

# Histologie

---

- **DEFINICE**
- **BUŇKA**
- **TKÁNĚ**

# Histologie – definice oboru

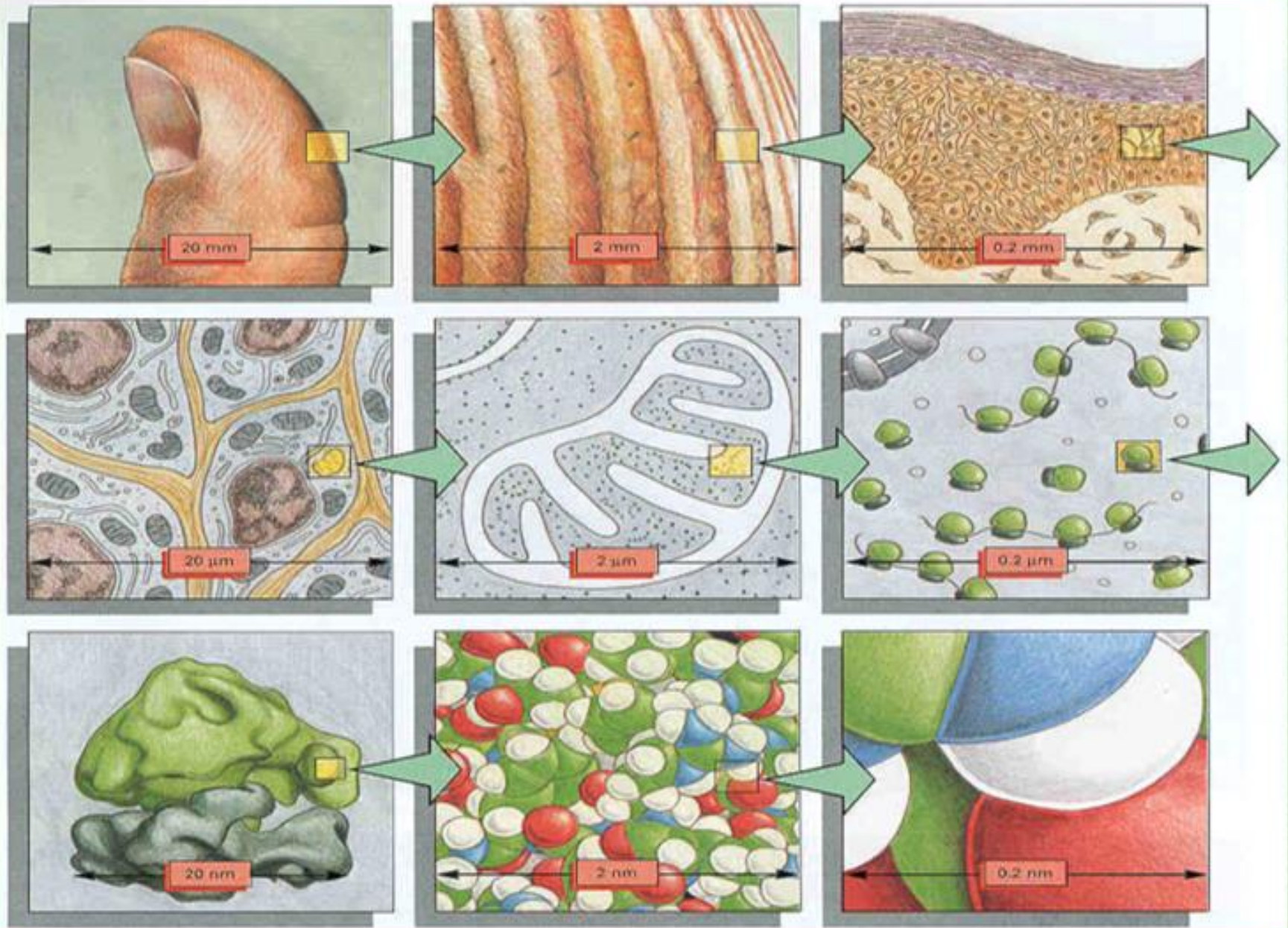
---

Je to vědní disciplína, která se zabývá mikroskopickou stavbou živočišných tkání a orgánů mnohobuněčných organismů. Je součástí biologických morfologických věd.

## **Dělení oboru:**

1. Cytologie
2. Obecná histologie
3. Speciální histologie
4. Histologické techniky

# Názorná stupnice zvětšení:



# Histologie - cytologie

---

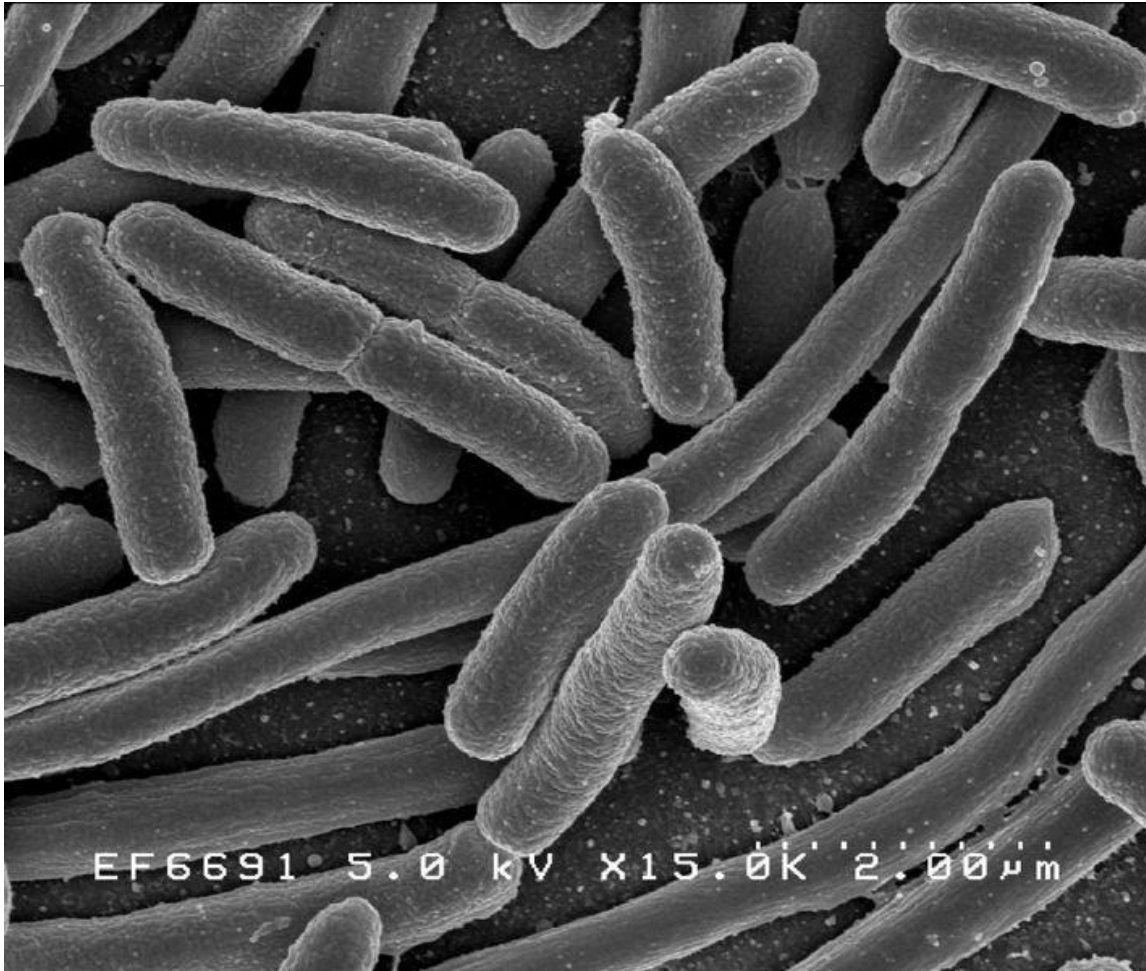
## **Buňka prokaryotická:**

evolučně starší, menší, většinou jednobuněčné (mohou tvořit kolonie), patří sem zejména *bakterie*.

## **Buňka eukaryotická:**

*prvoci, rostliny, živočichové a houby*. Je vývojově vyspělejší, větší a složitější, umožňuje mezibuněčnou spolupráci, tvoří vícebuněčné organismy.

