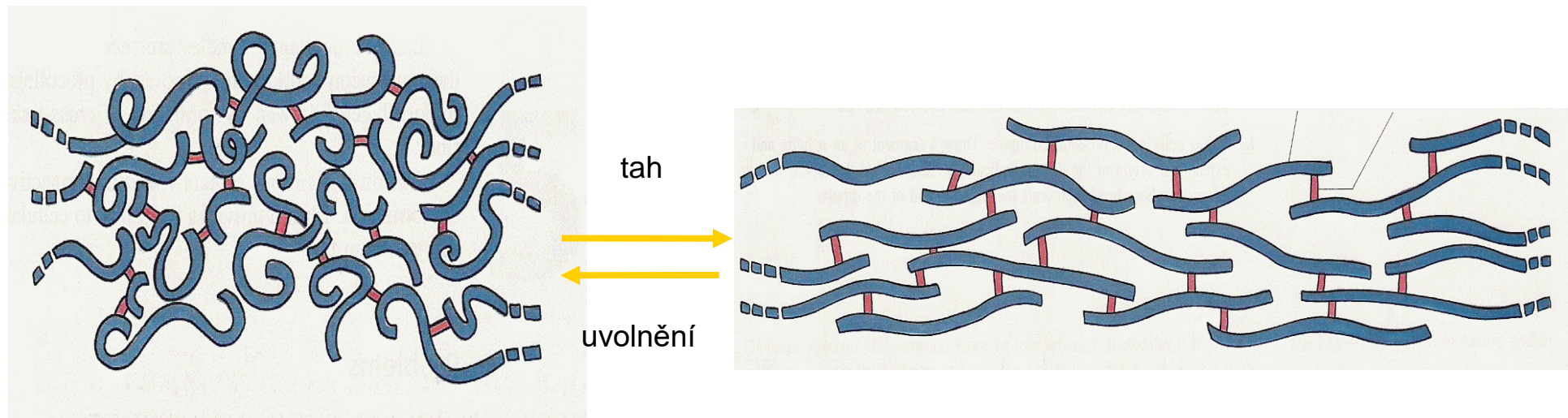
## Retikulární vlákna- velmi jemná kolagenní (kolagen III)



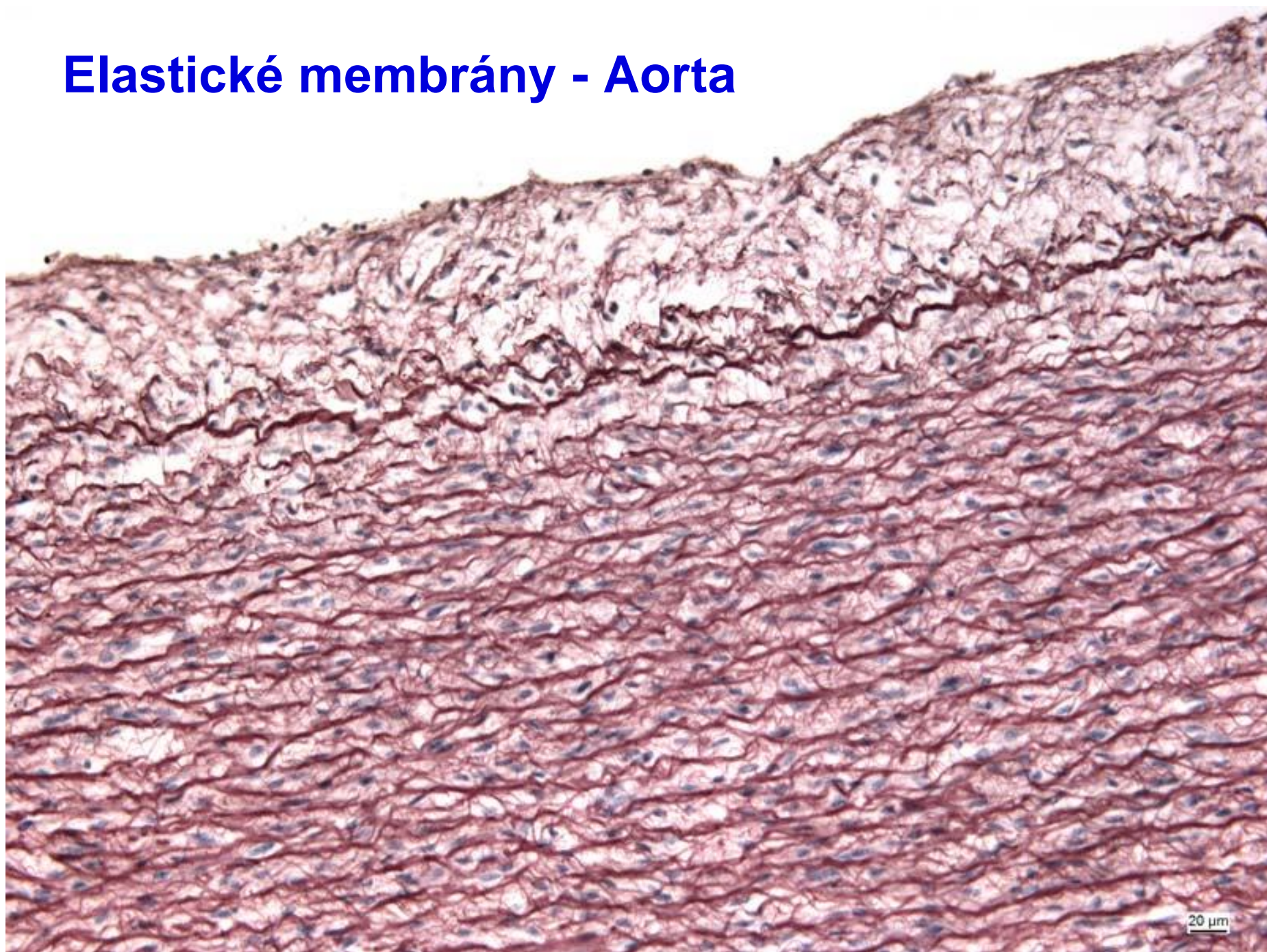
Argyrofilní = barví se solemi stříbra (impregnace AgNO<sub>3</sub>)

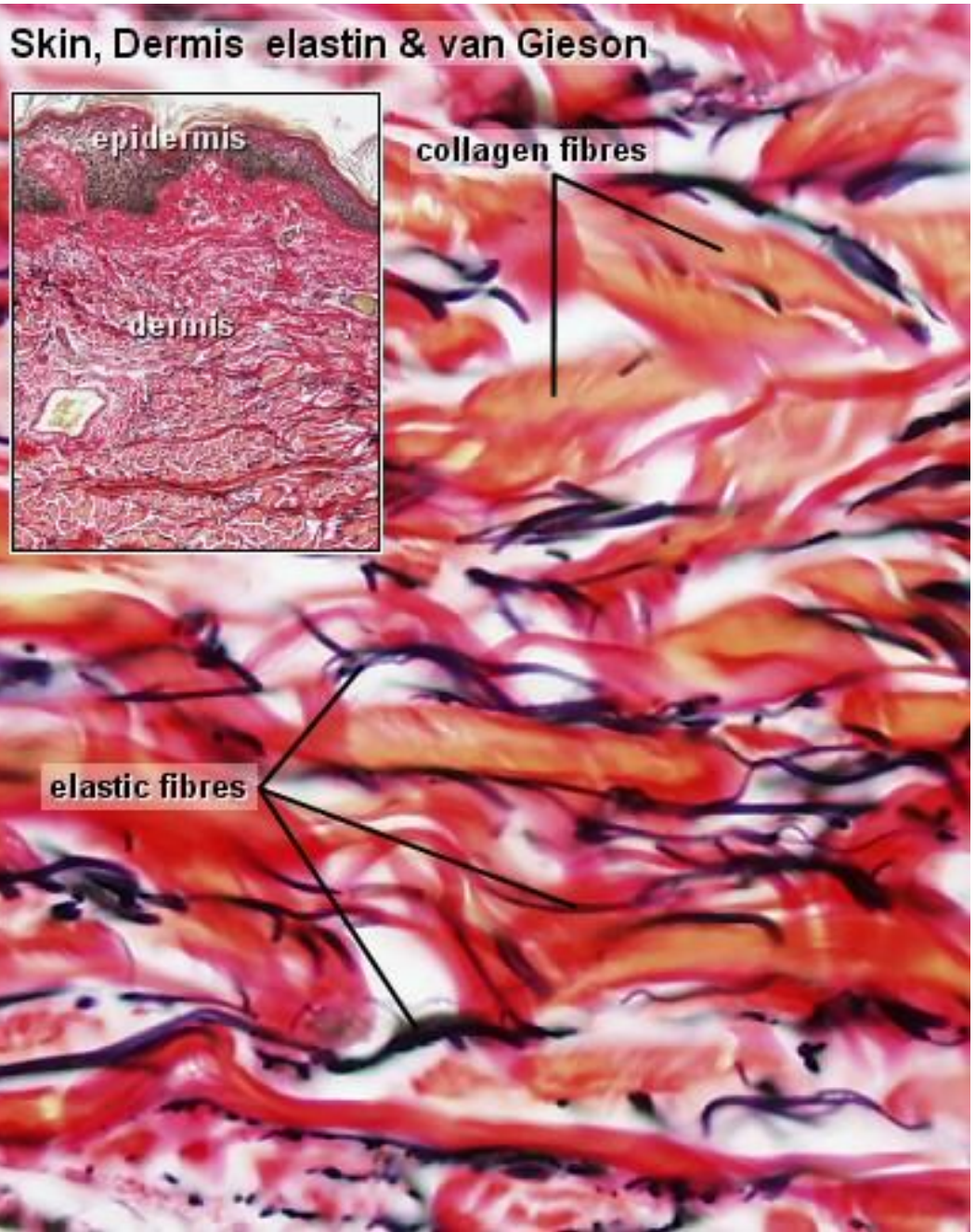
# Elastická vlákna

- „žlutá“ - protein **elastin** – produkt **fibroblastů** a hladkých svalových buněk ve stěně cév
- 1-4  $\mu\text{m}$   $\emptyset$  (v elastických vazech až 12)
- prodloužení až 1,5 x, elasticita
- (barvení orcein nebo resorcin-fuchsin)



# Elastické membrány - Aorta





## Kolagenní a elastická vlákna

barvení - trichrom

# Vazivo

- Funkce:
  - Mechanická a podpůrná
  - Vyživovací
  - Imunitní
  - Termoregulační
  - Reparační
- Vzniká z embryonálního mezenchymu

# Buňky vaziva

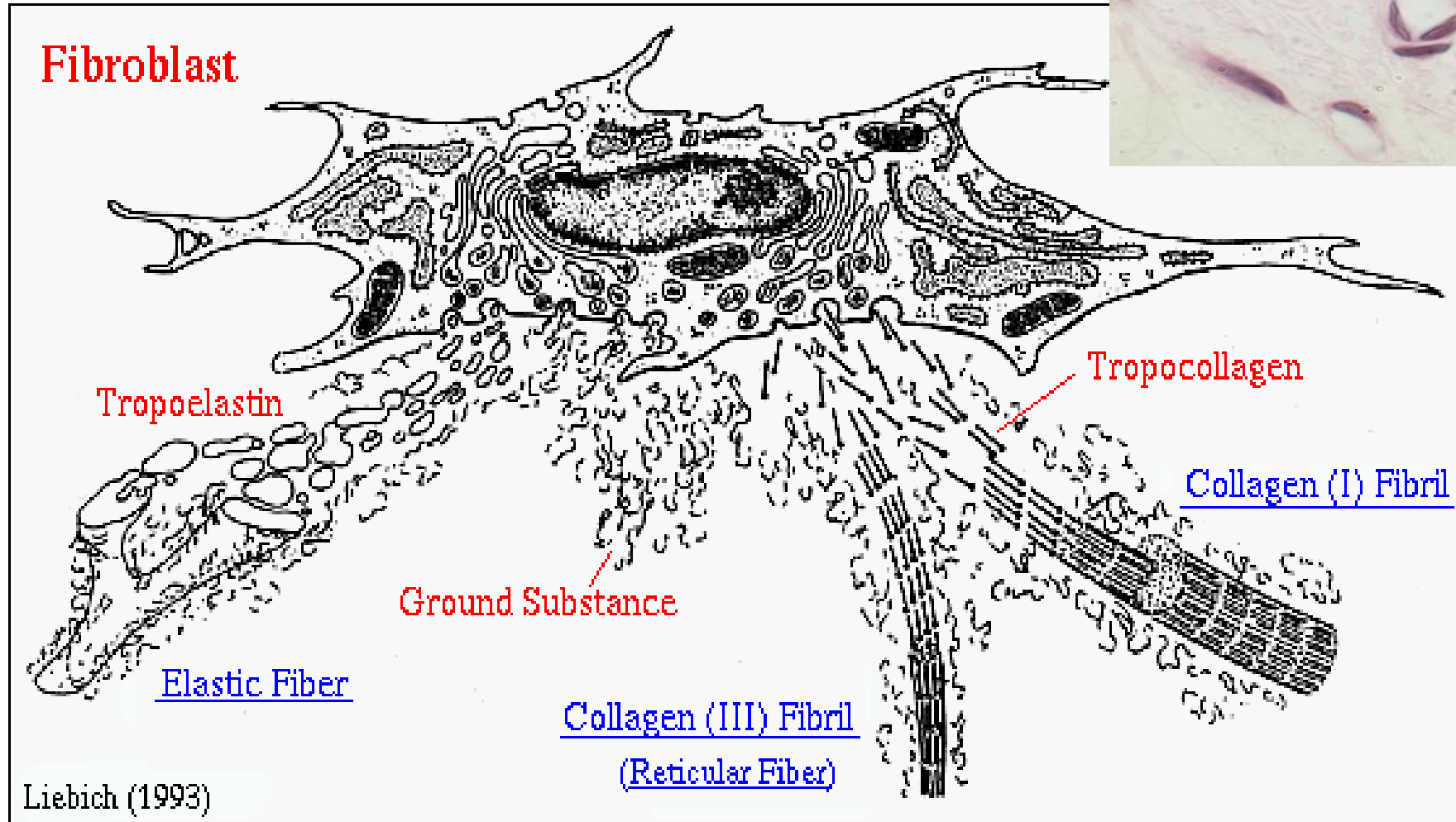
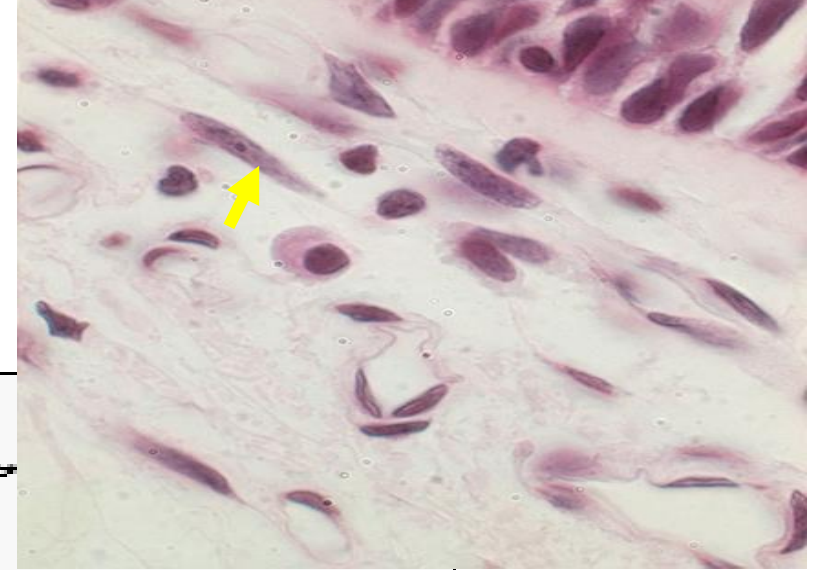
## Fixní

Fibroblasty a fibrocyty  
Retikulární buňky  
Pigmentové buňky  
Nediferencované buňky vaziva  
Tukové buňky  
- univakuolární adipocyt  
- multivakuolární adipocyt