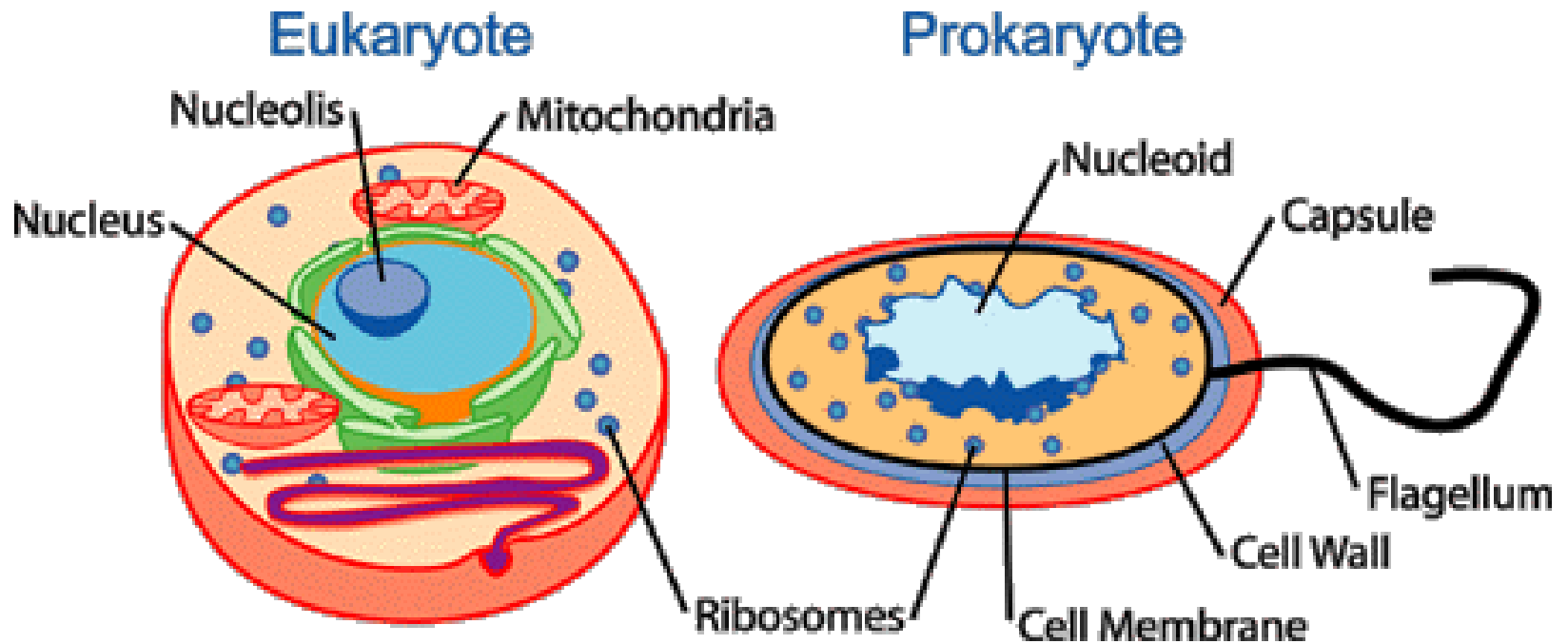
# Cytologie



**Bakterie E. coli jako ukázka kolonie prokaryotických buněk.**

# Cytologie

---



# Cytologie

## základní charakteristiky prokaryotických buněk

---

- Nukleární region bez skutečného jádra
- Velikost 1-10 mikrometrů
- DNA obvykle cirkulární
- Velmi málo organel
- Syntéza RNA probíhá v cytoplasmě
- Bičíky z flagelinu
- Na jednu buňku jedna mitochondrie
- Obvykle jednotlivé bb. nebo kolonie

# Cytologie

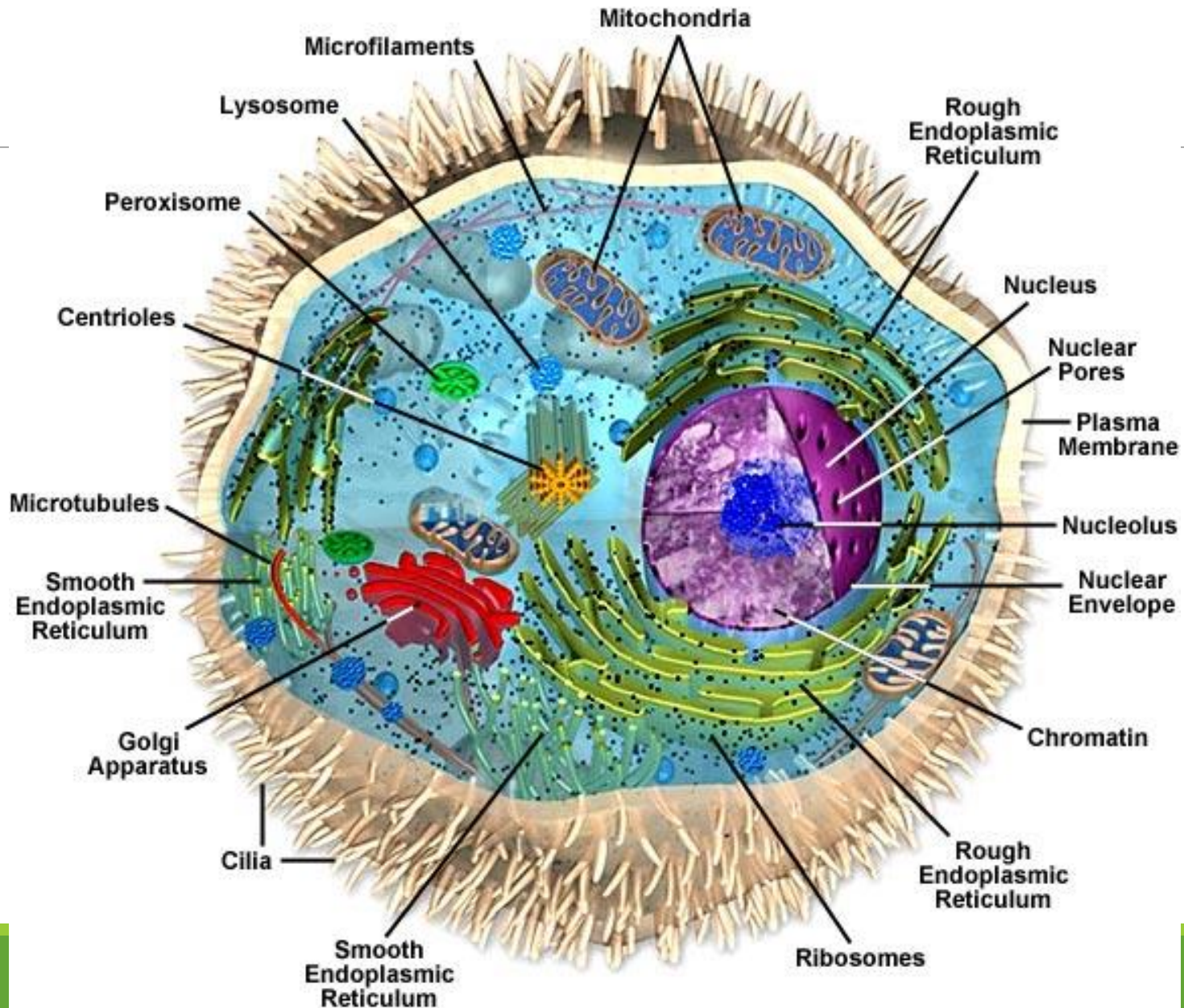
## základní charakteristiky eukaryotické buňky

---

- Skutečné buněčné jádro s dvojvrstevnou membránou
- Větší velikost
- Syntéza RNA v jádře
- Lineární DNA s histony v chromozomech
- Bičíky a cilie z tubulinu
- Velké množství organel s vnitřními membránami a cytoskelet
- Mohou tvořit složité specializované mnohobuněčné struktury a orgány



# Cytologie – eukaryotická buňka



# Buňka

---

## Základní funkce buňky:

- výměna látek
- výměna energie
- výměna informací *(buňky jsou schopny spolupracovat)*
- interakce s okolím *(buňky z okolí získávají živiny, mohou secernovat své sekrety, např. hormonální působky)*

## Těmto funkcím je přizpůsoben:

- tvar buňky *(buňka samostatná je kulatá, buňka např. vazivové tkáně vystaveny tahu jsou vřetenovité)*
- její velikost *(např. největší je lidské vajíčko, nejmenší mikroglální mozková buňka)*
- doba života *(např. neurony celý život – nejsou v případě poškození nahraditelné, lymfocyty 3-4 dny).*

# Tkáně

---

Nadřazené stavební složky organismu složené buď jen z buněk (např. krev) nebo z buněk a mezibuněčné hmoty.

Obecně lze rozdělit do 5 skupin:

**Tkáň epitelová**

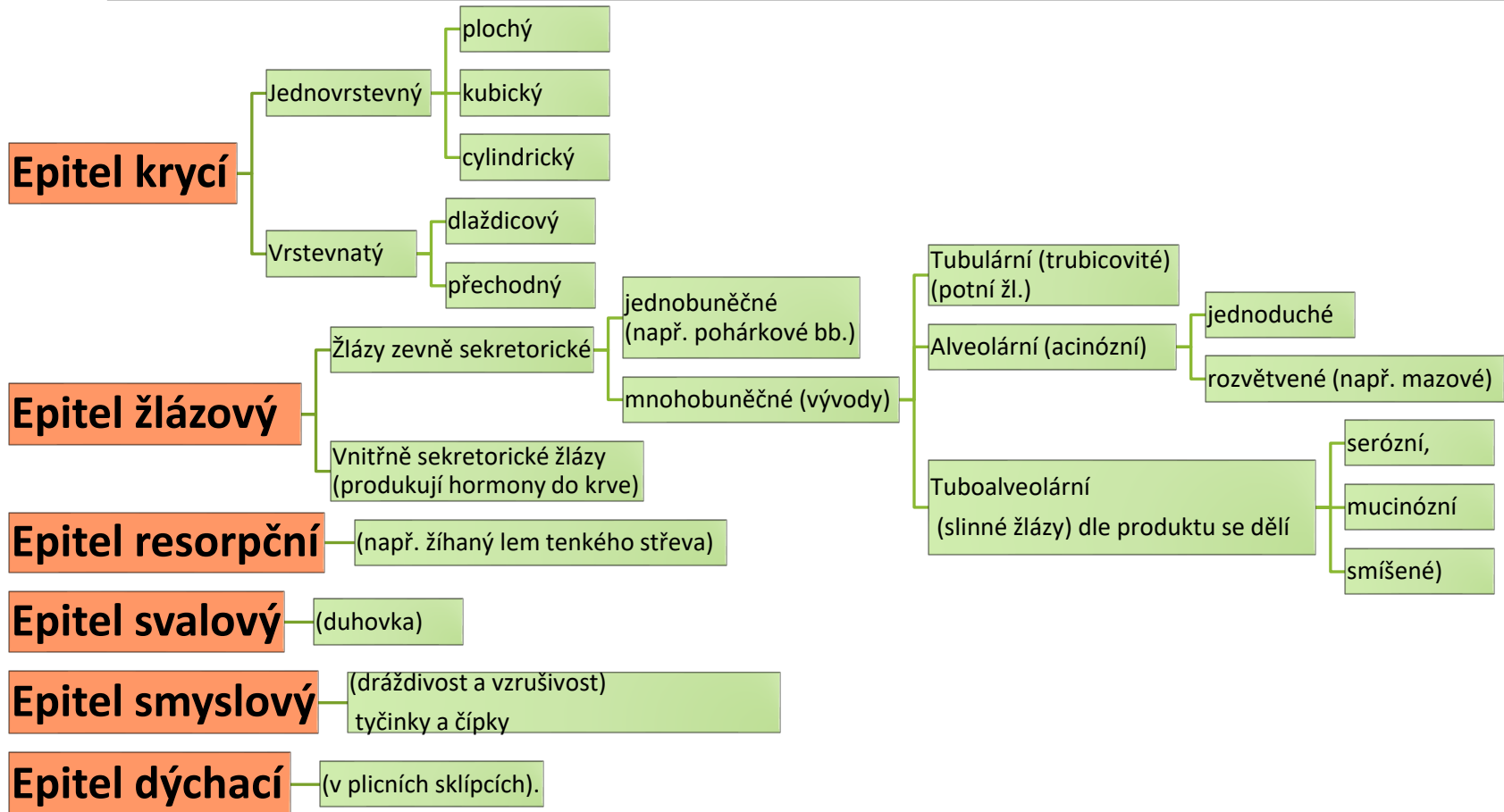
**Tkáň pojivová**

**Krev**

**Tkáň svalová**

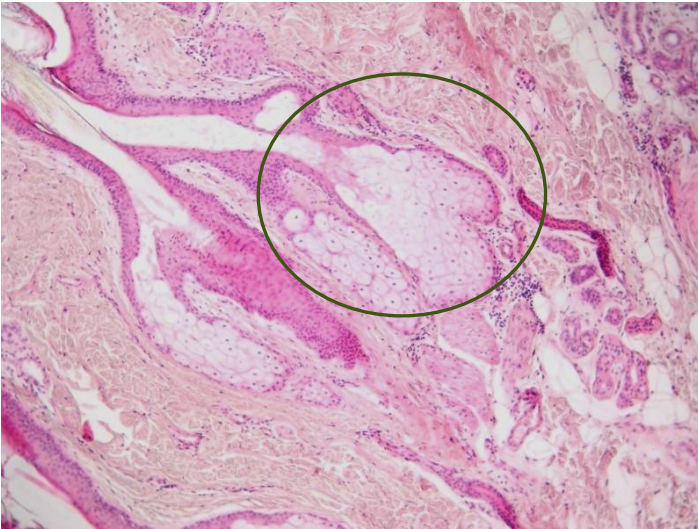
**Tkáň nervová**

# Tkáň epitelová

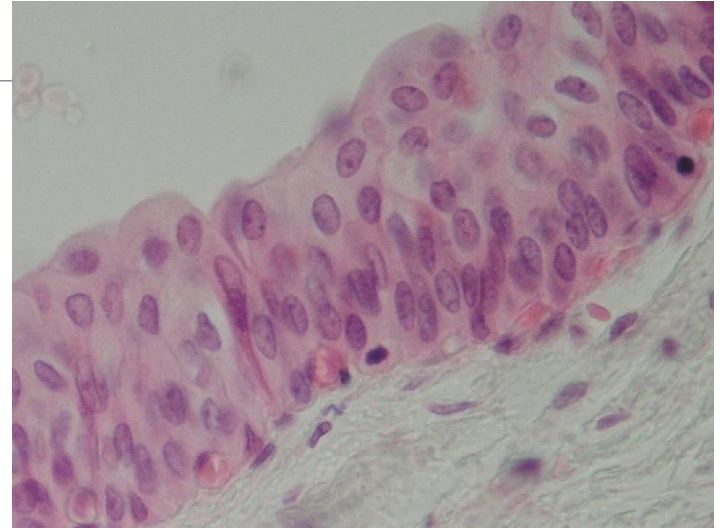


# Epitely

Část kůže - mazová žláza – rozvětvená alveolární žláza



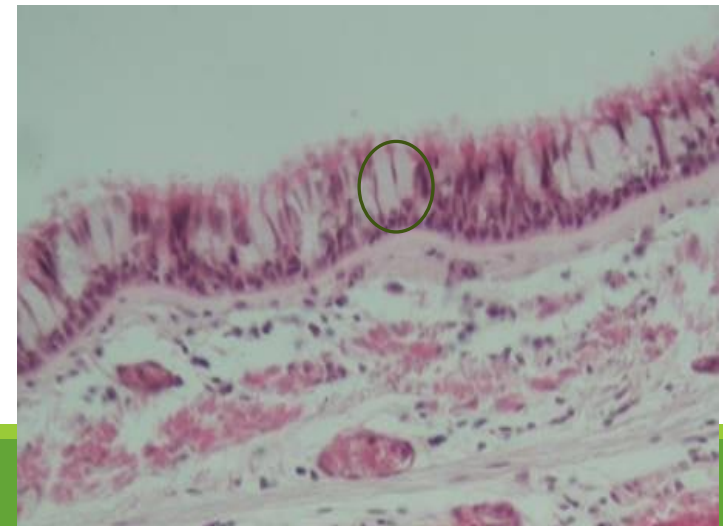
Přechodný epitel močových cest – tvořen řadami různě uspořádaných buněk s jádry v různých výškách



Část kůže – horní rohová vrstva pod ní epidermis – vrstevnatá dlaždicový epitel – pod epidermis je škára

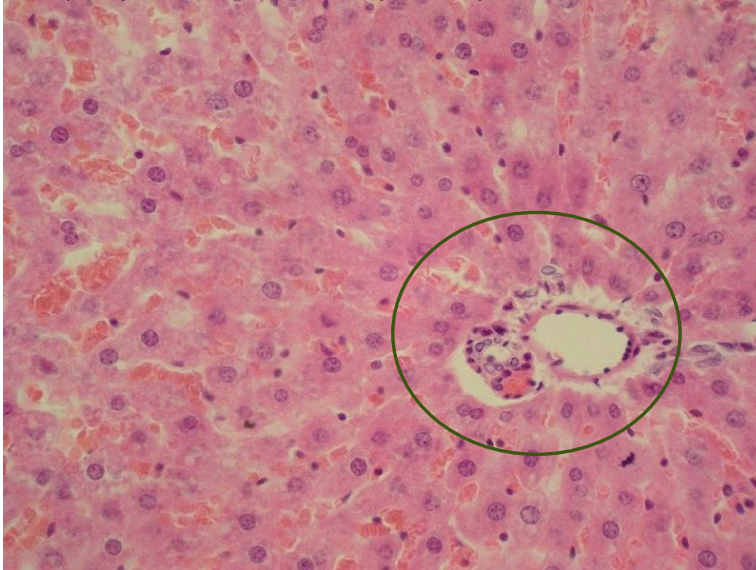


Sliznice dýchacích cest – vrstva jednovrstevného cylindrického epitelu s pohárkovými buňkami