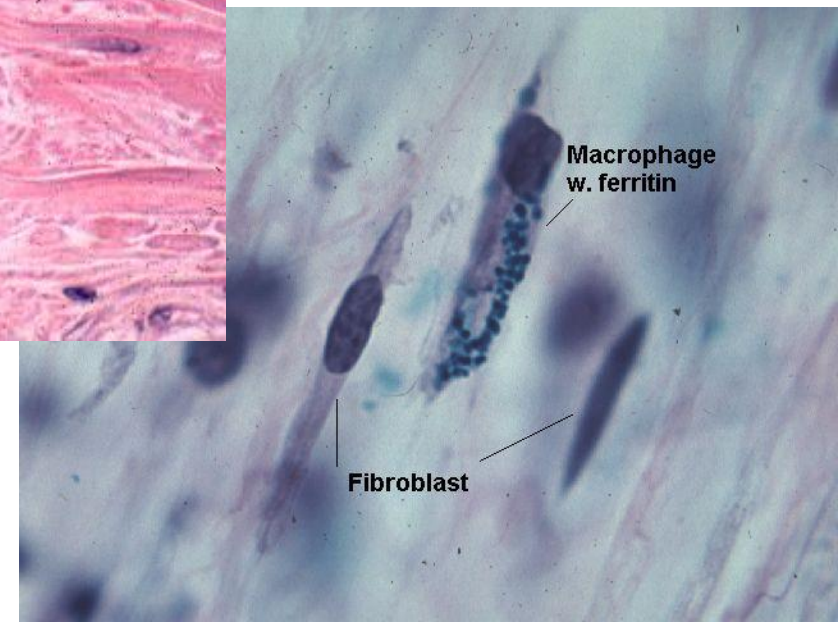
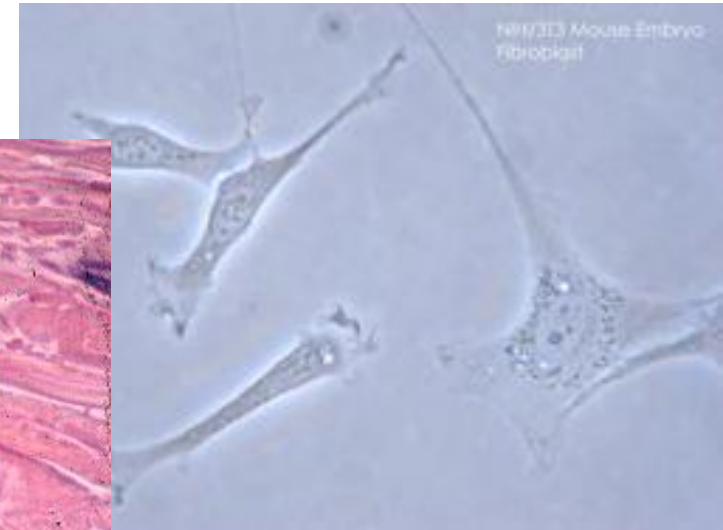
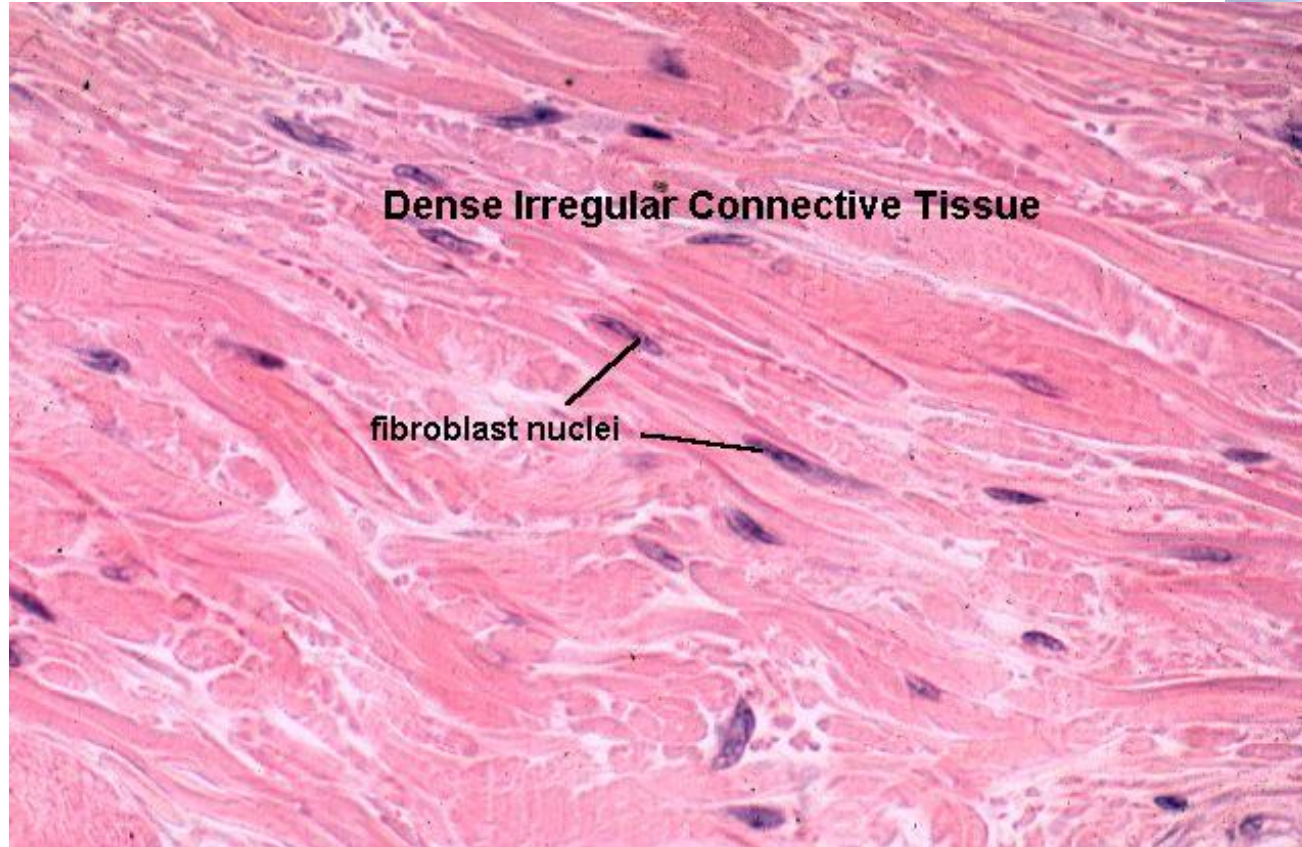
## Bloudivé

Histiocyty /makrofágy/  
Heparinocyty /žírné buňky/  
Plazmatické buňky  
Leukocyty  
- lymfocyty  
- eosinofily  
- neutrofily

# Fibroblasty, fibrocyty

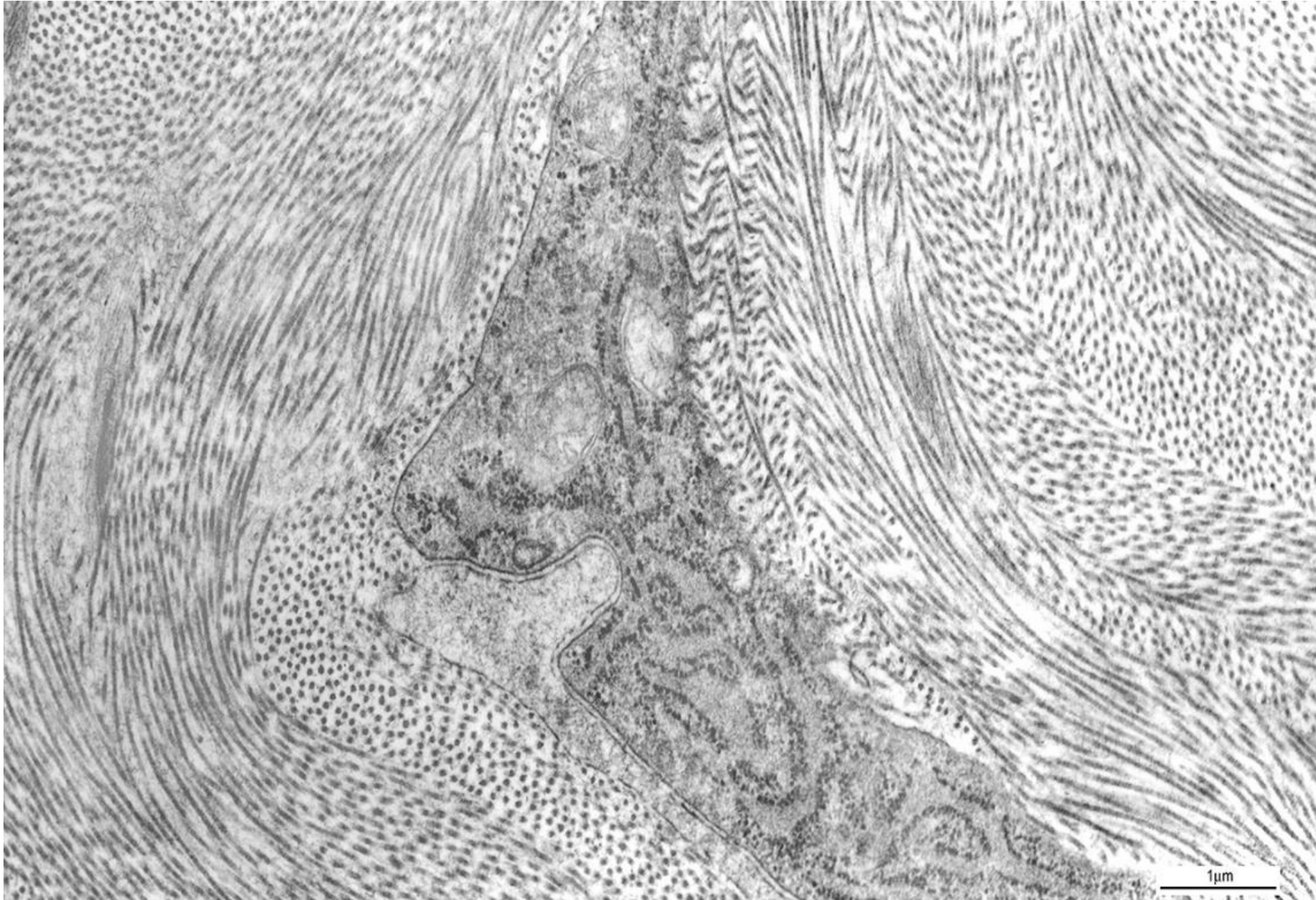


# Fibroblasty, fibrocyty

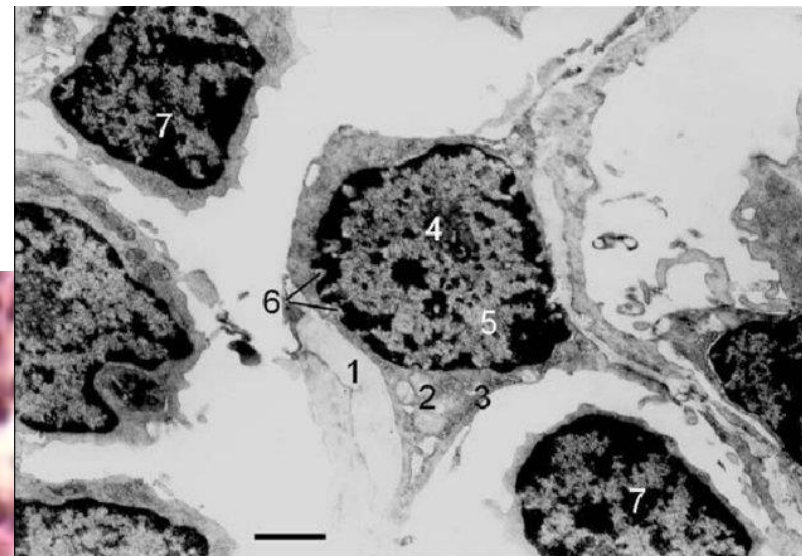
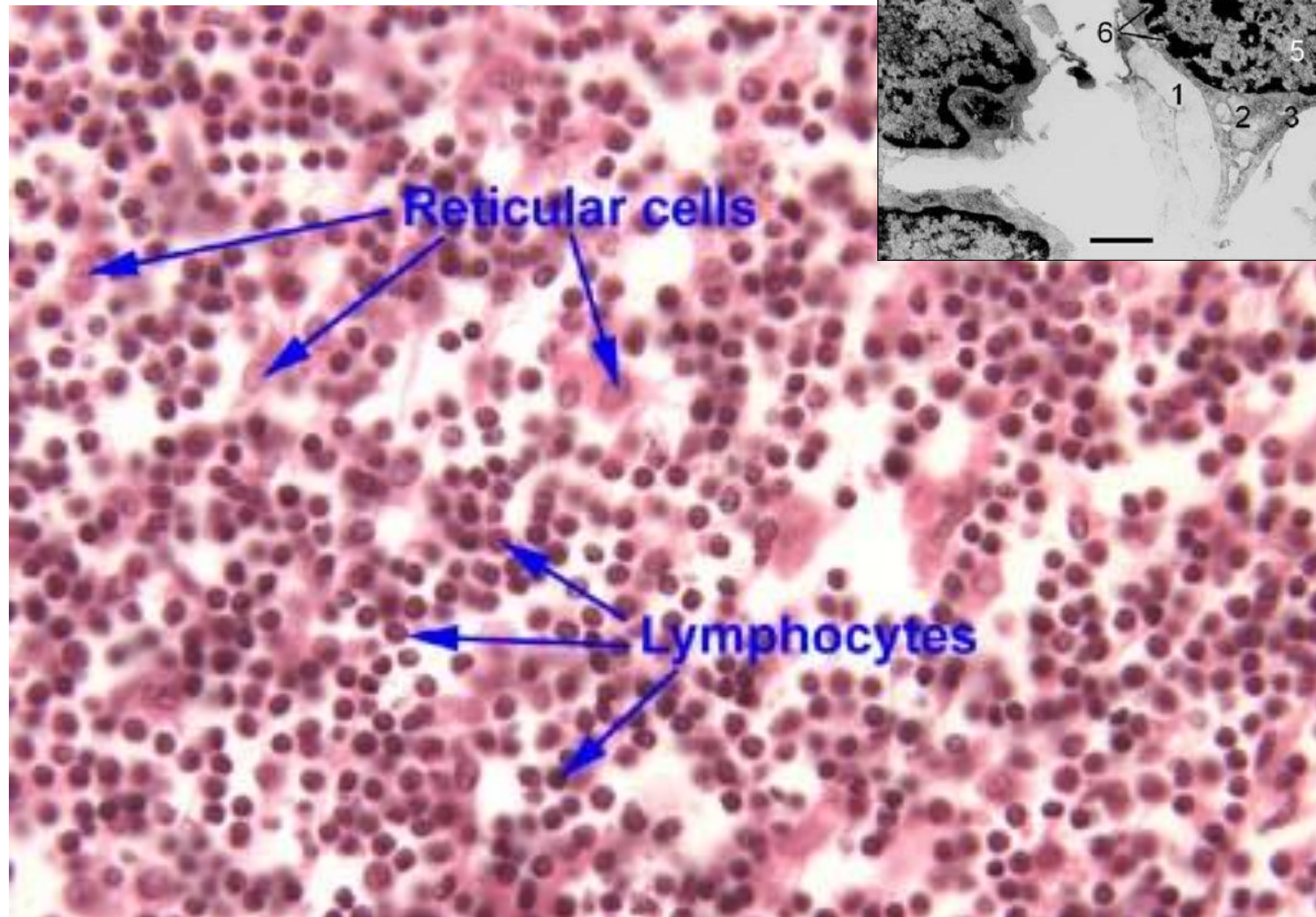




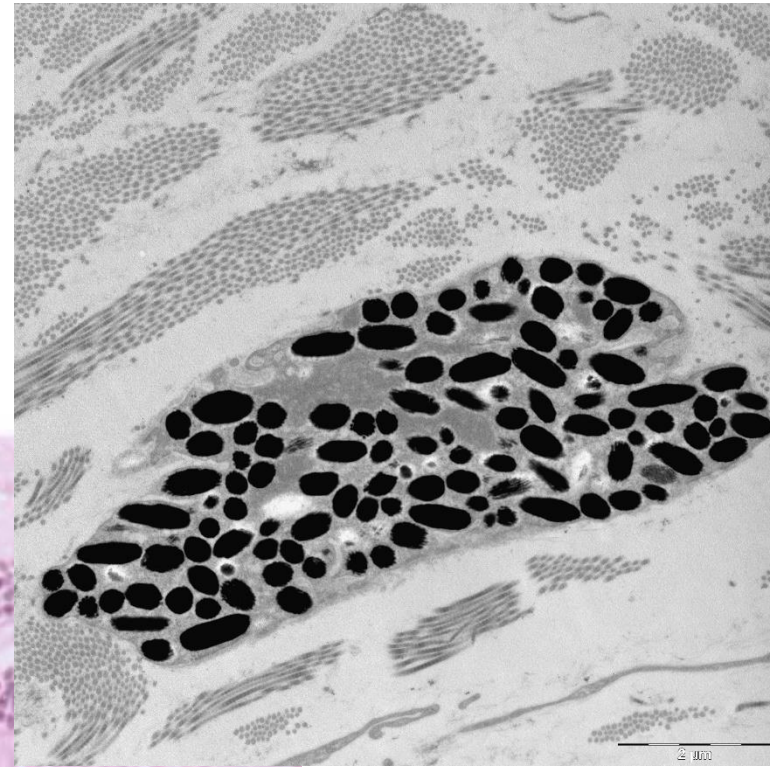
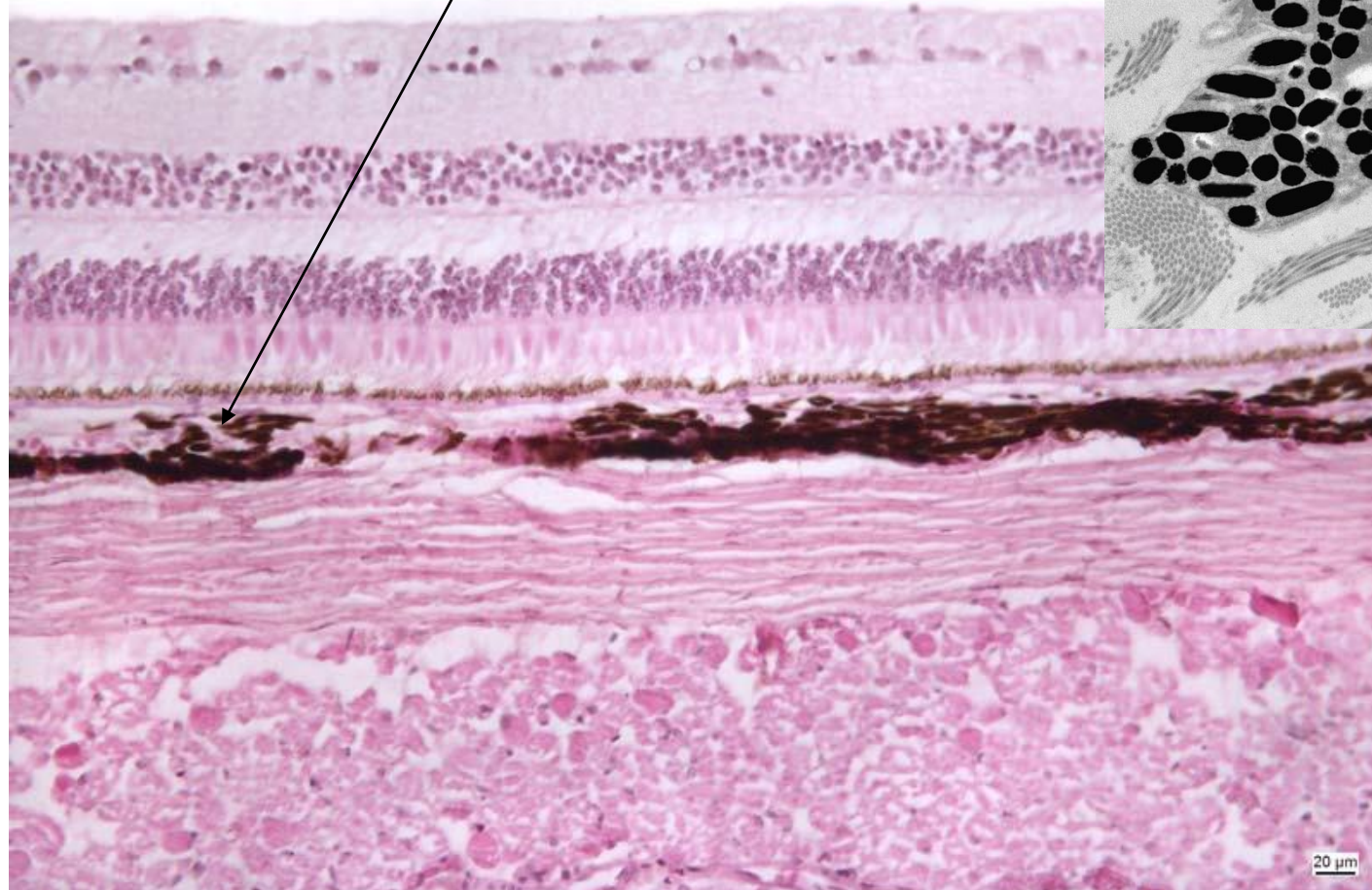
# Fibroblast + kolagenní vlákna



# Retikulární buňky

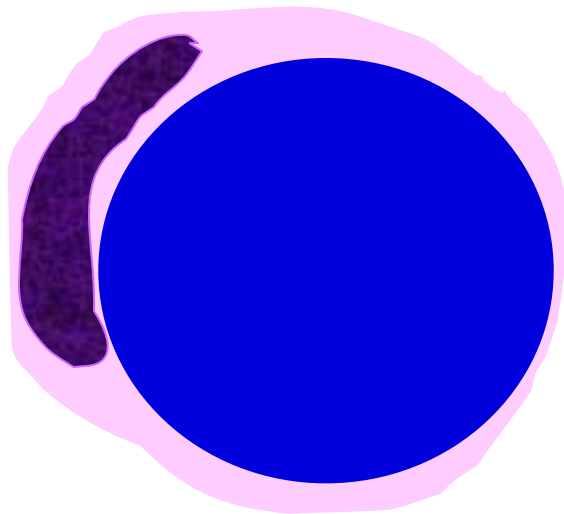


# Pigmentové buňky

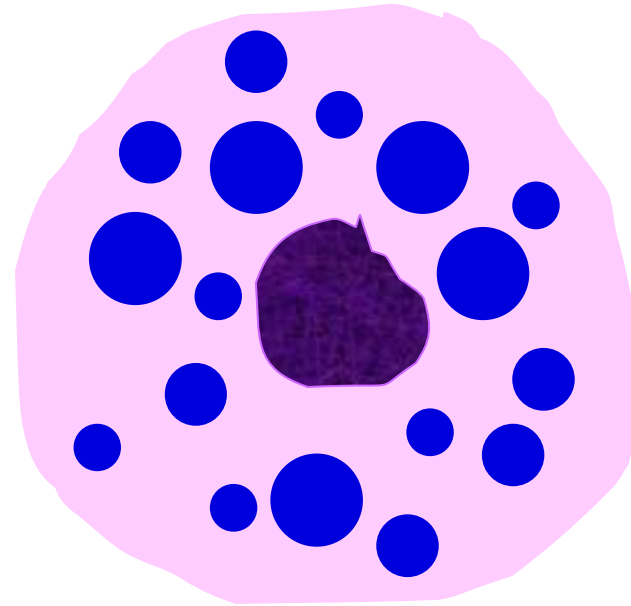


# Tukové buňky

univakuolární  
(bílá tuk. tkáň)

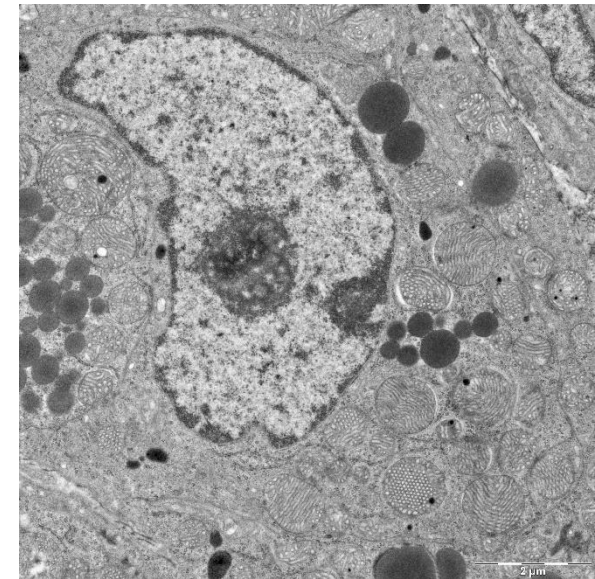
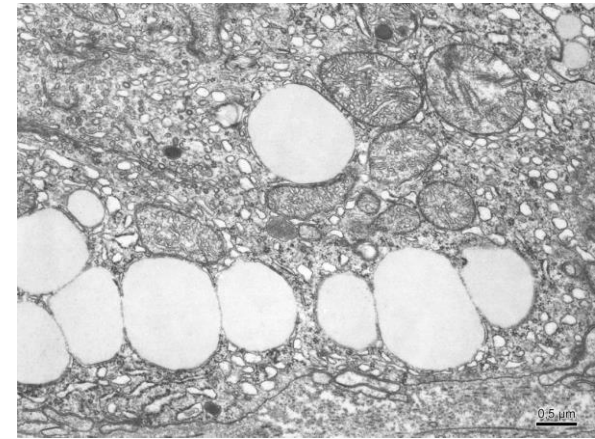
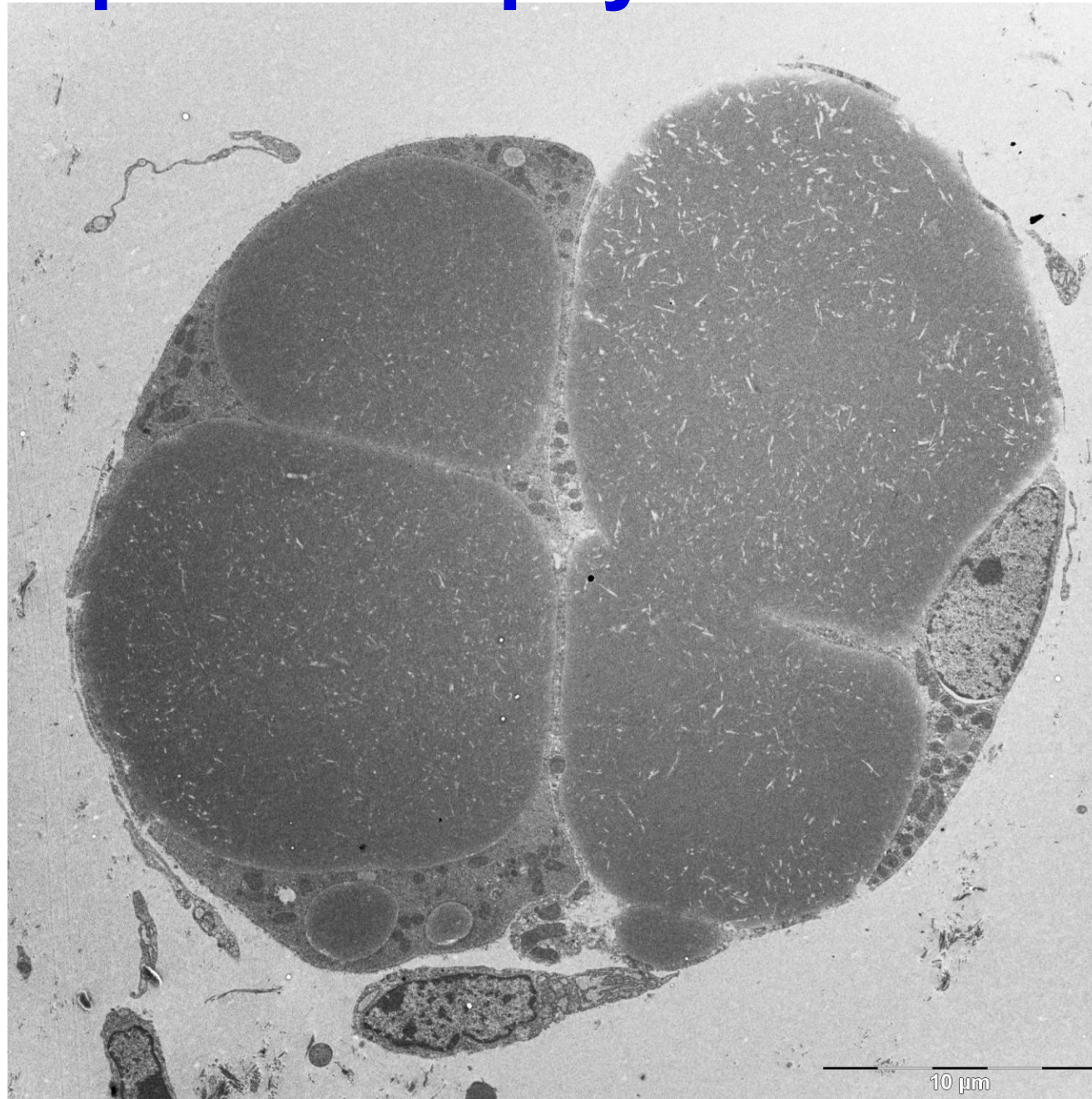


multivakuolární  
(hnědá tuk. tkáň)



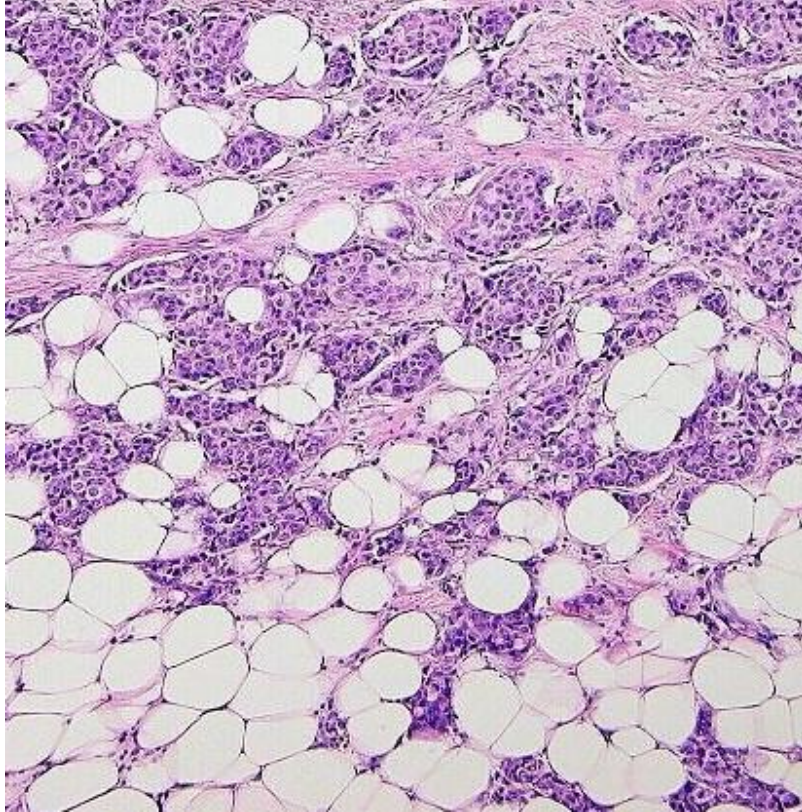
Lipidové kapky

# lipidové kapky

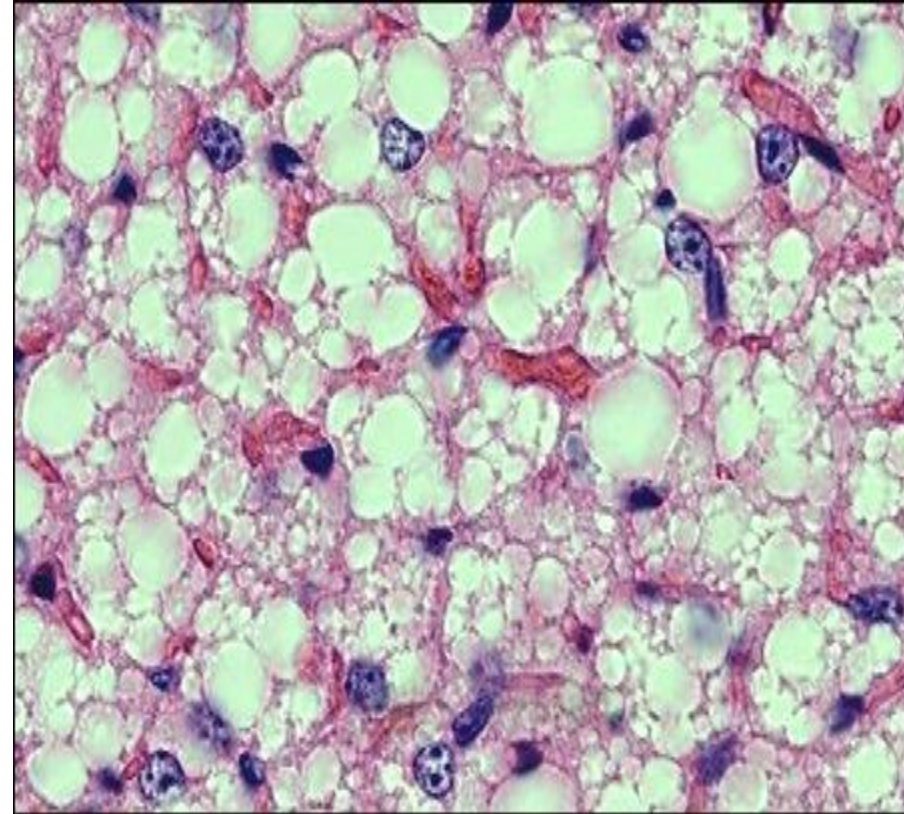


# Tukové buňky

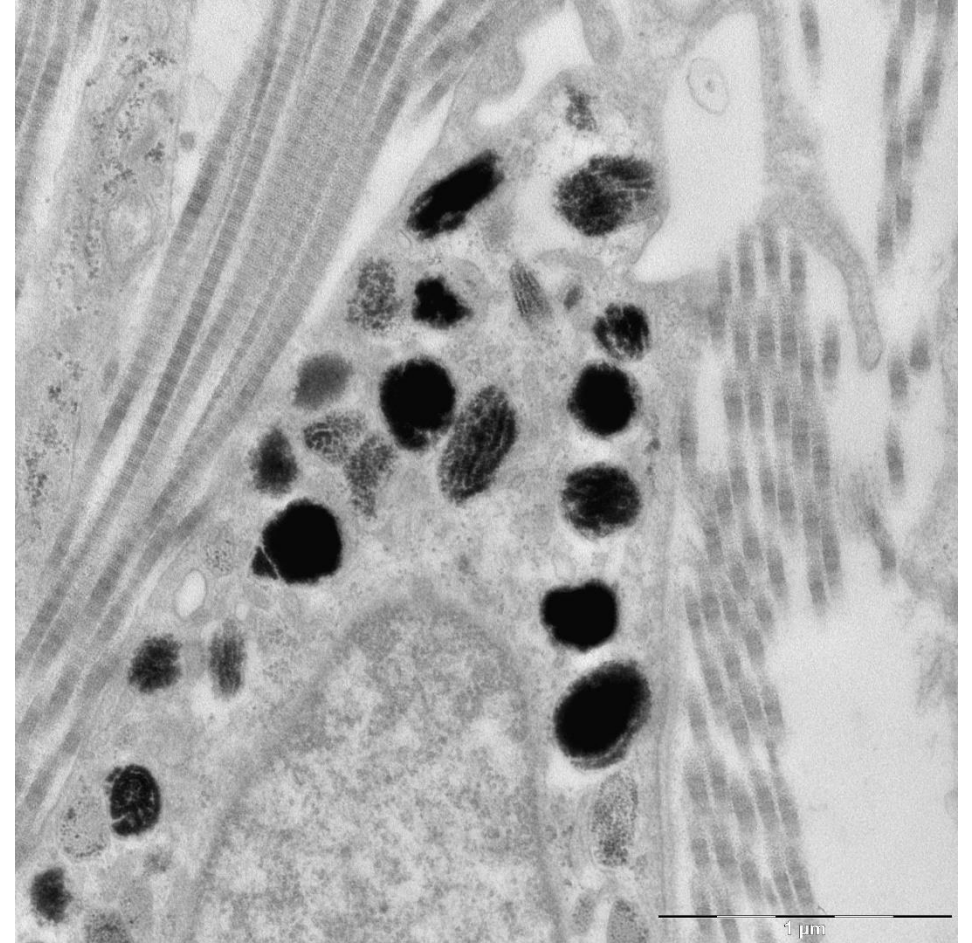
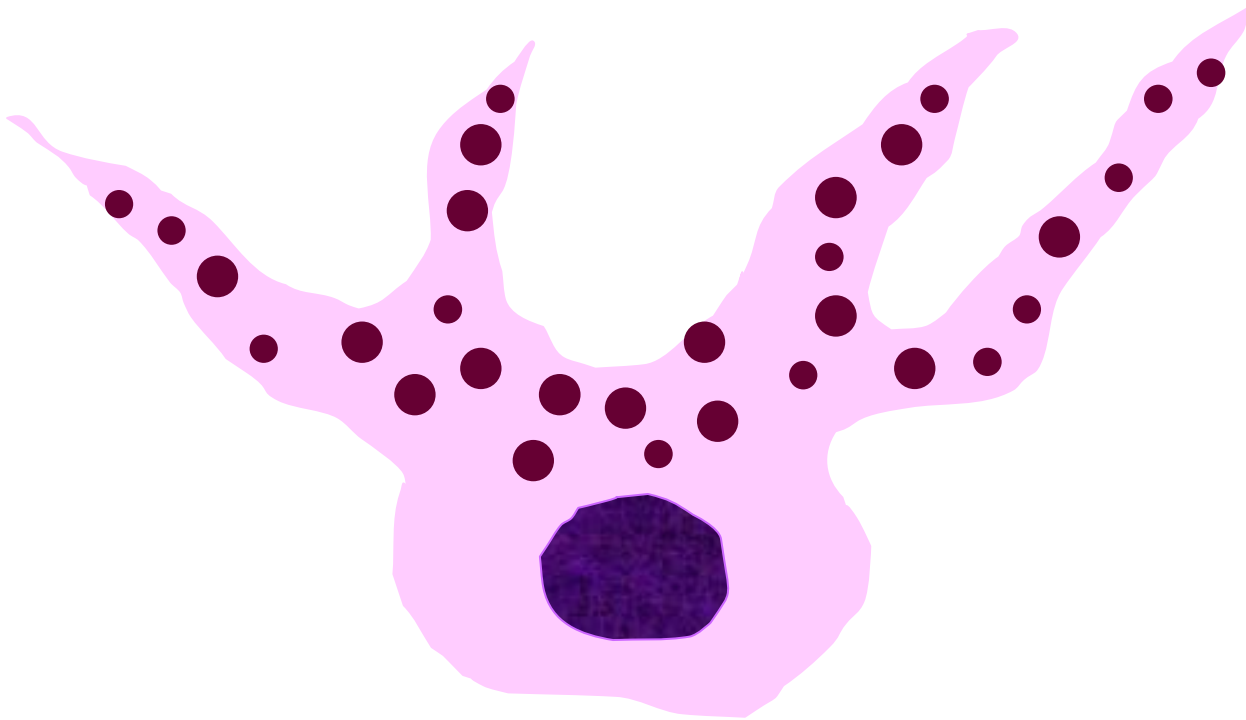
univakuolární