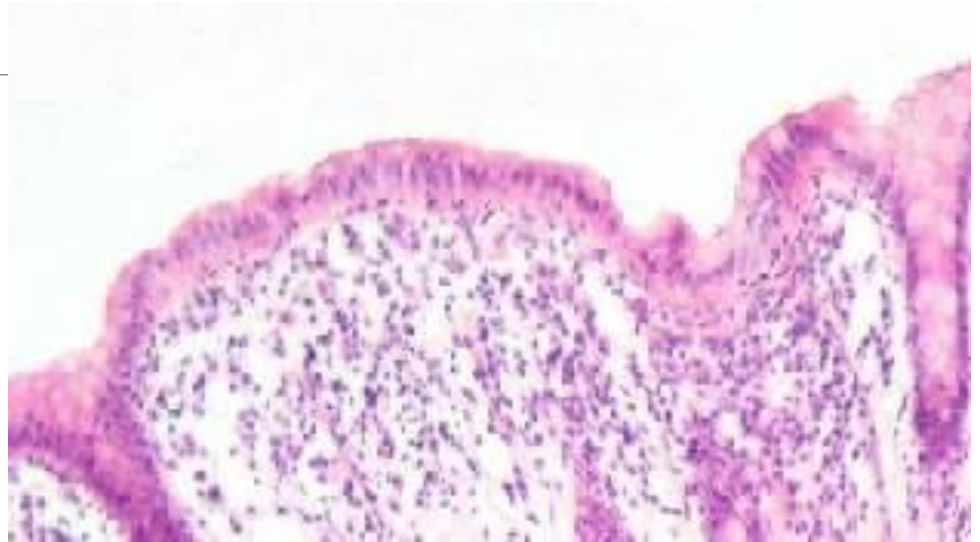


# Epitely

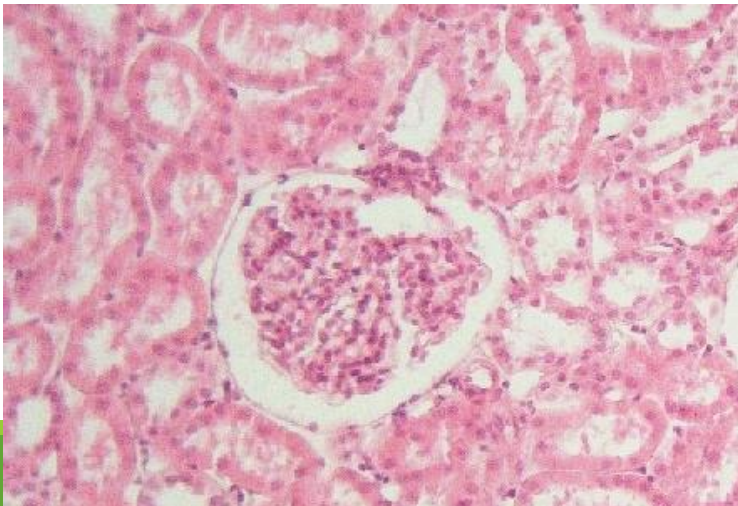
Játrerní tkáň - portobiliární prostor se žlučovodem a cévami (játra=sekreční žlázou produkující sekret-žluč)



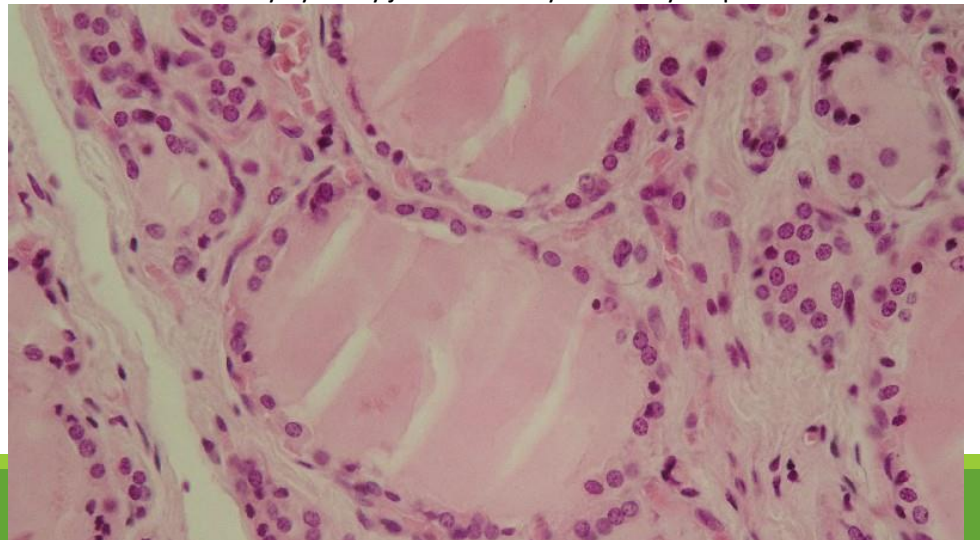
Střevní sliznice – povrch jednovrstevný cylindrický epitel



Ledvina – glomerulus – ledvinové kanálky (ledvina=sekreční žláza produkující moč)



Štítná žláza – folikuly vystlány jednovrstevným kubickým epitelem



# Tkáň pojivová

---

Mají mezenchymální původ, tvoří oporu měkkým částem těla, vyplňují tělní štěrbiny. Skládají se z buněk a mezibuněčné hmoty.

## 3 hlavní druhy pojiva:

1. Vazivo
2. Chrupavka
3. Kost a dentin

# Vazivo

## **VLÁKNA MEZIBUNĚČNÉ HMOTY:**

### **Kolagenní:**

- pevnost v tahu obsahují fibrily a interfibrilární substanci, vařením křivkují

### **Elastická:**

- pružná, obsahují elastin, TVOŘÍ ELASTICKÉ SÍŤ

### **Retikulární:**

- velmi jemná, síťová, jsou argyrofilní (černá impregnace solemi stříbra), mají blízko ke kolagenním vláknům, vývojově dříve. Tvoří i síť kolem žláзовých buněk.

## **BUŇKY:**

### **Fibrocyty** = vazivové buňky

- fibroblasty – jsou jejich nezralá forma

### **Histiocyty**

- ve formě makrofágů se vyskytují v různých součástech měkkých tkání (např. lipofágy = makrofágy tukové tkáně)