multivakuolární

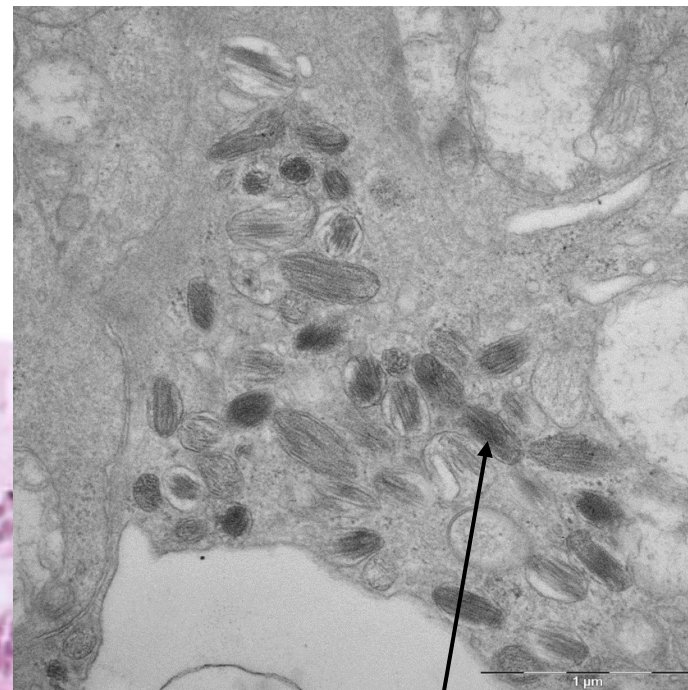
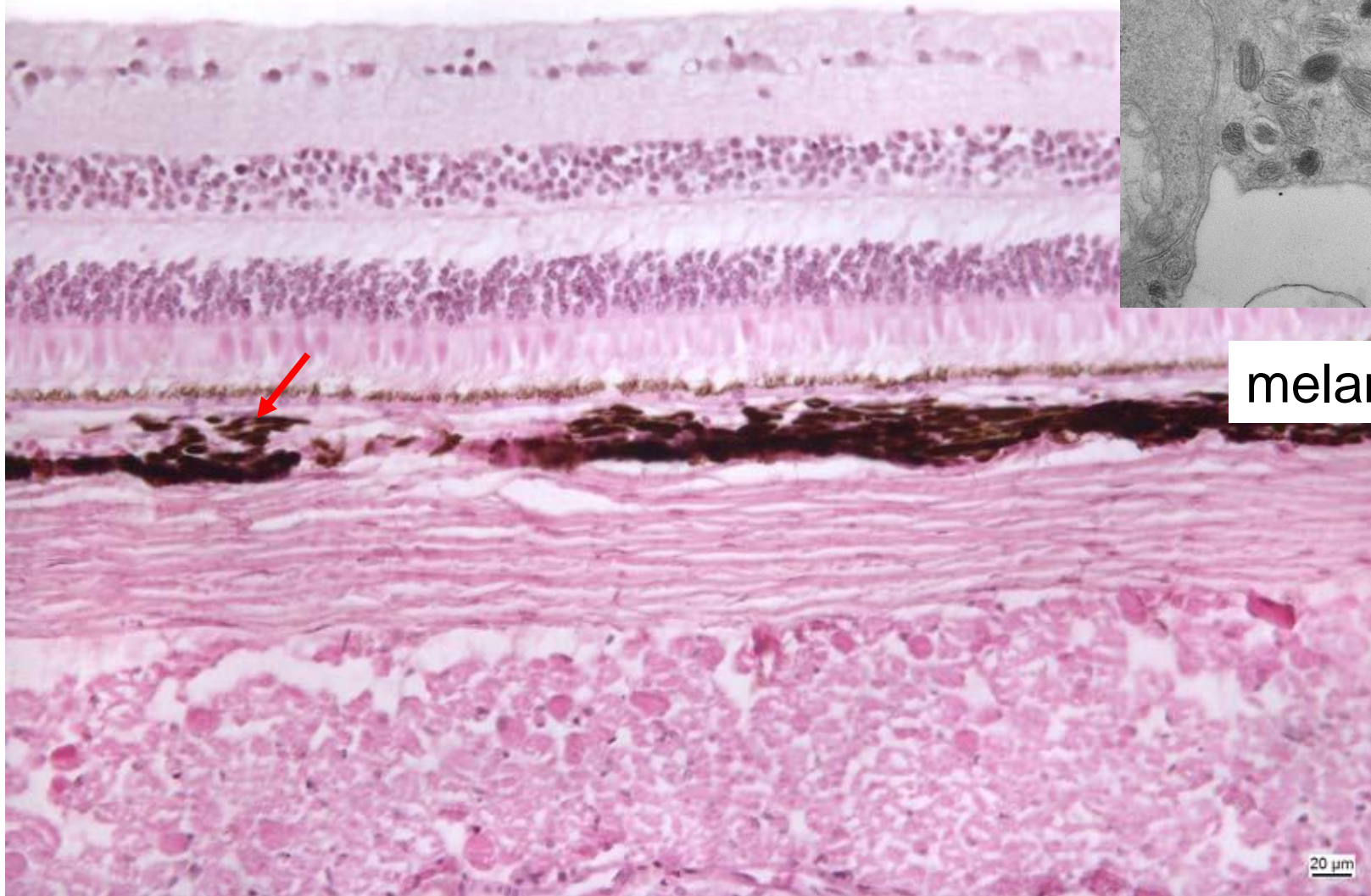


# Pigmentové buňky (melanocyty)

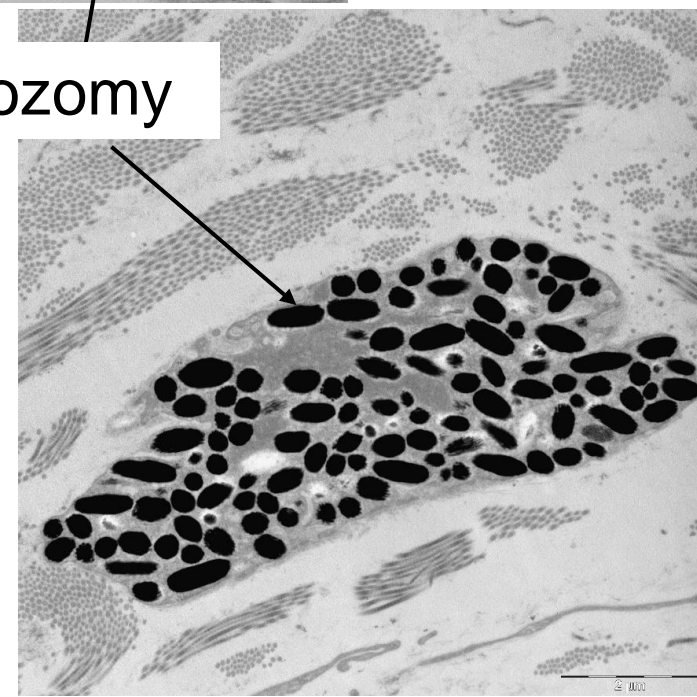


**VÝJIMKA: neuroektodermový původ**

# Pigmentové buňky

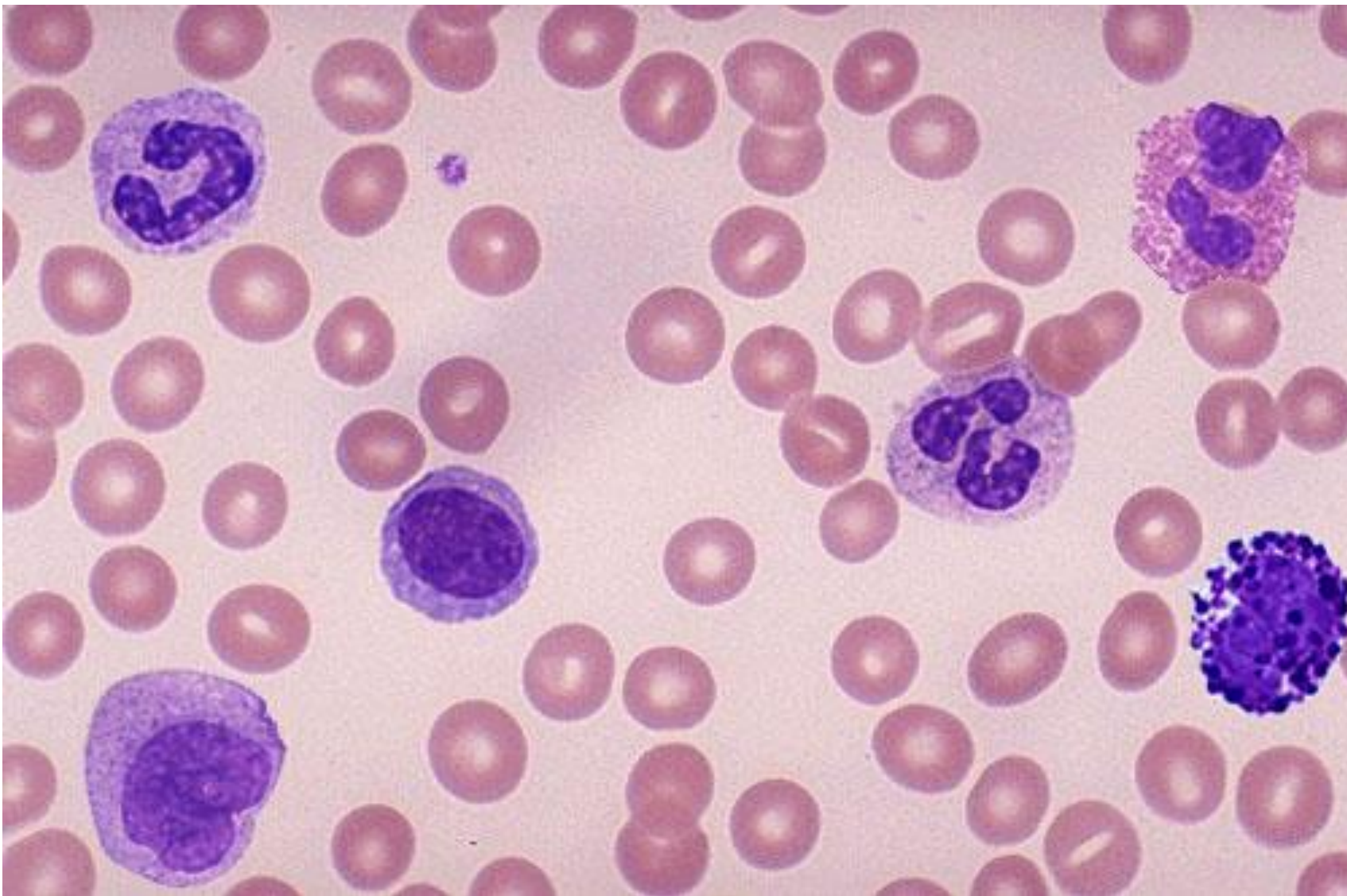


melanozomy



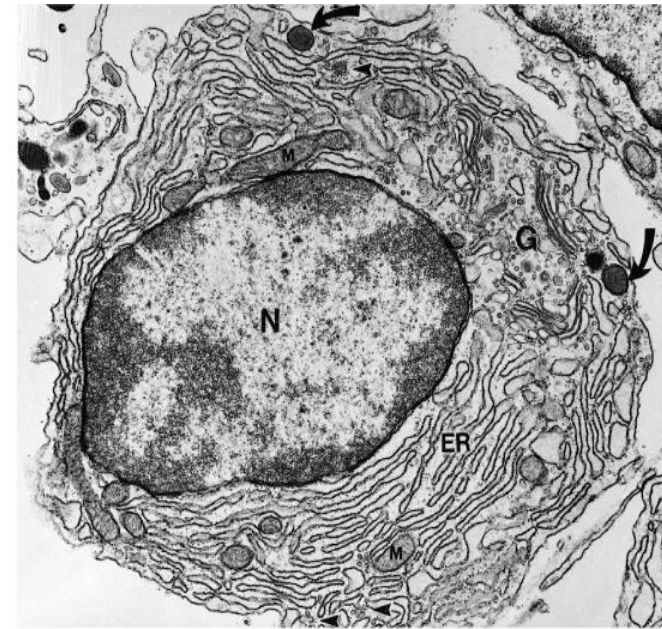
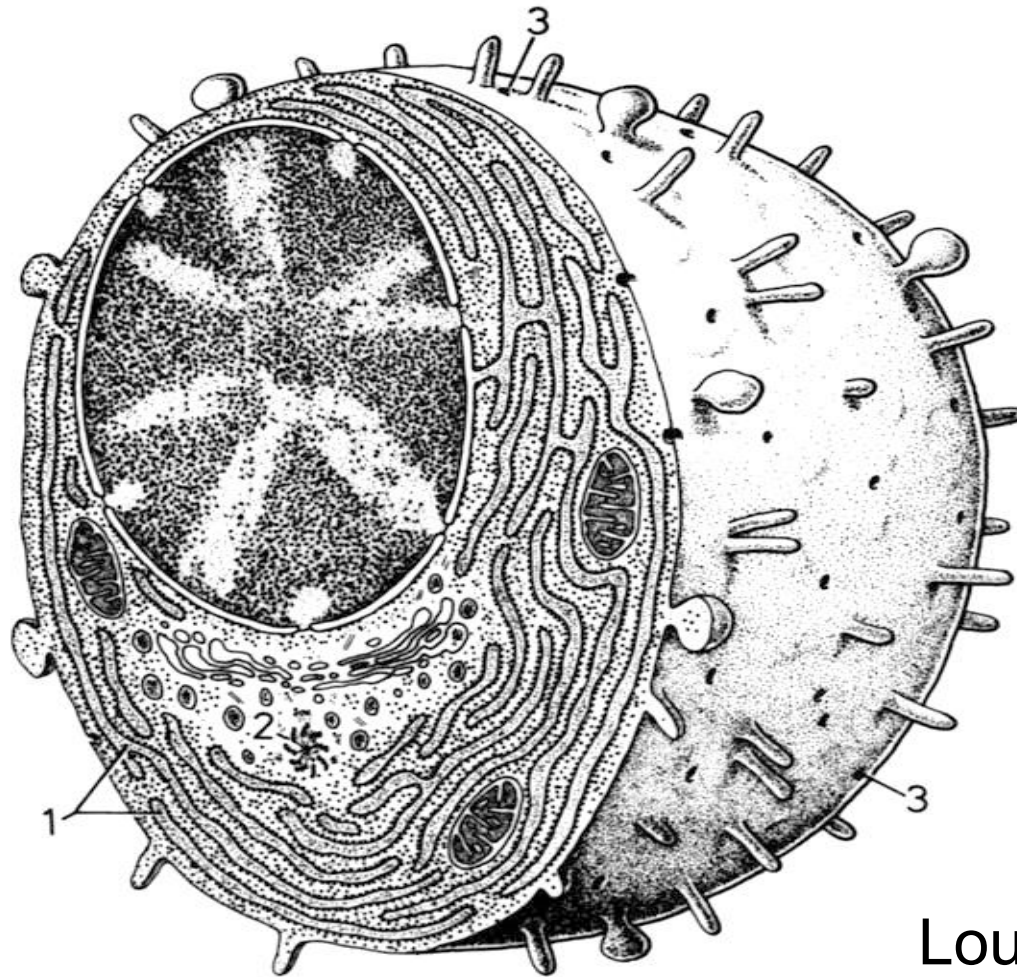


# Pohyblivé (migrující) buňky vaziva



**Plazmatická buňka** – hodně cytoplasmy, jádro excentricky  
s paprskovitě uspořádaným chromatinem, hojné GER

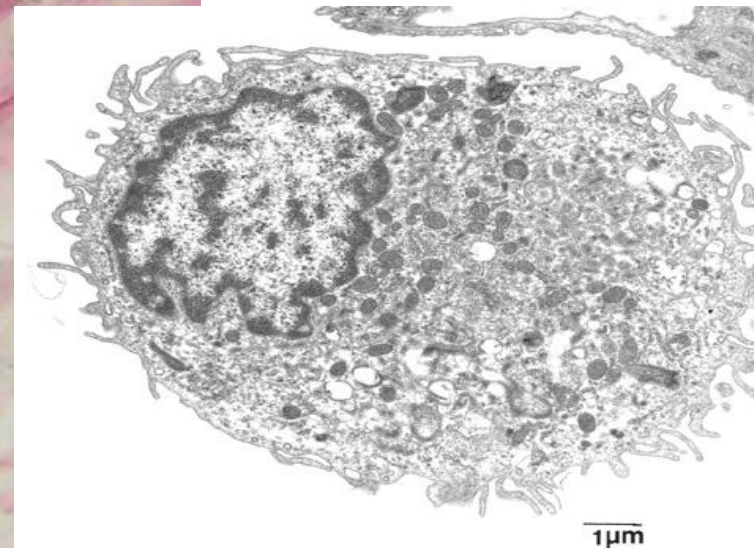
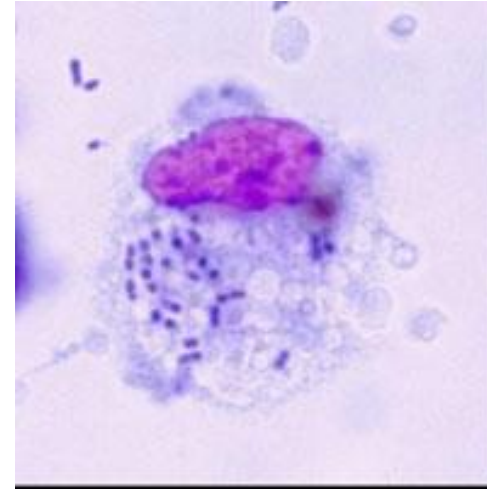
- Produkce protilátek



Loukoťovité  
jádro

# Histiocyty - makrofágy

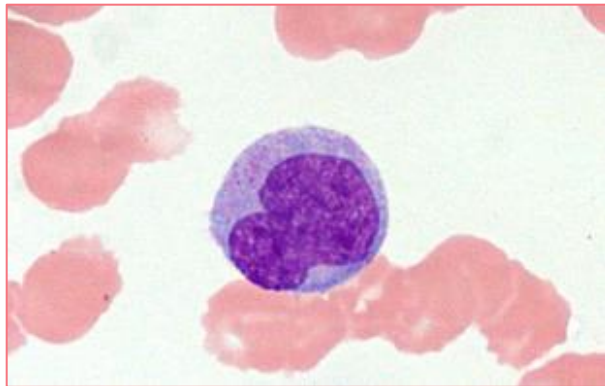
(monocyto-makrofágový systém)



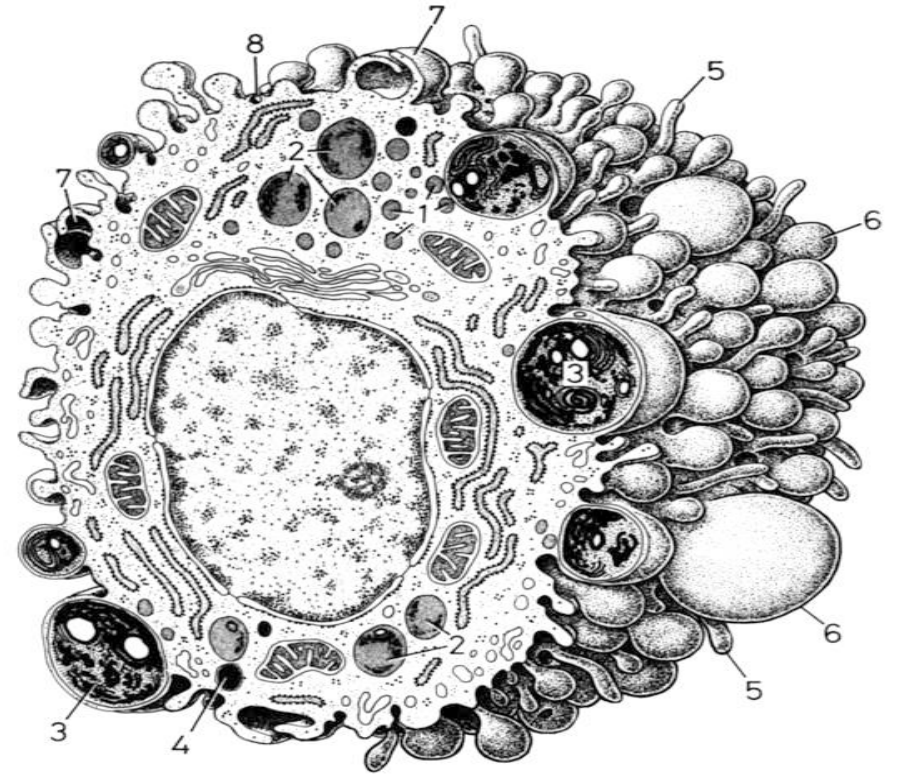
# Makrofágy (histiocyty)

monocyto-makrofágový systém  
fagocytóza

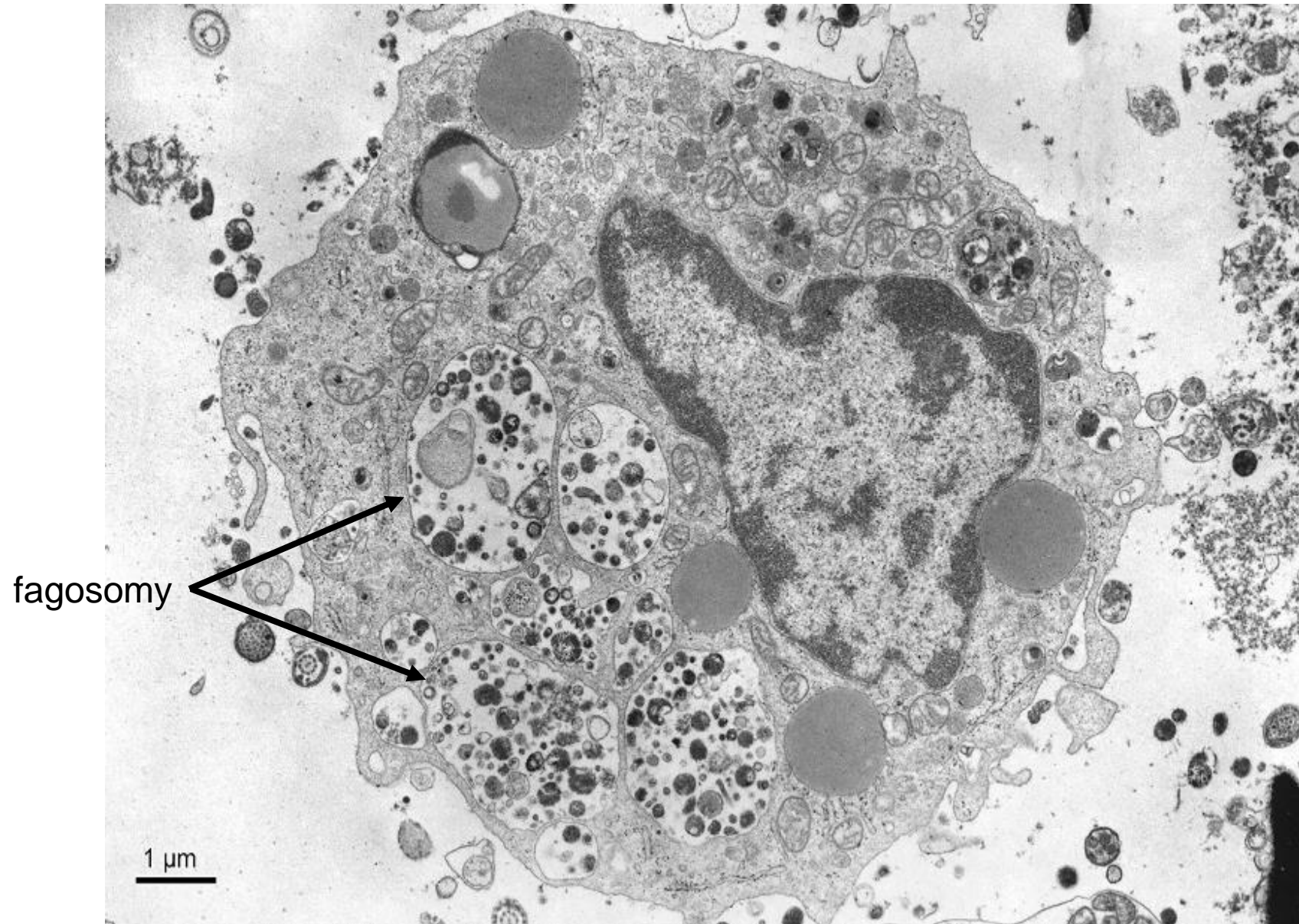
vznikají z monocytů, které z krve  
přestoupí do vaziva a přemění se  
na makrofágy



monocyt

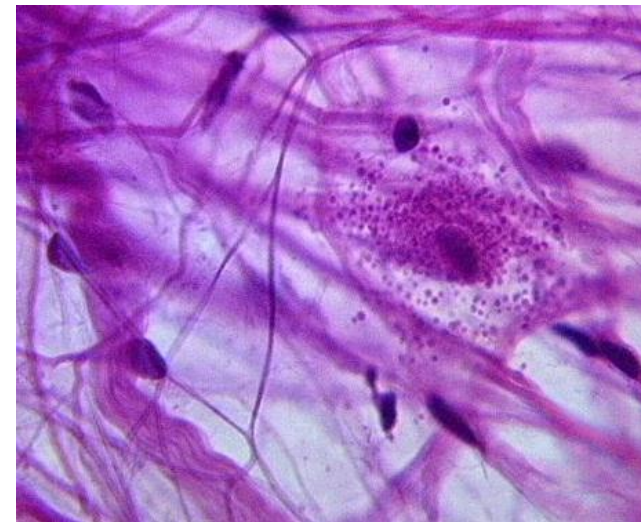
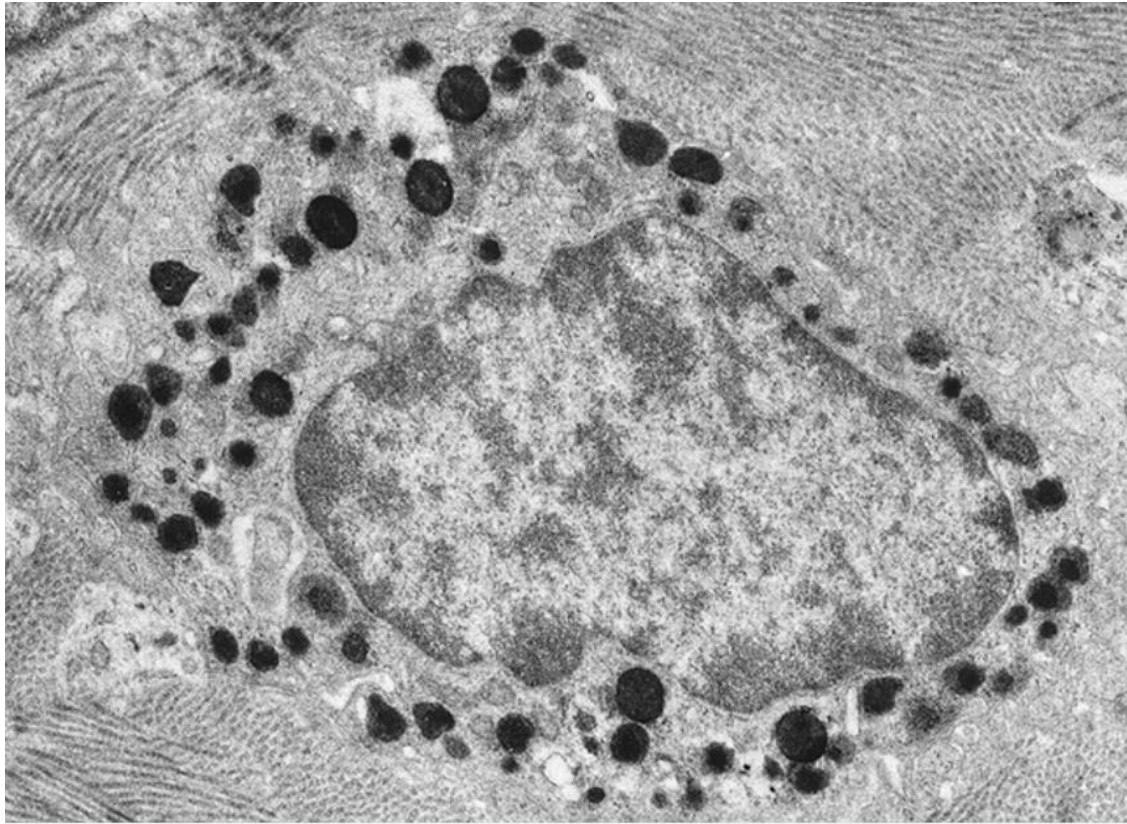


# MONOCYTES (TEM)



**Žírné buňky** – granula s histaminem ( $\uparrow$ propustnost)  
a heparinem ( $\downarrow$ srážlivost)

→ odpovědné za projevy zánětu (alergická reakce)



Žírná buňka (mastocyt,

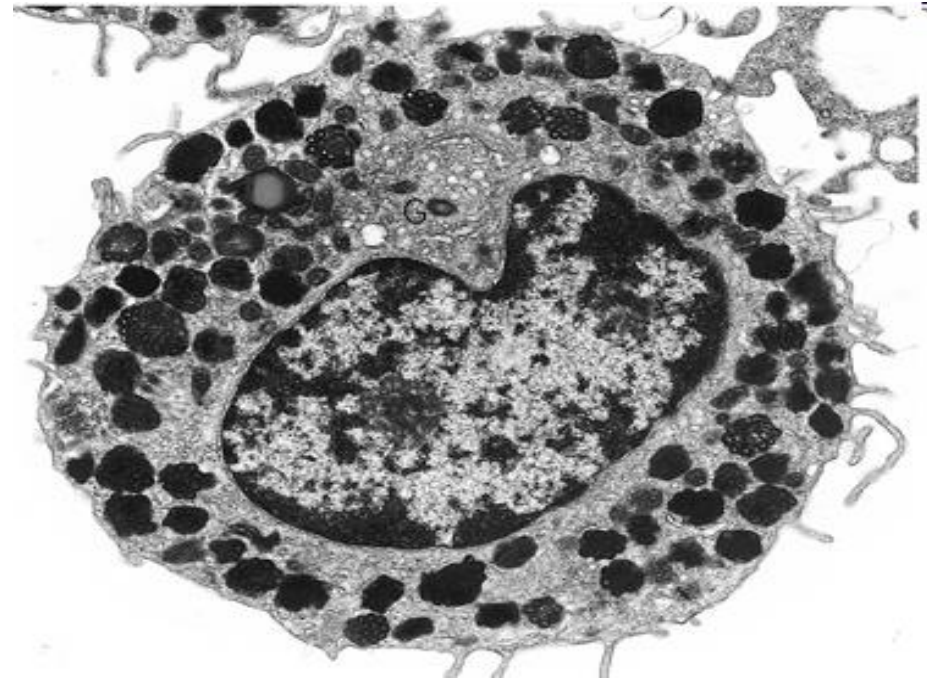
# Žírné buňky (heparinocyty)

Granula - heparin, histamin, serotonin  
– mediátory zánětu

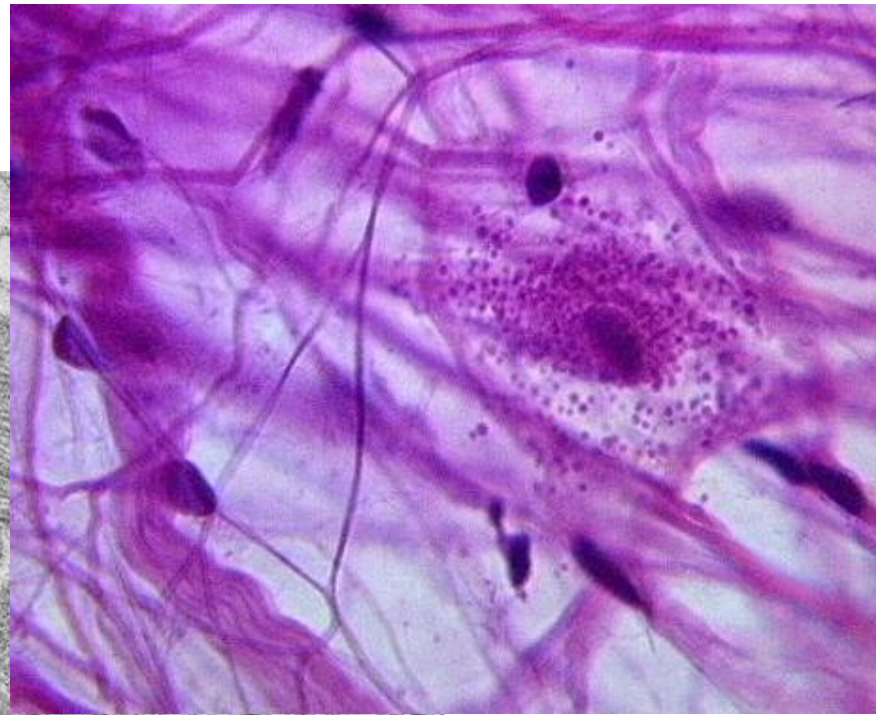
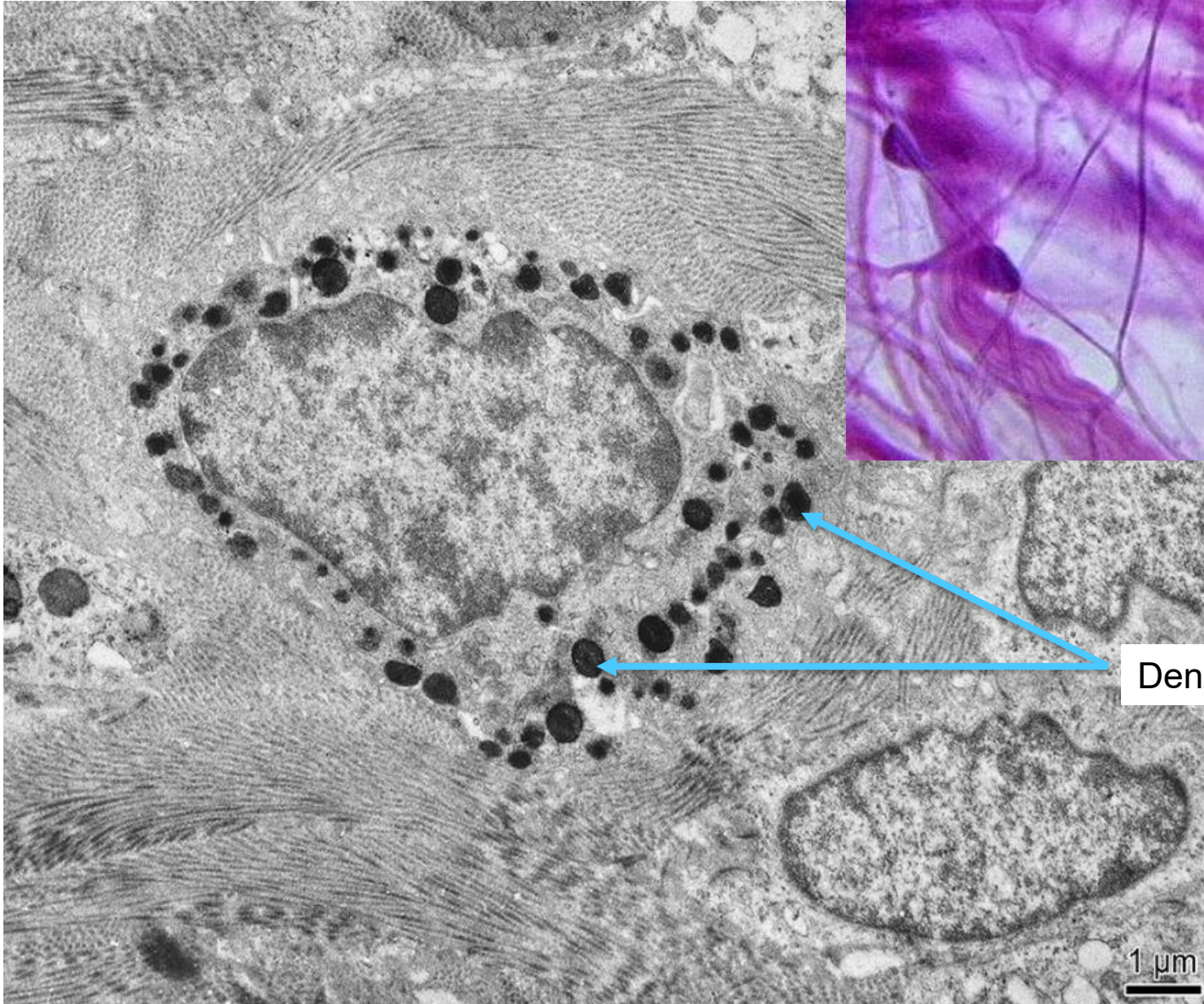
Permeabilita cév