### **Plasmocyty** (lymfocyty)

### **Mastocyty** = žírné buňky

### **Pigmentové bb.**

### **Tukové buňky**



# Vazivo

---

## Další dělení vaziva:

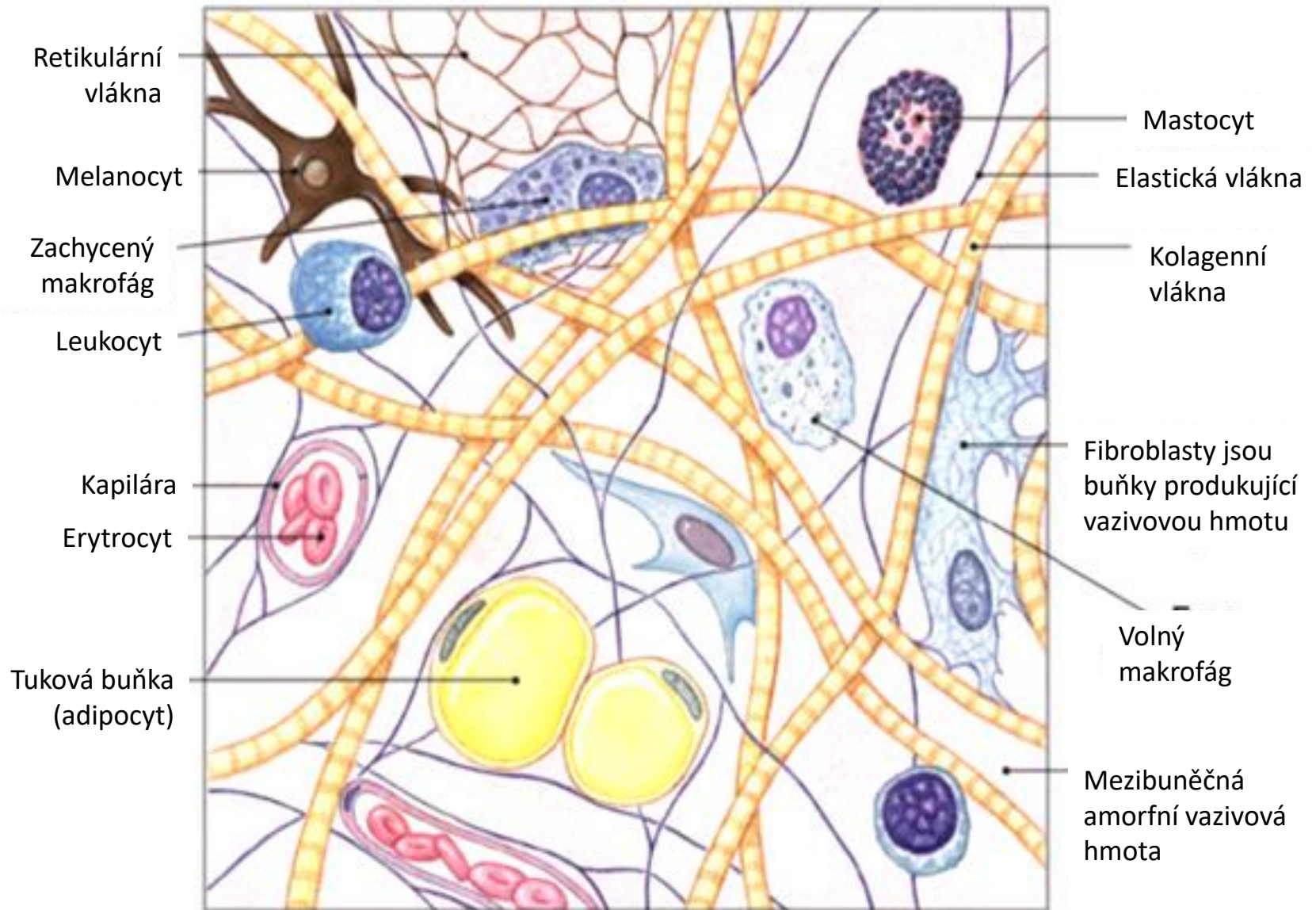
podle množství a uspořádání jednotlivých typů vláken a buněk