Heparin protisrážlivý

Vazokonstrikce, peristaltika



# Žírná buňka



<http://www.gwc.maricopa.edu>

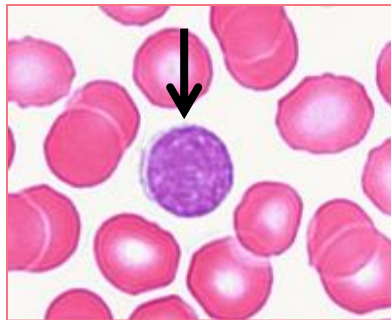
Denzní sekreční granula



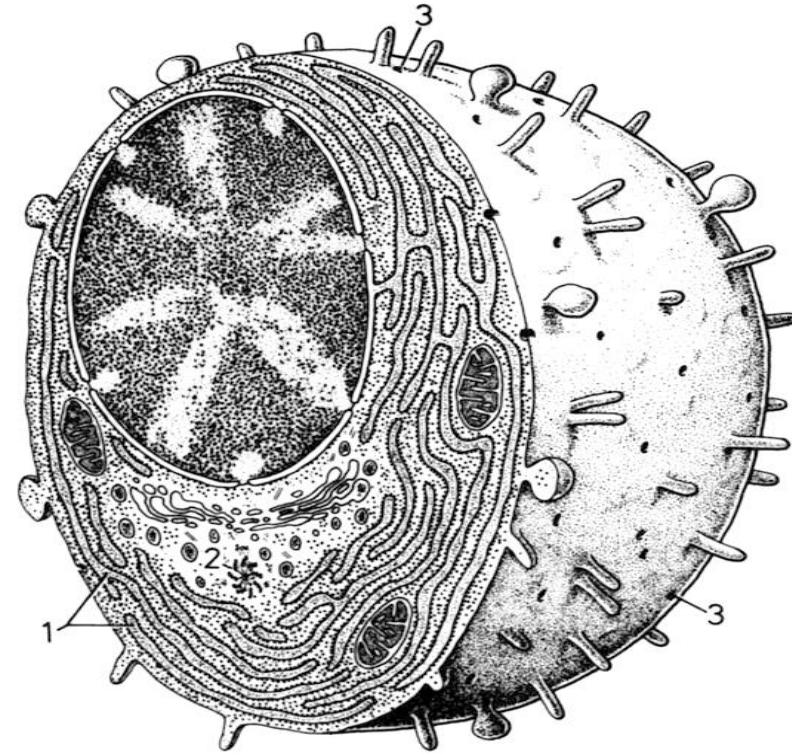
# Plazmatické buňky

vznikají z B-lymfocytů

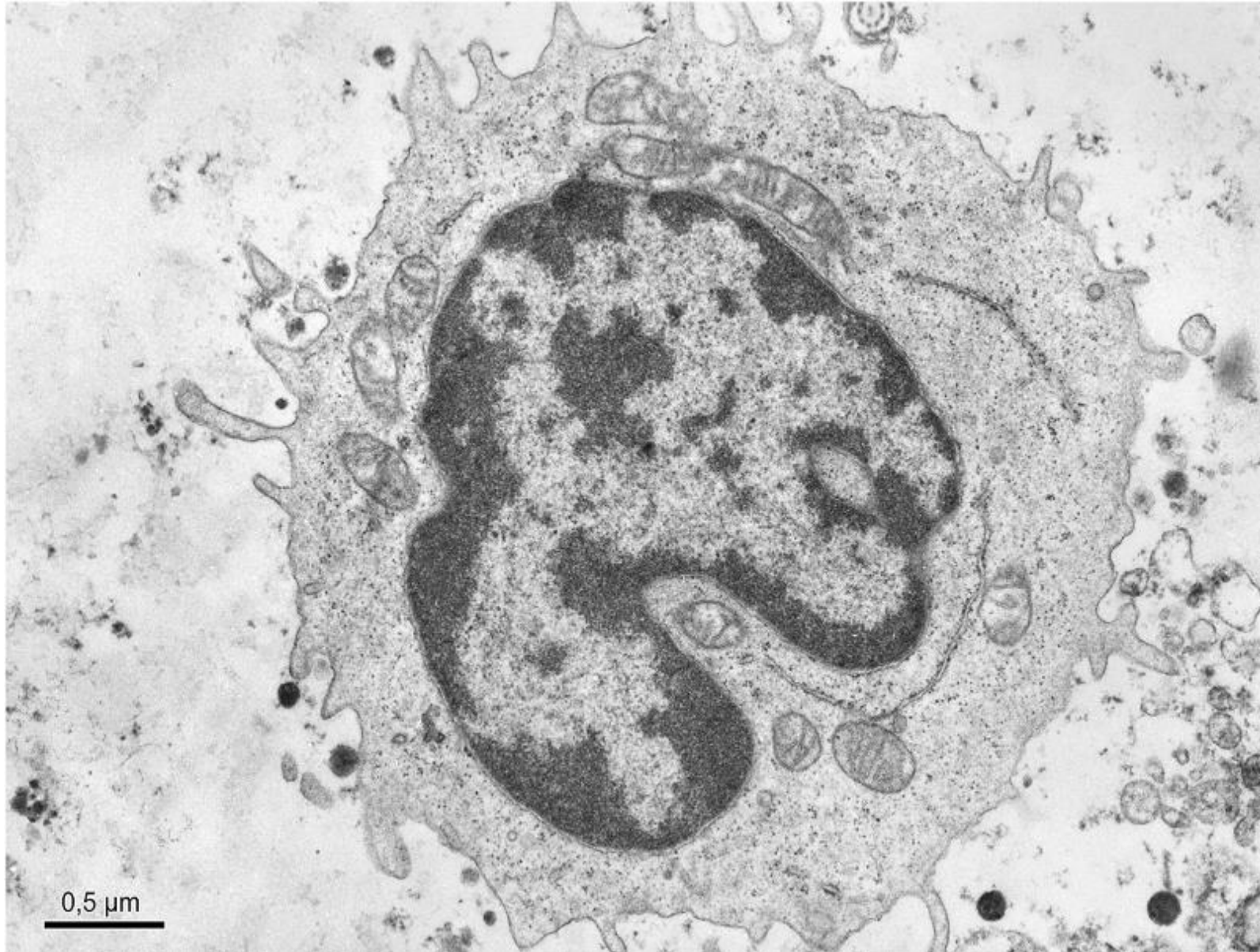
tvoří **protilátky** (imunoglobuliny)



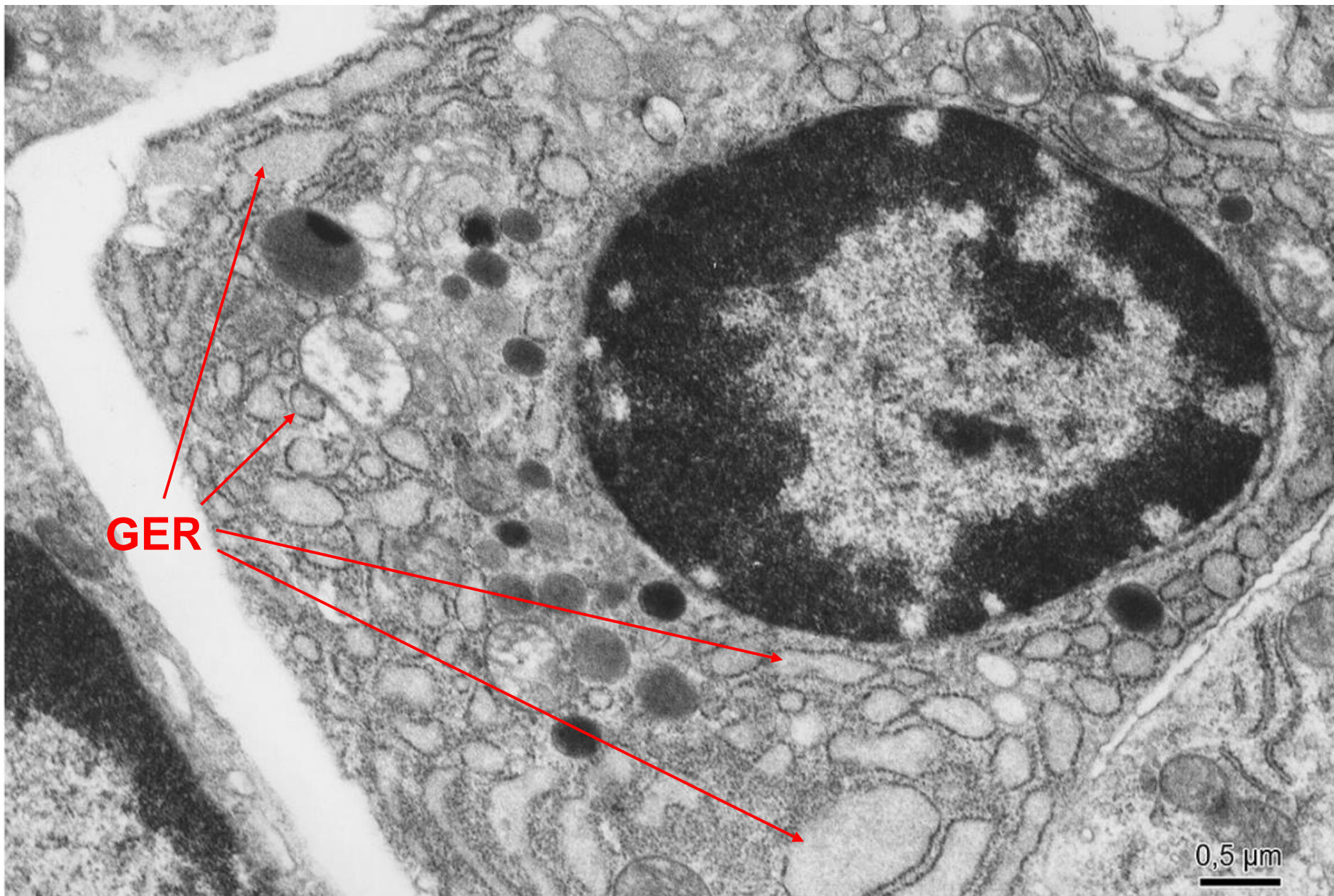
lymfocyt



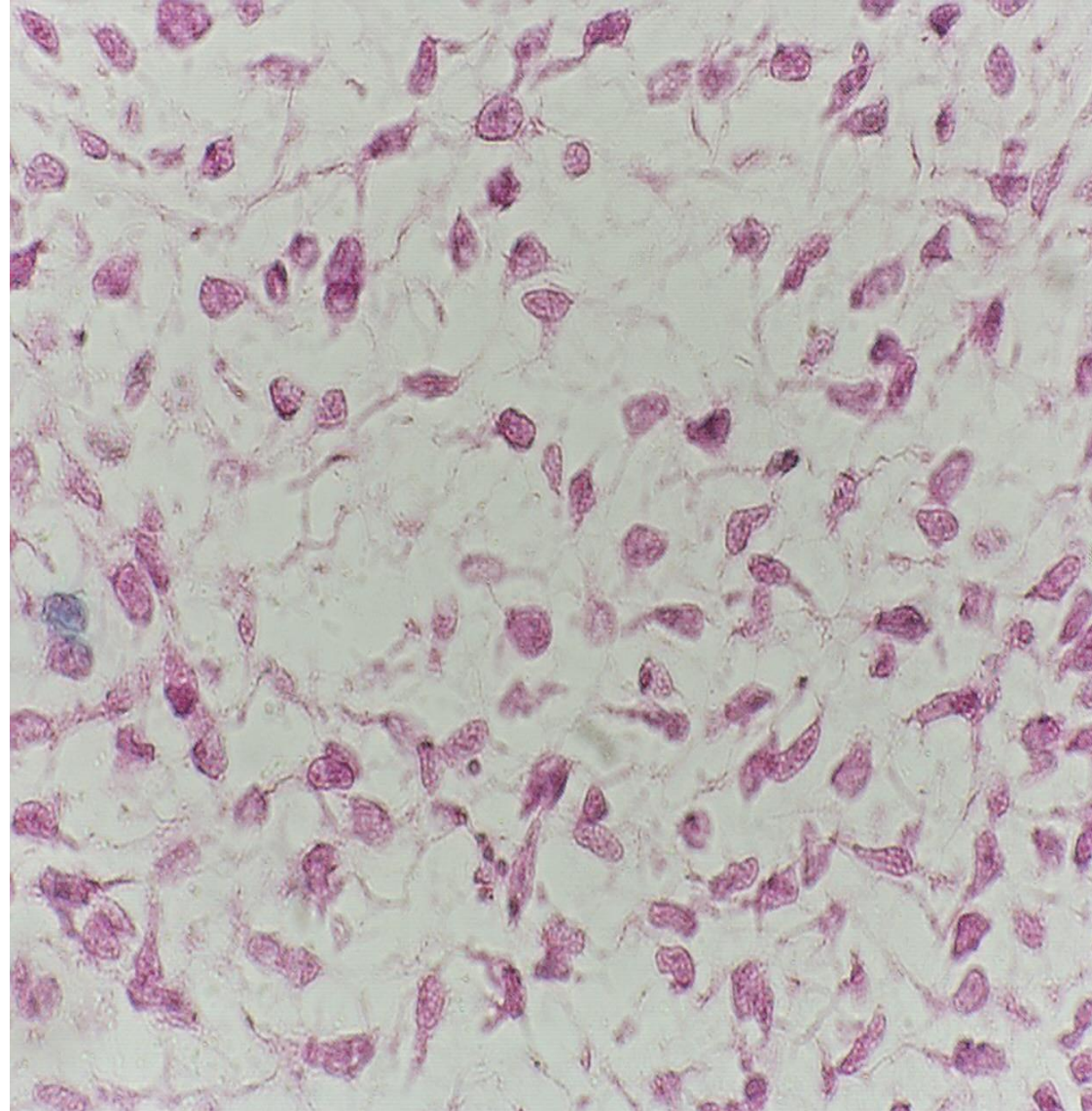
## LYMFOCYT (TEM)




# Plazmatická buňka



# Mezenchymové kmenové buňky



# Klasifikace vaziv

- závisí na poměru a uspořádání buněk, vláken a základní amorfní hmoty:
- základní hmota  $\Leftrightarrow$  „měkká konzistence“
- vlákna  $\Leftrightarrow$  „tuhá konzistence“
- uspořádání vláken 
  - pravidelné
  - nepravidelné

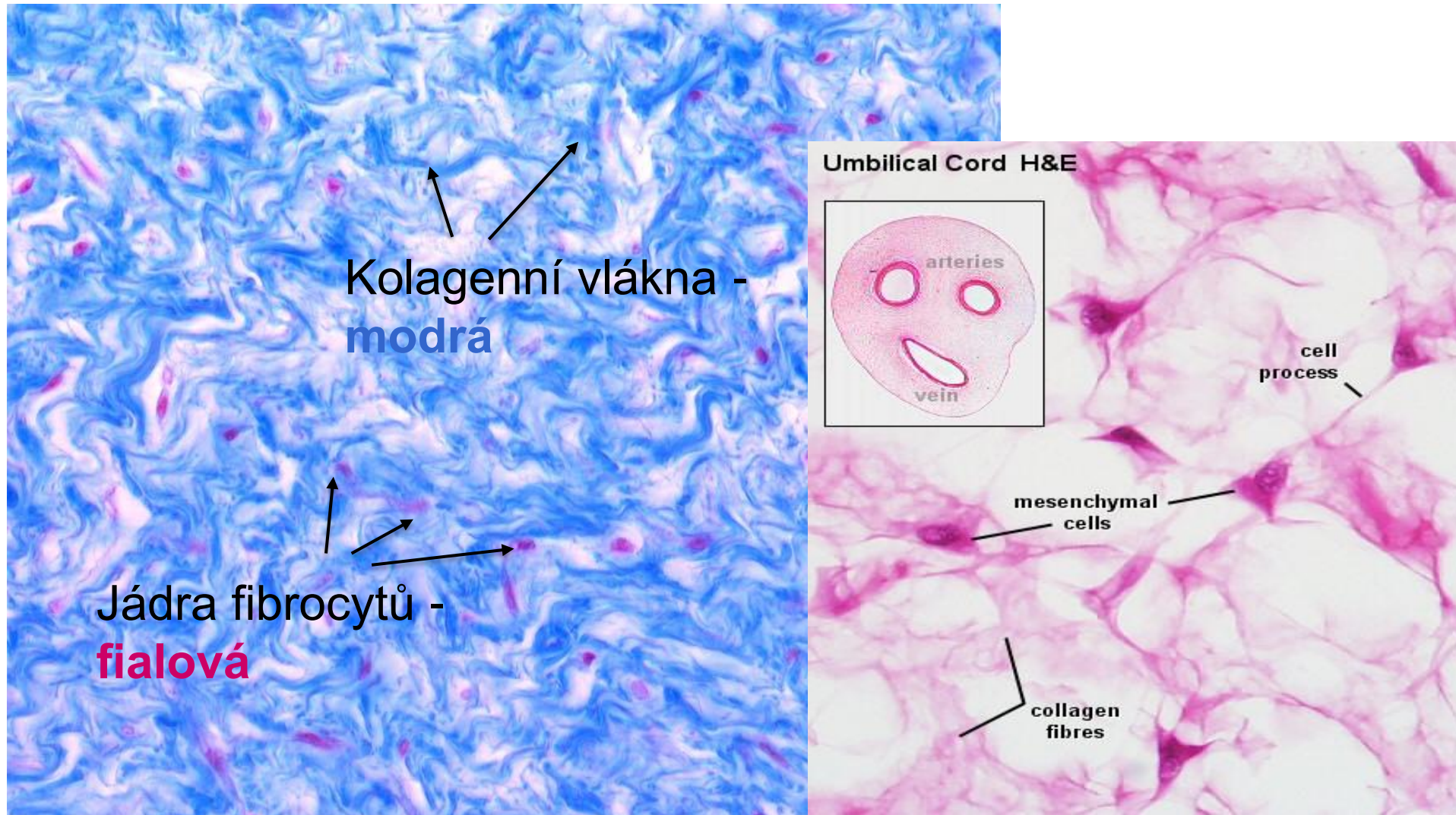
# Typy vaziva

- Mezenchym
- Rosolovité v. (Whartonův rosol)
- Kolagenní v. 

```
graph LR; A[Kolagenní v.] --> B[řidké]; A --> C[husté]; C --> D[neuspořádané]; C --> E[uspořádané]
```
- Retikulární v.
- Elastické v.
- Tukové v. 