**Řídké kolagenní vazivo**

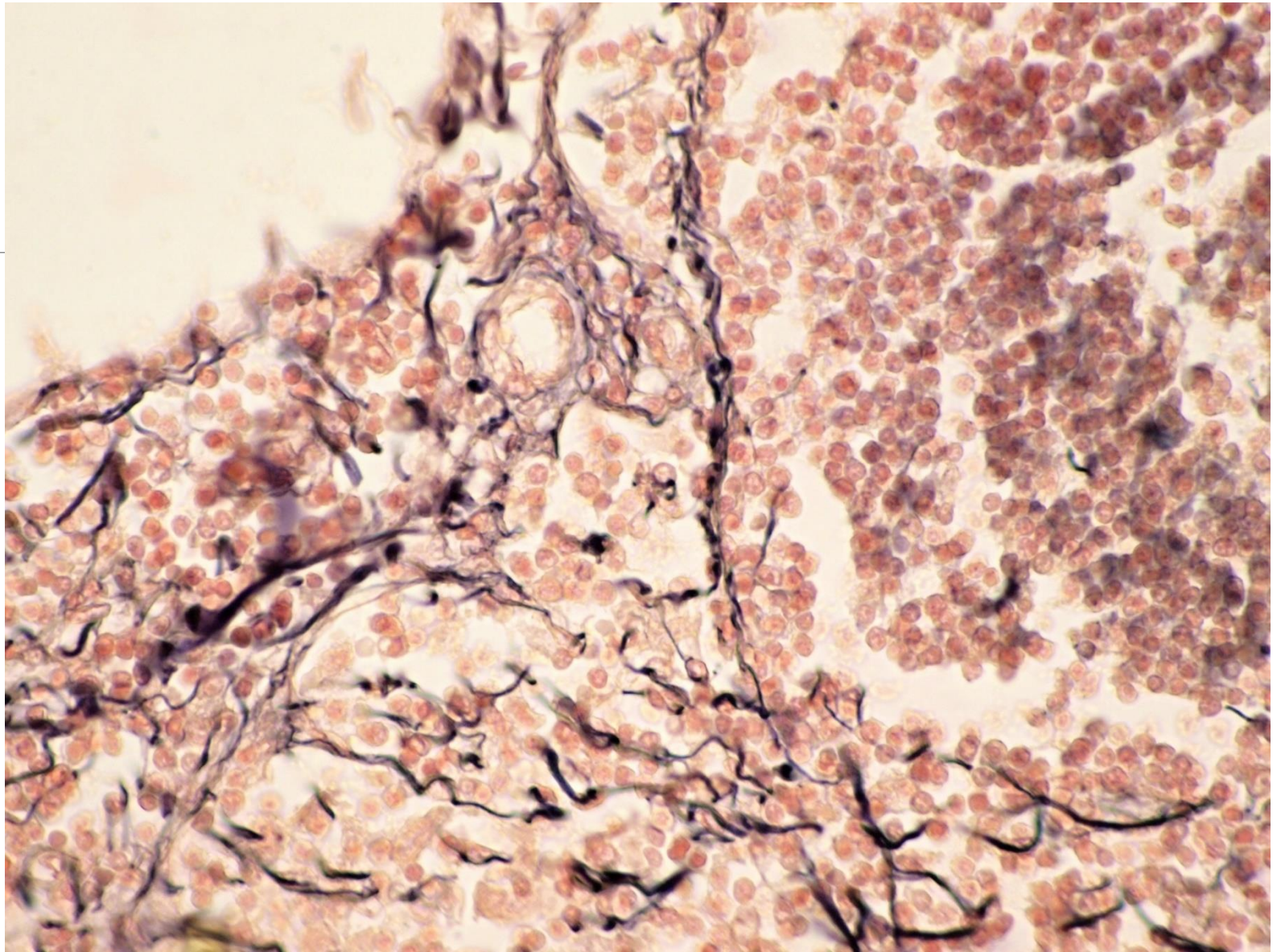
**Tuhé kolagenní vazivo**

**Retikulární vazivo**

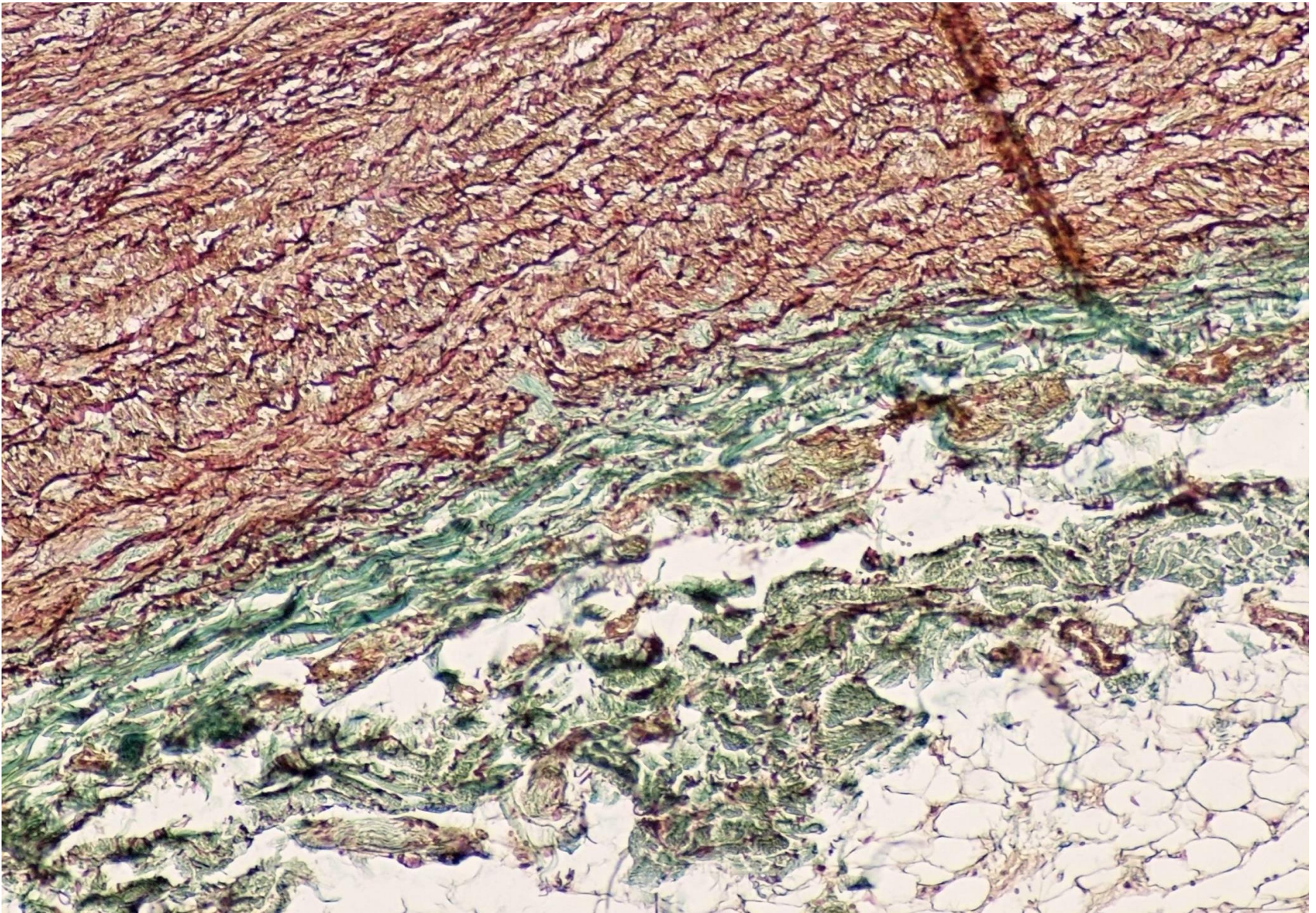
**Tuková tkáň**



**Pojivová tkáň**



**Retikulární vazivo - Impregnace**



**Elastické vazivo - Orcein**

# Chrupavka

---

Je to tuhá, pružná tkáň, která se dá krájet nožem, je uzpůsobená snášení tlaku. Obsahuje buňky (chondrocyty) a mezibuněčnou hmotu.

## **CH. HYALINNÍ:**

- buňky jednotlivě nebo v malých skupinkách obklopených pouzdrem, mohou být dvoujaderné
- mezibuněčná hmota obsahuje maskovanou síť jemných kolagenních fibril (tzn. při běžných histol. barveních nejsou pozorovatelné), prostoupenou amorfní hmotou
- je bezcévná, na povrchu je perichondrium.

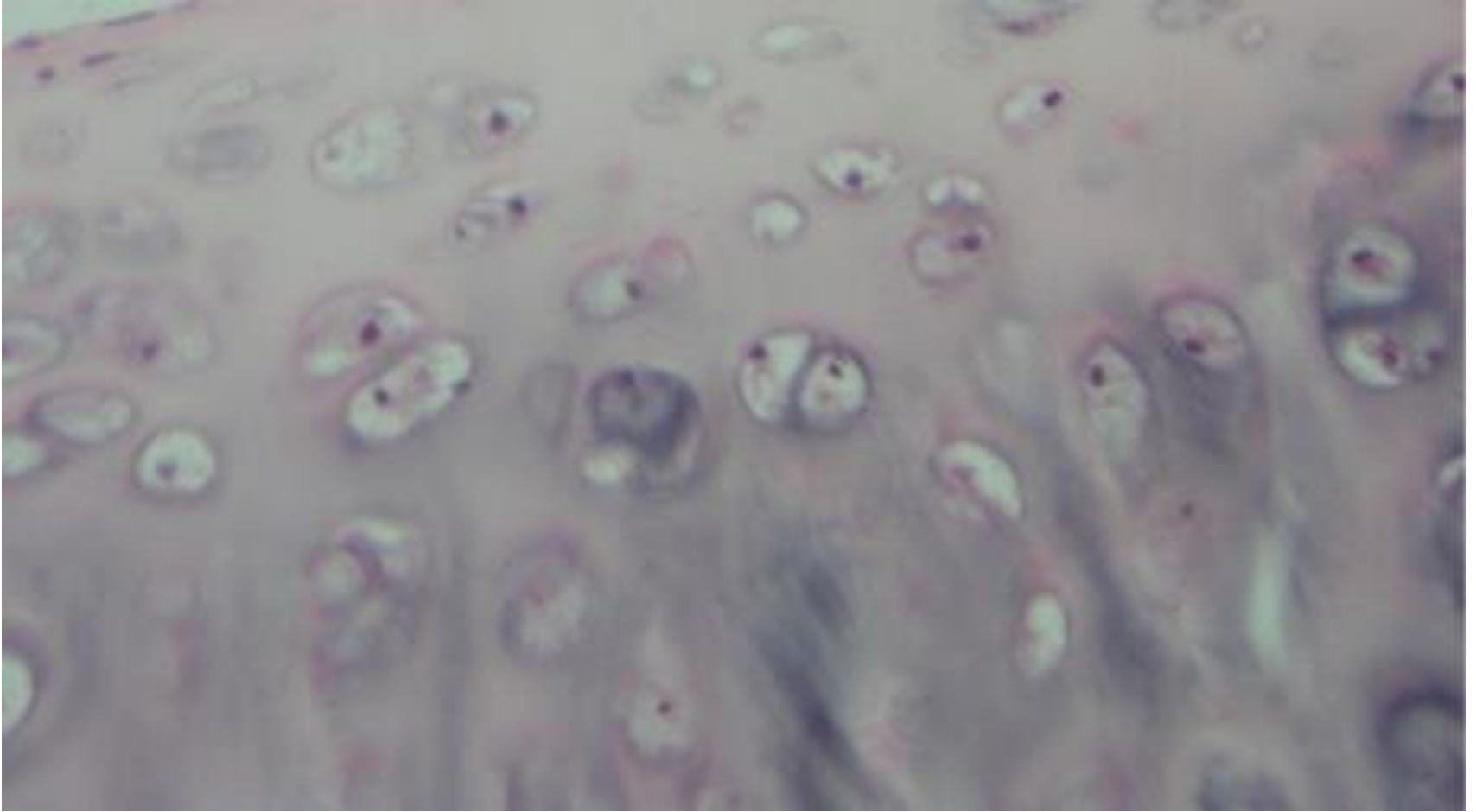
## **CH. ELASTICKÁ:**

- obsahuje i elastická vlákna (ušní boltec, epiglotis)

## **CH. VAZIVOVÁ:**

- i nemaskovaná hrubá kolagenní vlákna (lze pozorovat u základních histol. barveních)
- nemá perichondrium a plynule přechází v okolní tkáň (meziobratlová ploténka).

# Chrupavka



**Hyalinní chrupavka ve stěně bronchu**

# Kost

## Přechod mezi spongiózou a kompaktní

Kostní buňky =osteocyty

Mezibuněčná hmota (kolagenní fibrily + amorfnní organická hmota prostoupená minerály). Z anorganických solí zastoupeny fosforečnan vápenatý (hydroxyapatit) a méně uhličitan vápenatý a hořečnatý.

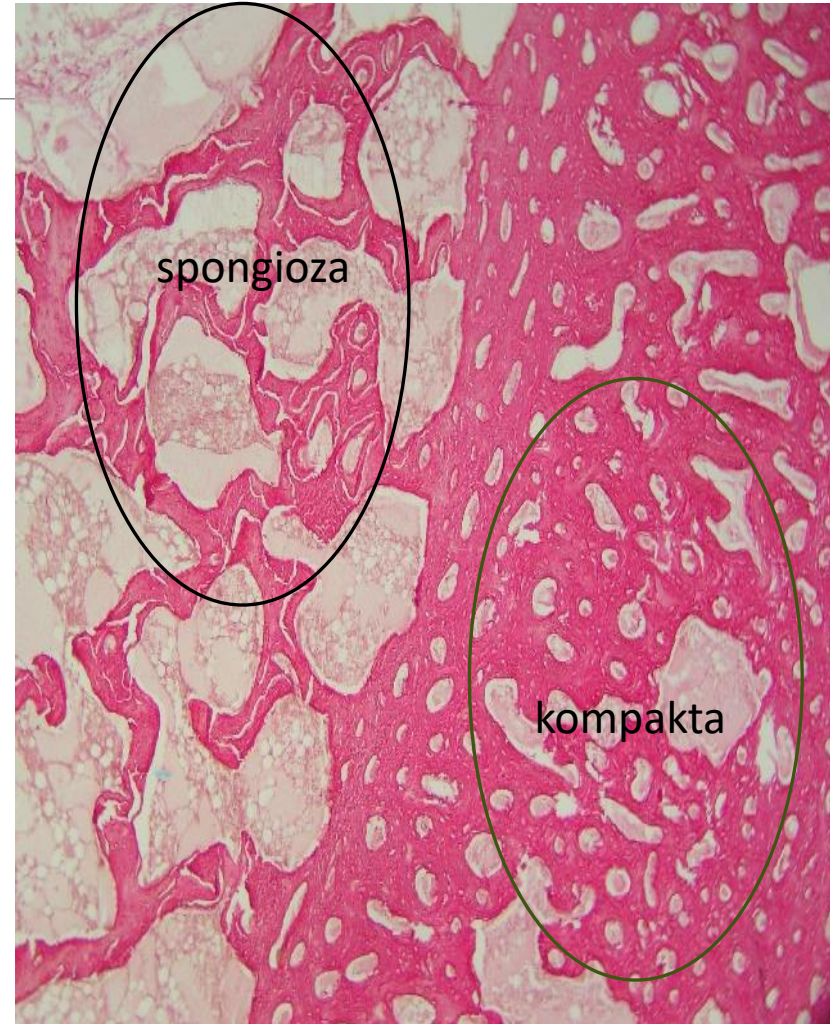
### Periost

- Na povrchu kosti
- Protkán cévami a nervy (při poškození bolí)

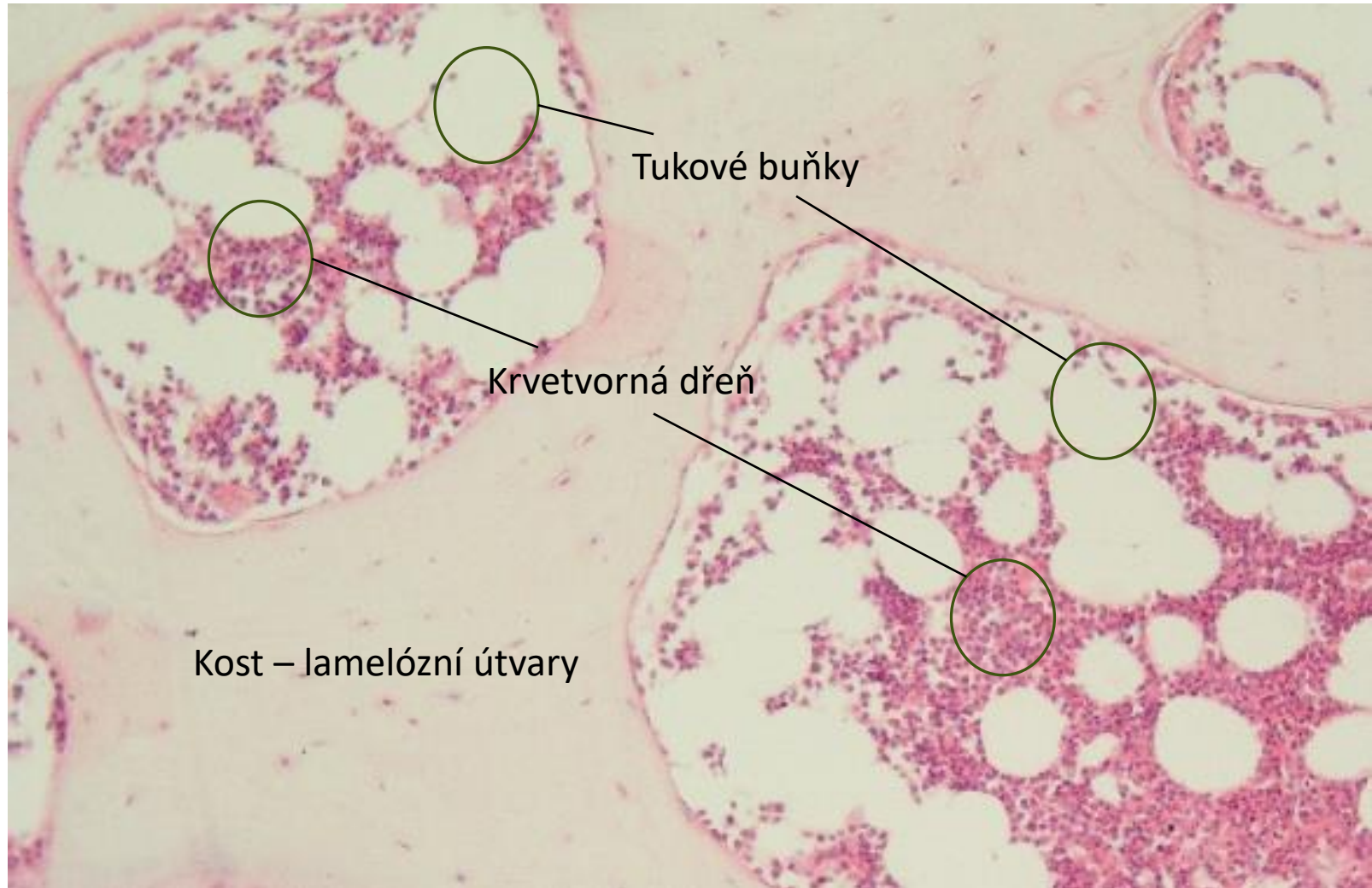
Základní dělení kostí dle uspořádání kolagenu:

Vláknitá (úpony vazů)

Lamelózní (obsahuje spongiosu + kompaktní)



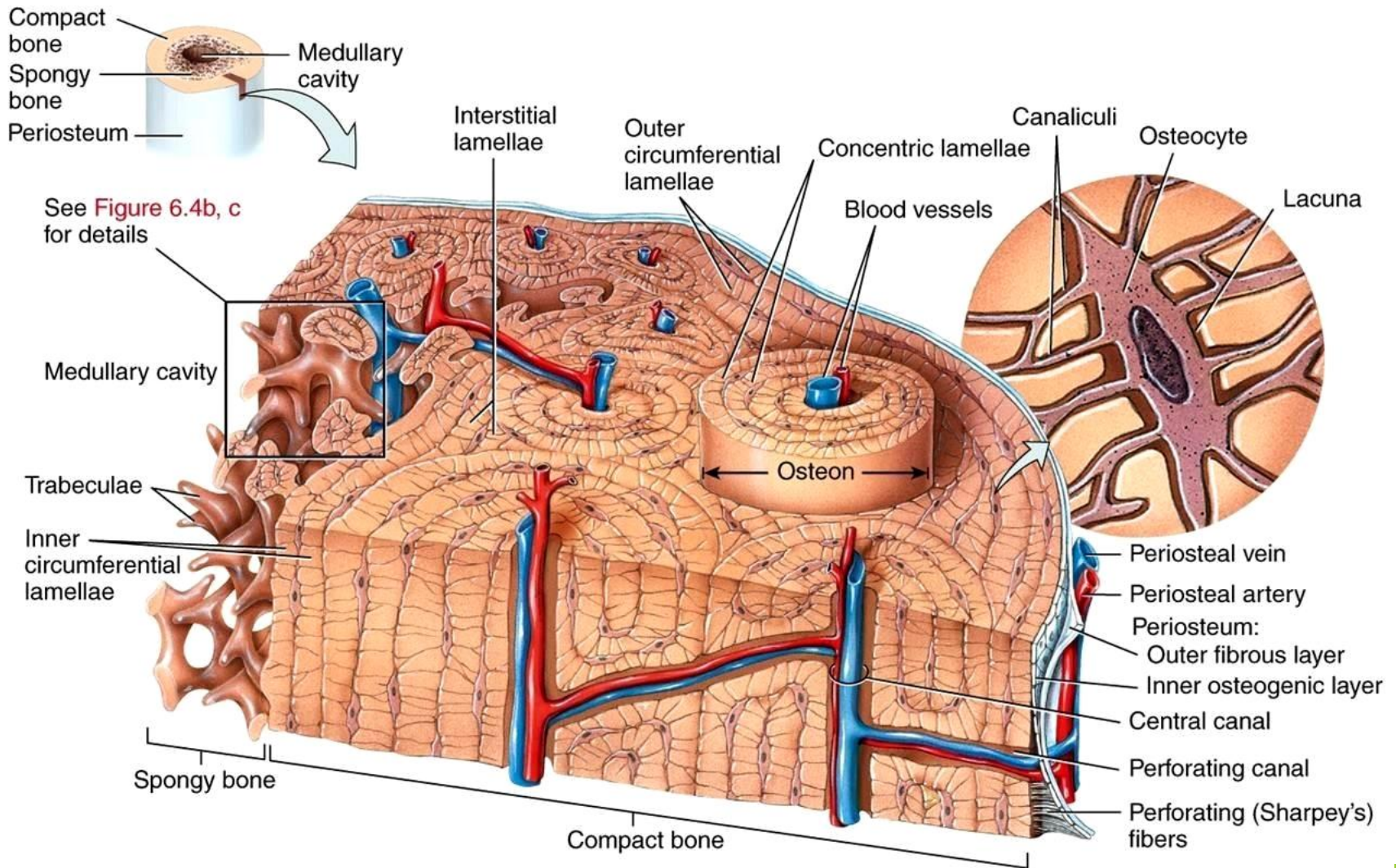
# Kost



**Spongiózní kost s krvetvornou dření**



# Lamelózní kost



(a) Osteons (haversian systems) in compact bone and trabeculae in spongy bone

# Krev

---

Spolu s lymfou tvoří tělní tekutiny. Skládá se z tekuté složky (plazma) a krevních buněk.