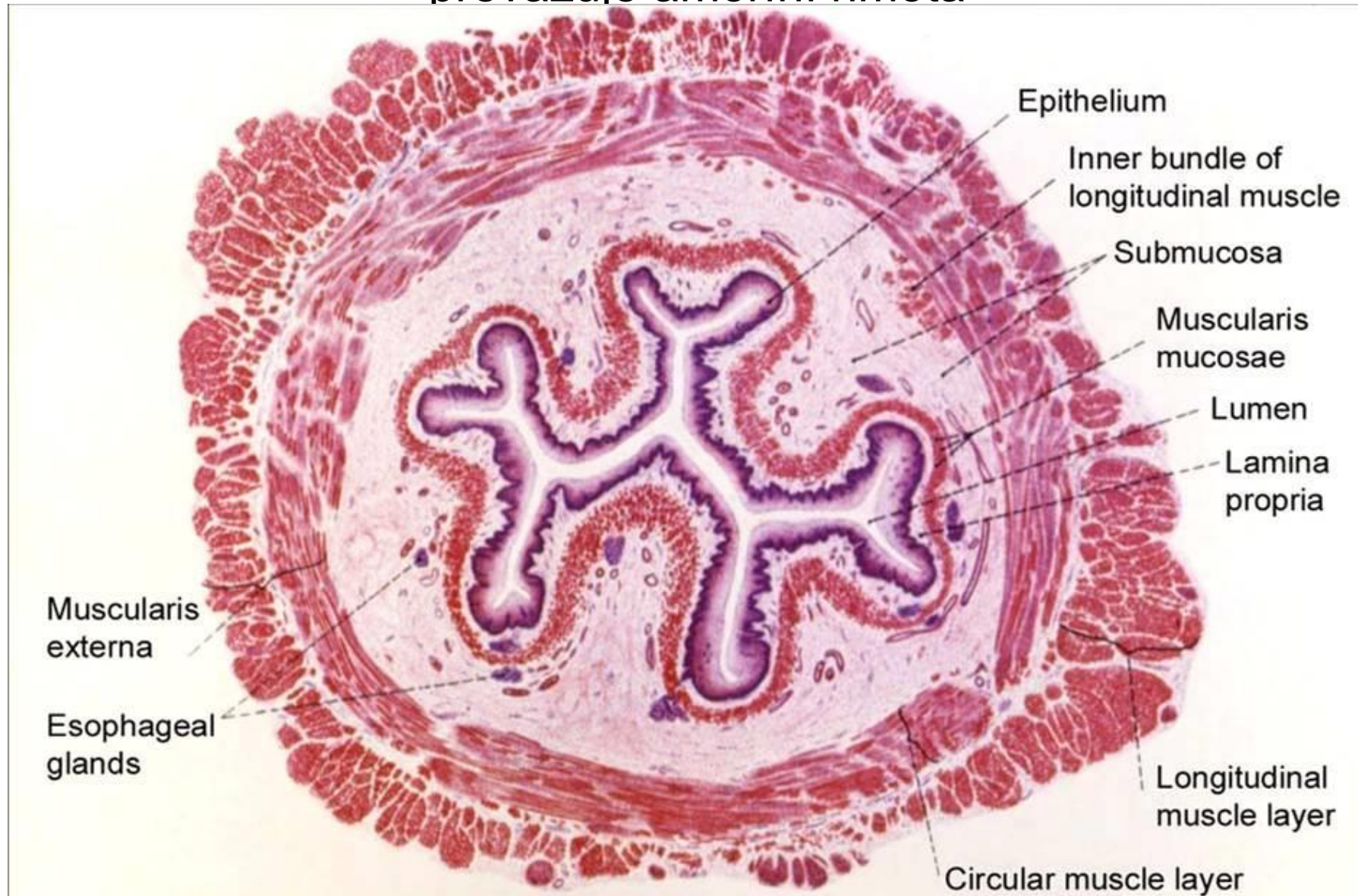
```
graph LR; A[Tukové v.] --> B[bílé]; A --> C[hnědé]
```

**Rosolovité vazivo** - fetální období, převaha ECM  
- pupečník, pulpa zubu, duhovka



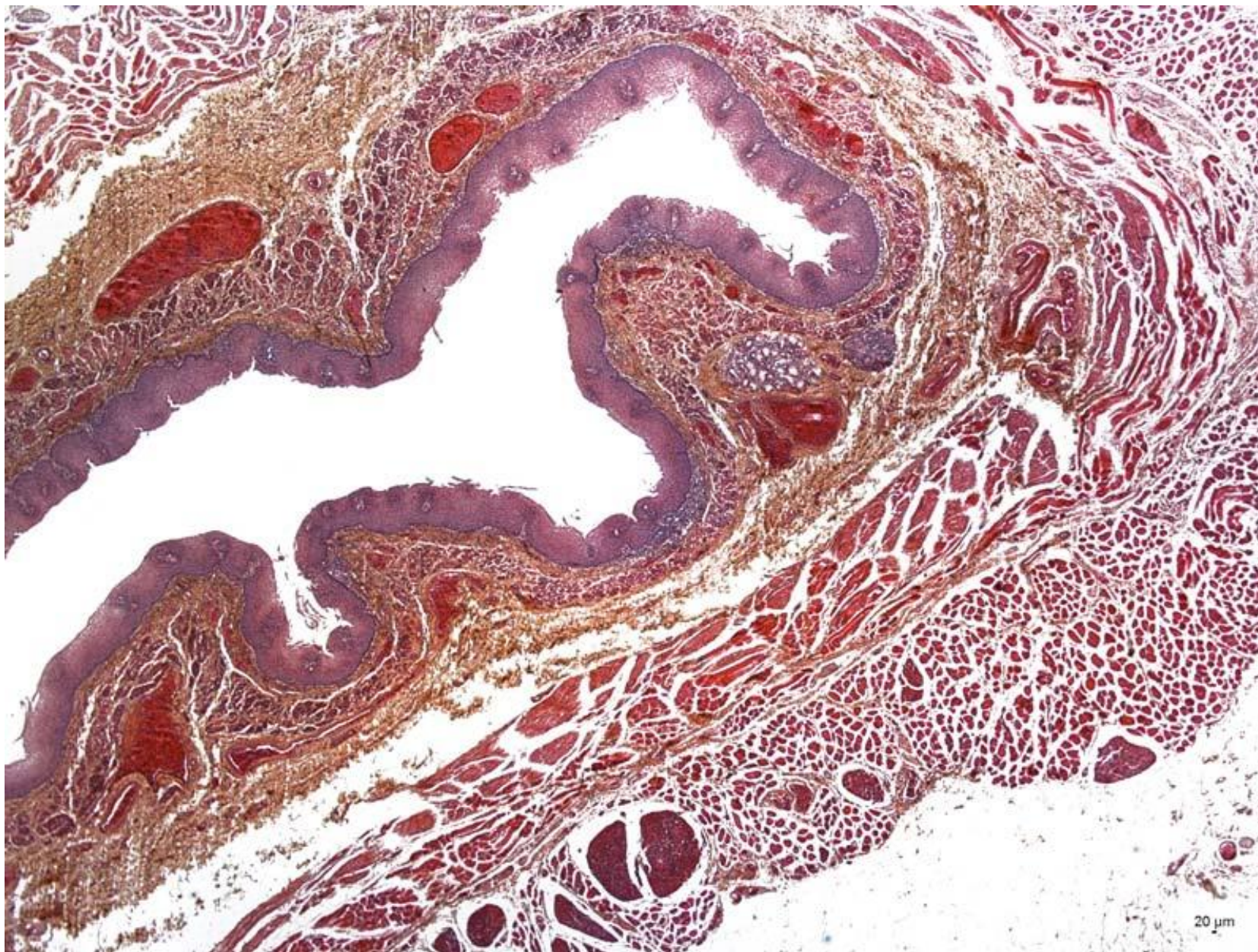
# Kolagenní vazivo – řídké (jícen)

- převažuje amorfní hmota



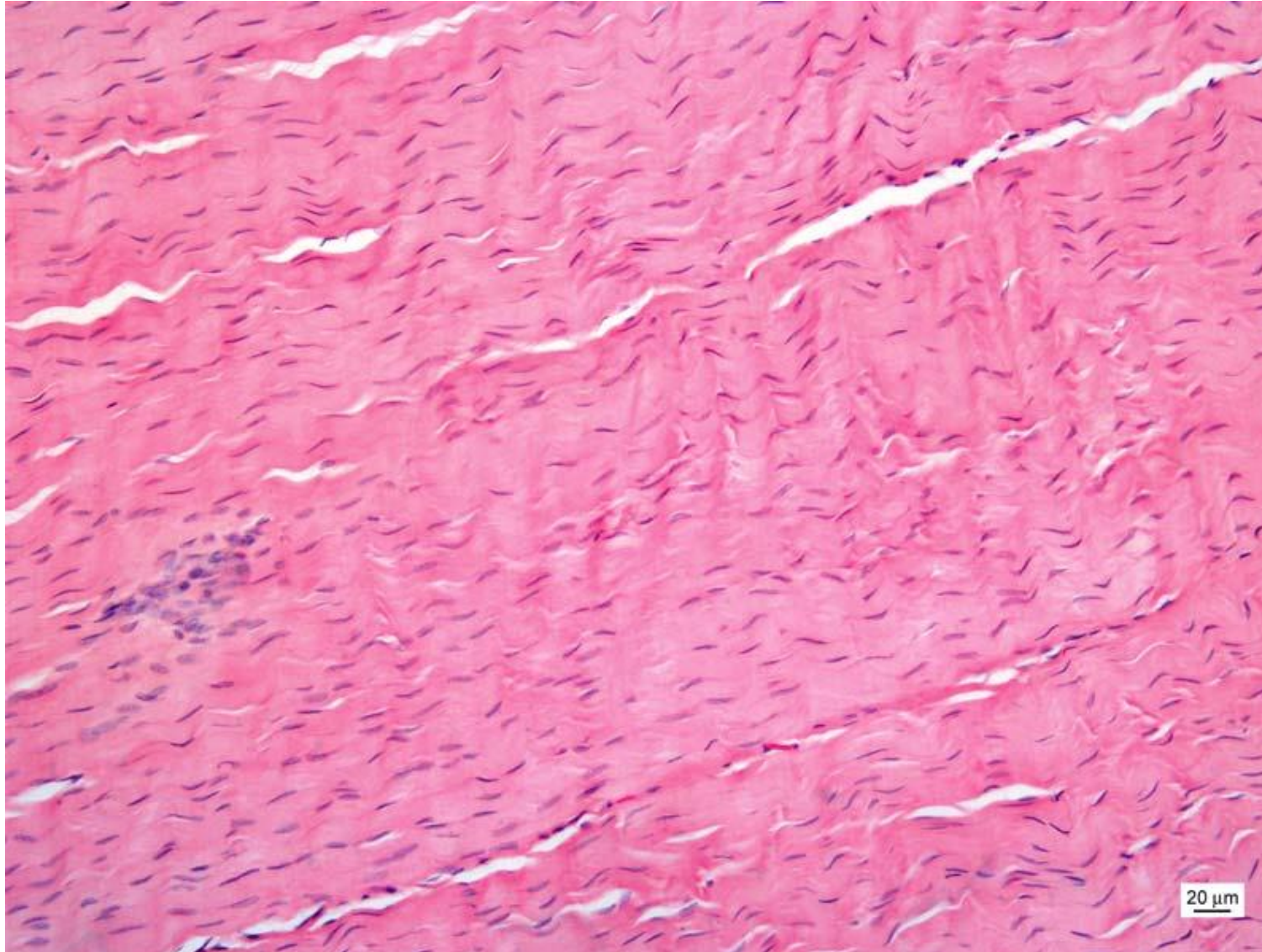


## Řídké kolagenní vazivo jícen – detail – slizniční a podslizniční vazivo



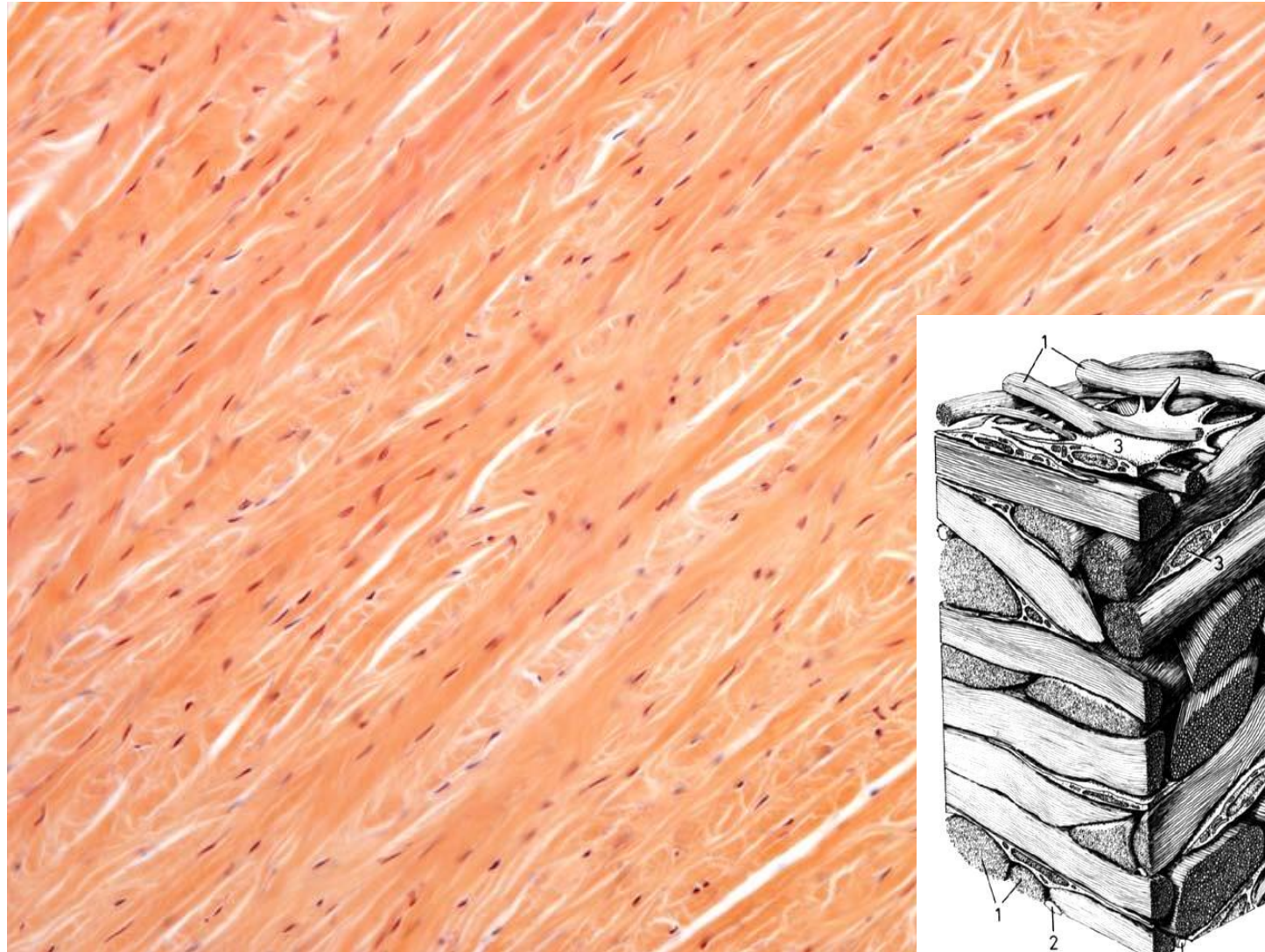
# Husté kolagenní vazivo – uspořádané - šlacha

- převažují vlákna



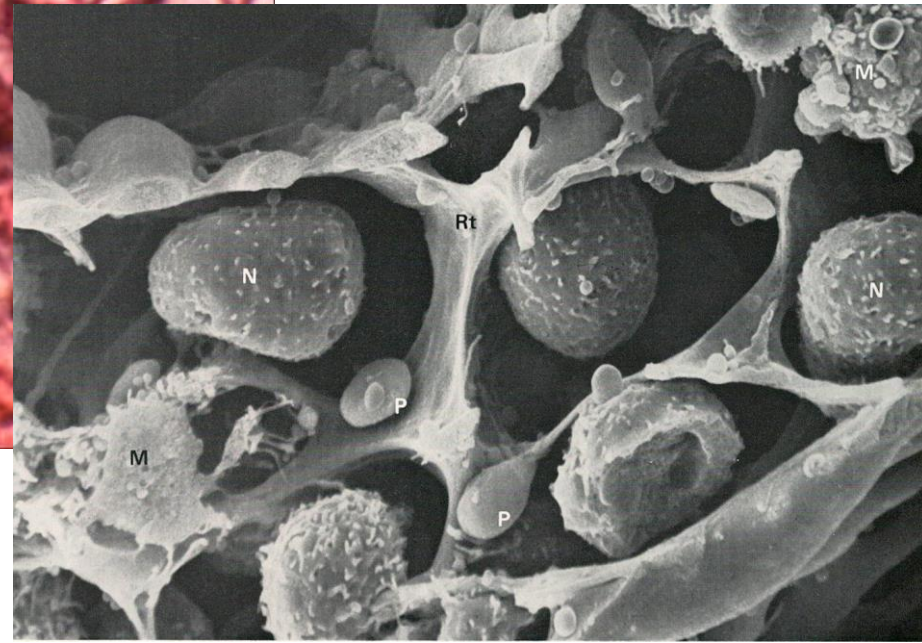
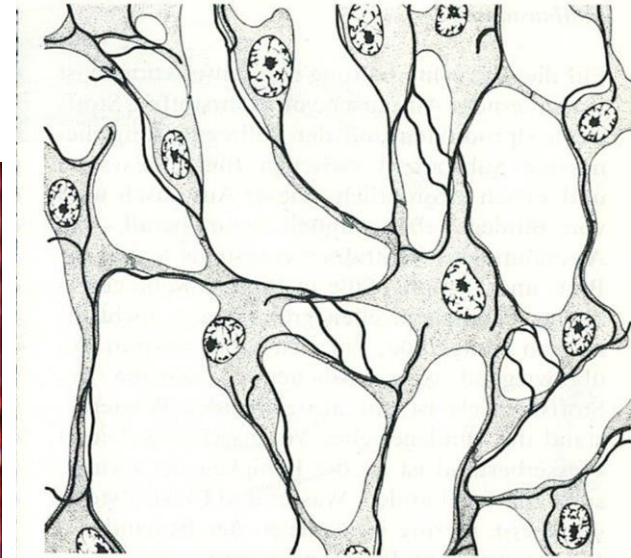
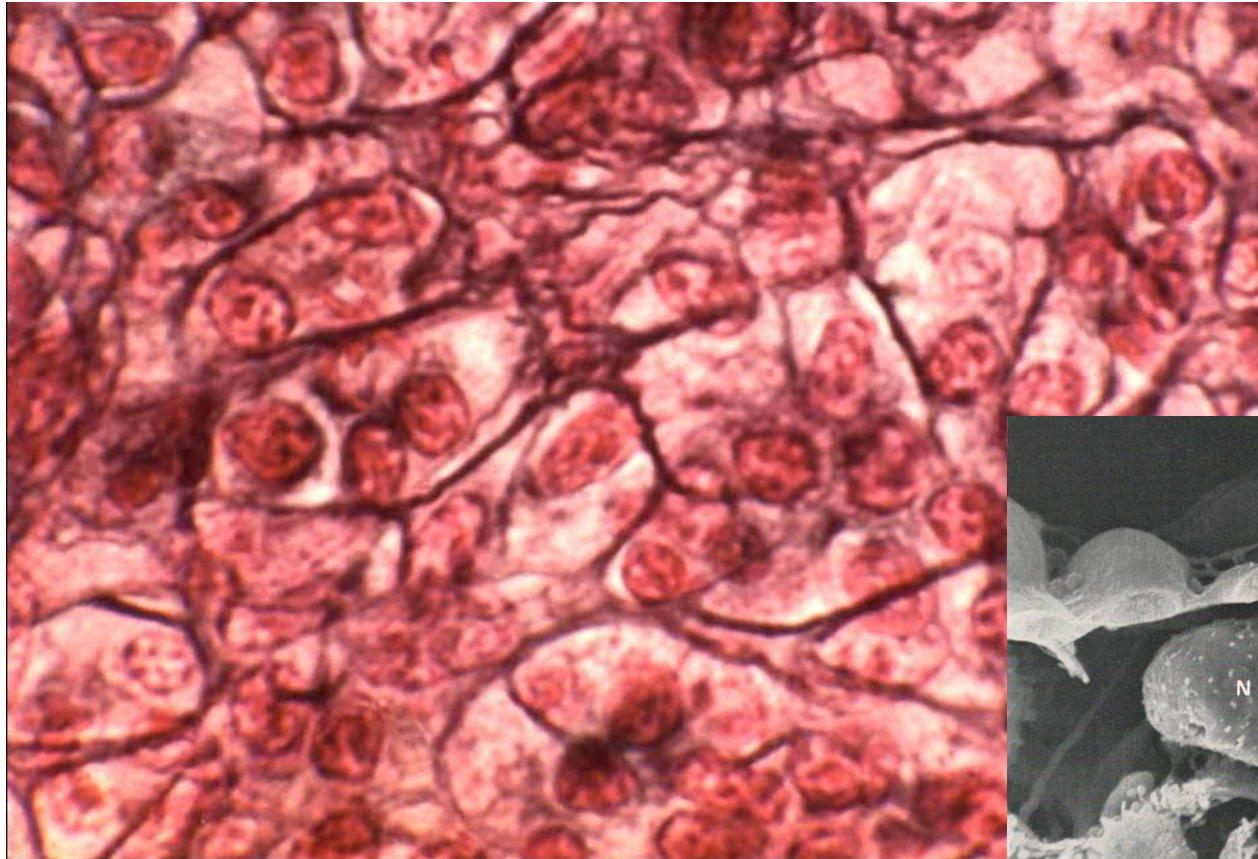
# Husté kolagenní vazivo – neuspořádané - bělima

- plst'ovité

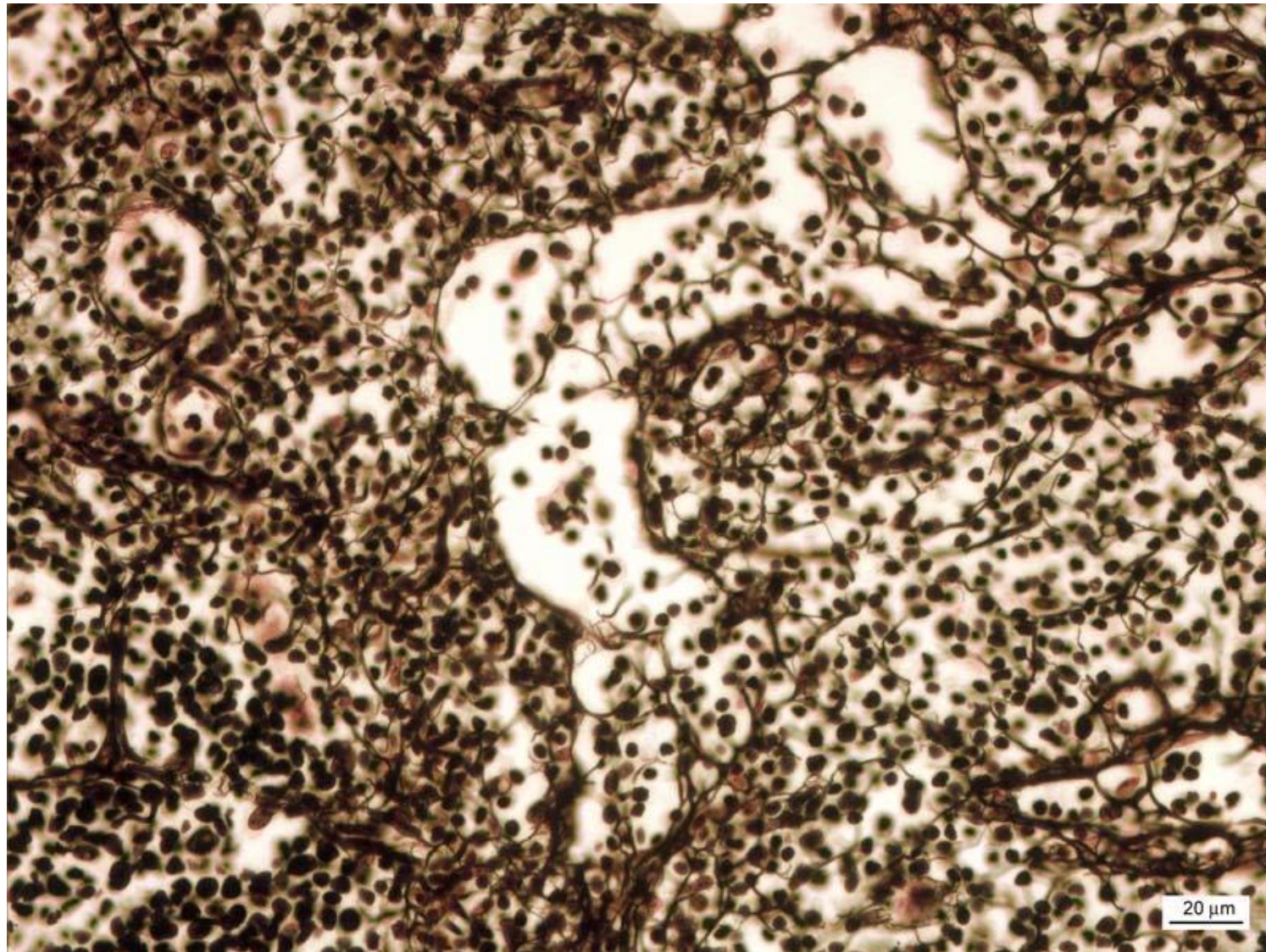


# Retikulární vazivo – retikulární buňky, retikulární vlákna

- prostorová síť pro buňky (lymfocyty)
- slezina, lymfatické uzliny

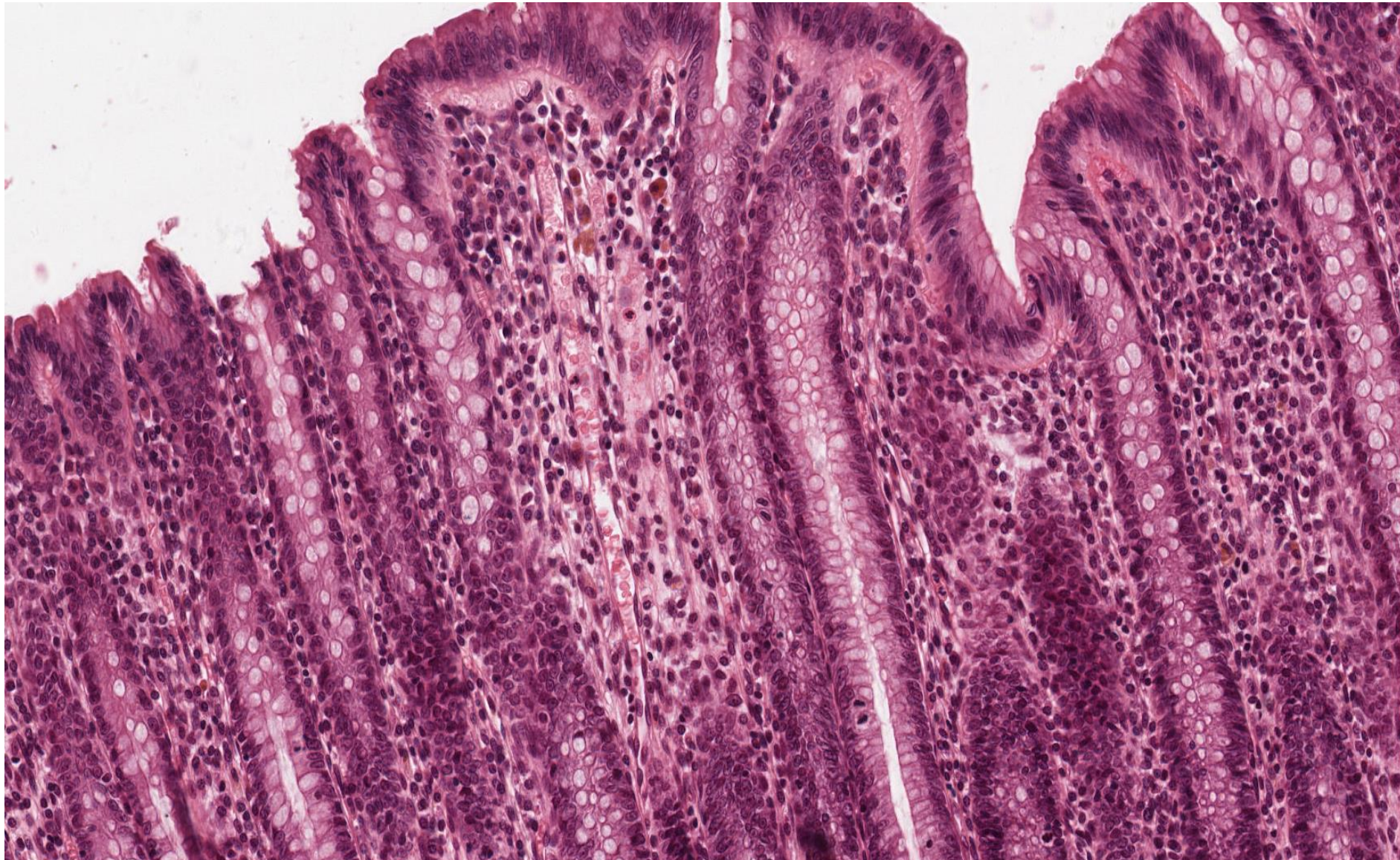


# Retikulární vazivo (lien)

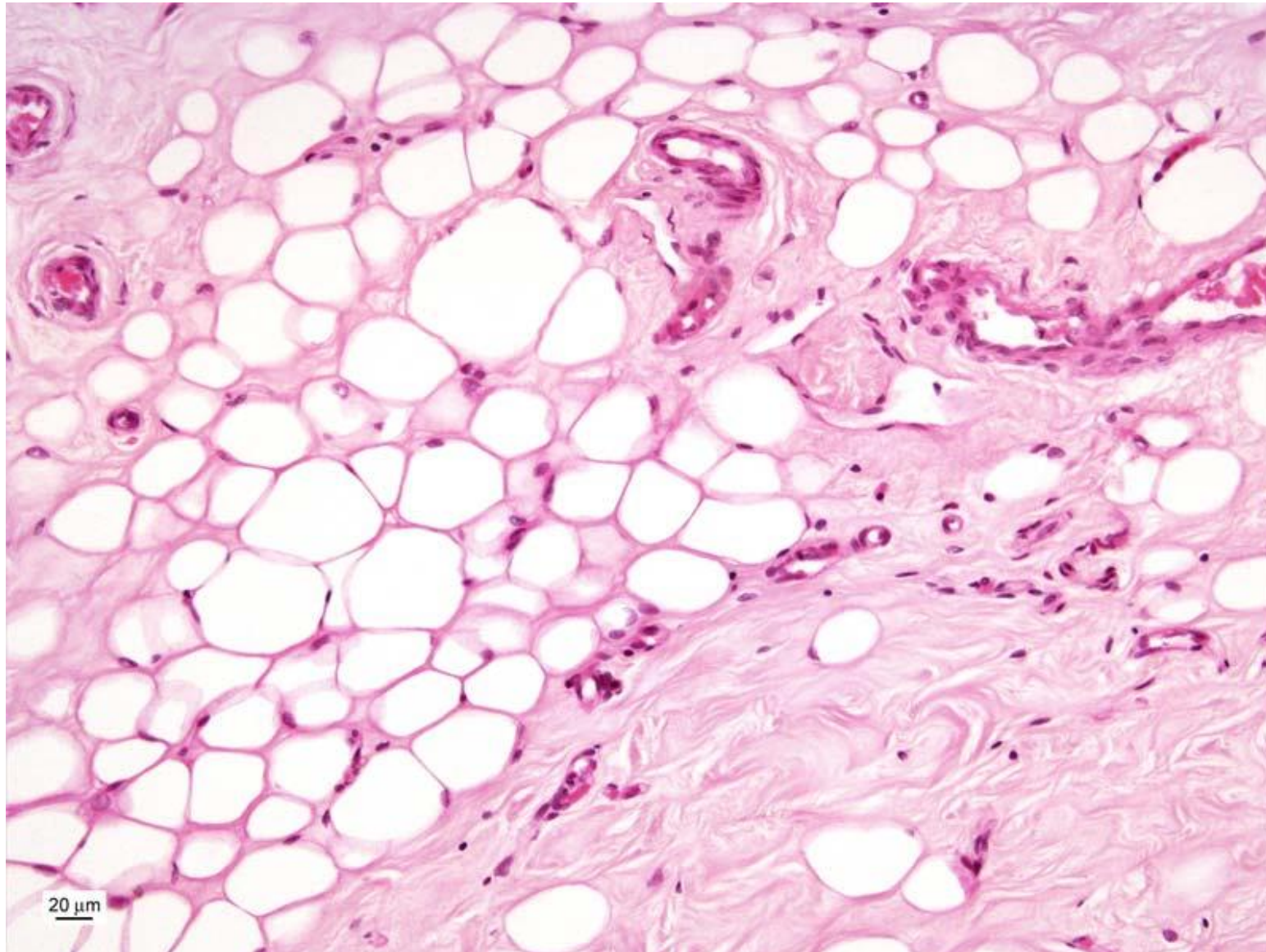


Impregnace AgNo3

## Retikulární vazivo – slizniční vazivo v tlustém střevě

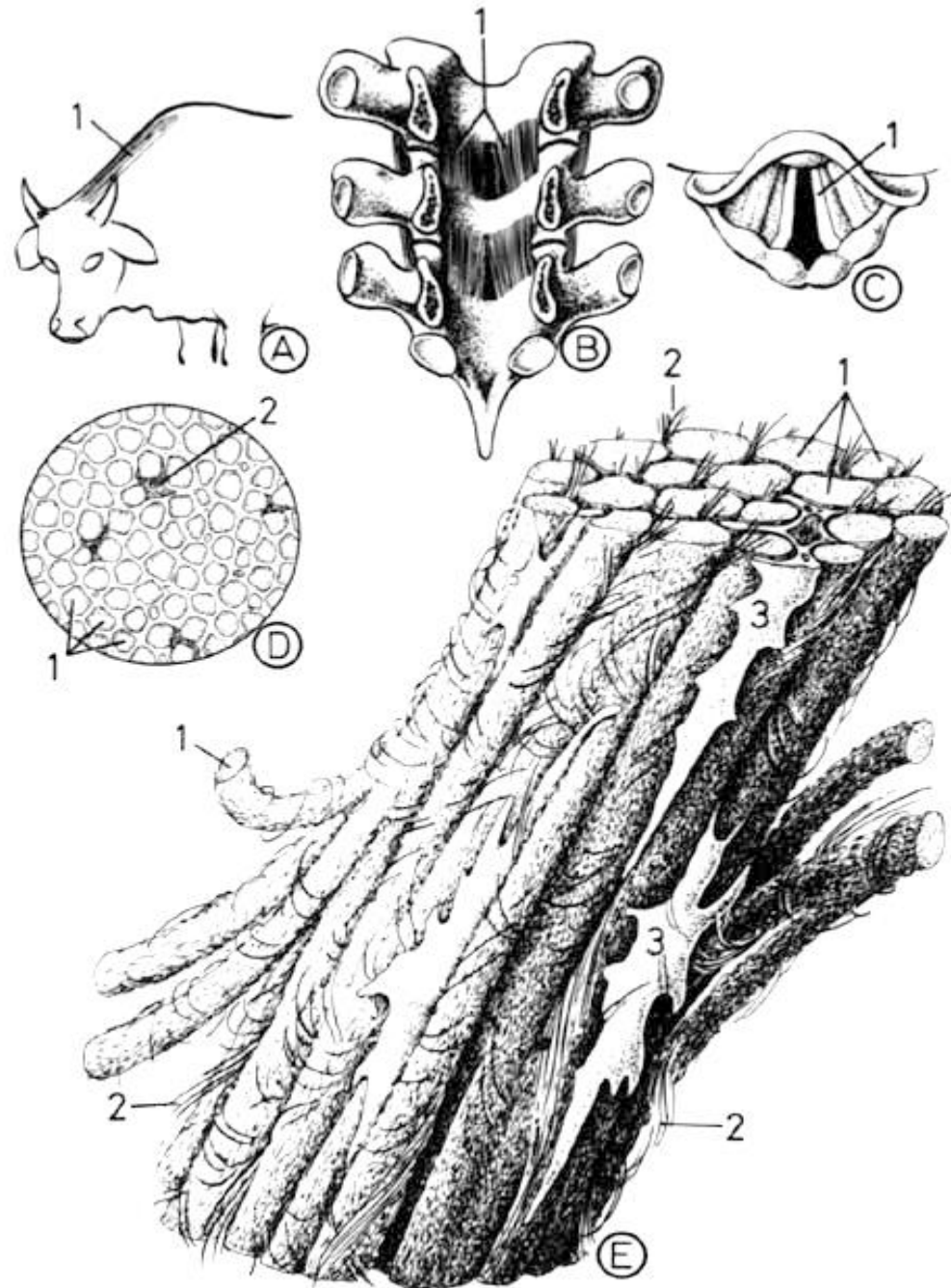


## Tukové vazivo – bílá tuková tkáň



# Elastické vazivo

Vazy:  
ligamenta flava  
ligamenta vocalia  
ligamentum nuchae





# Elastické membrány - Aorta

elastické  
membrány