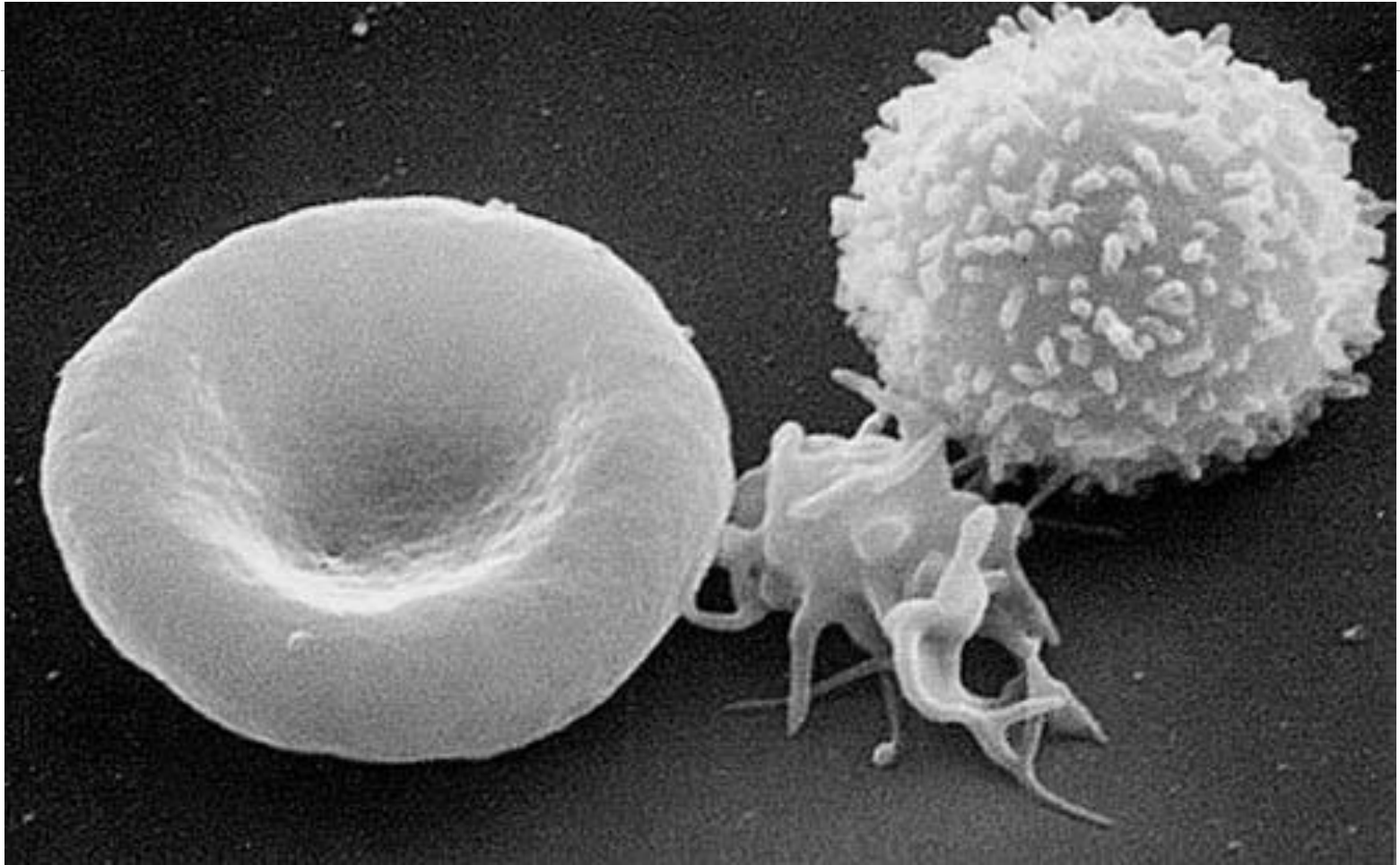
## PLAZMA:

- obsahuje vodu, soli, glukózu, krevní bílkoviny (fibrinogen, albuminy a globuliny)

## KREVNÍ BUŇKY:

- **Erytrocyty** – červené krvinky (4,5 – 5 miliónů v 1 ml): nemají jádro, přenášejí kyslík, životnost 120dní.
- **Leukocyty** – bílé krvinky (5-9 tisíc v 1 ml): mají jádro, schopnost amébovitého pohybu a fagocytózy. Dělíme je dle přítomnosti granulí v cytoplasmě (granulocyty a agranulocyty)
- **Trombocyty** - krevní destičky (200-400 tisíc v 1 ml): nezbytné pro srážení krve.

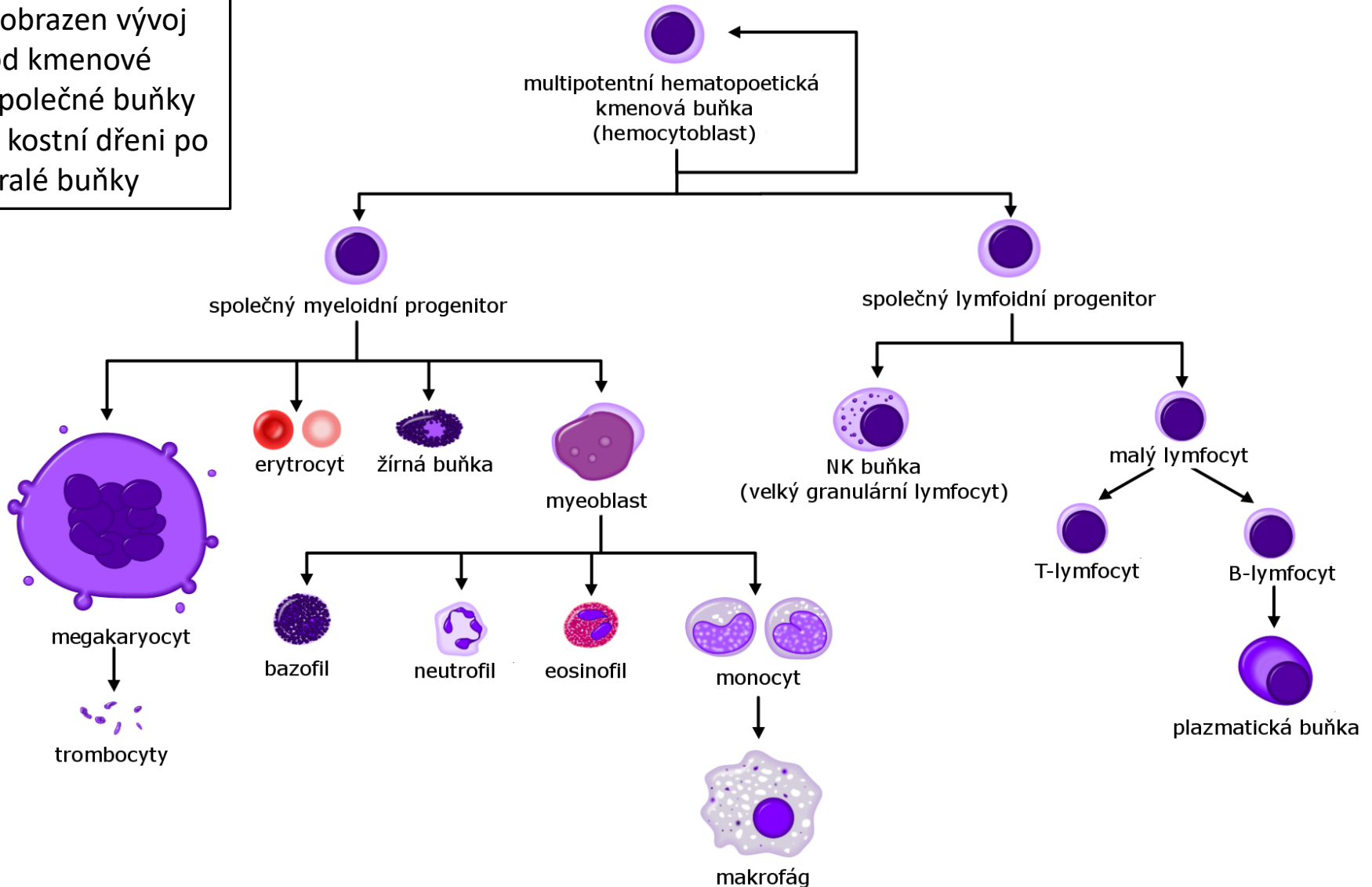
# Krev



ELMI snímek krevních buňek (ery, trombo, leu)

# Diferenciace krevních elementů

Zobrazen vývoj od kmenové společné buňky v kostní dřeni po zralé buňky



# Typy bílých krvinek

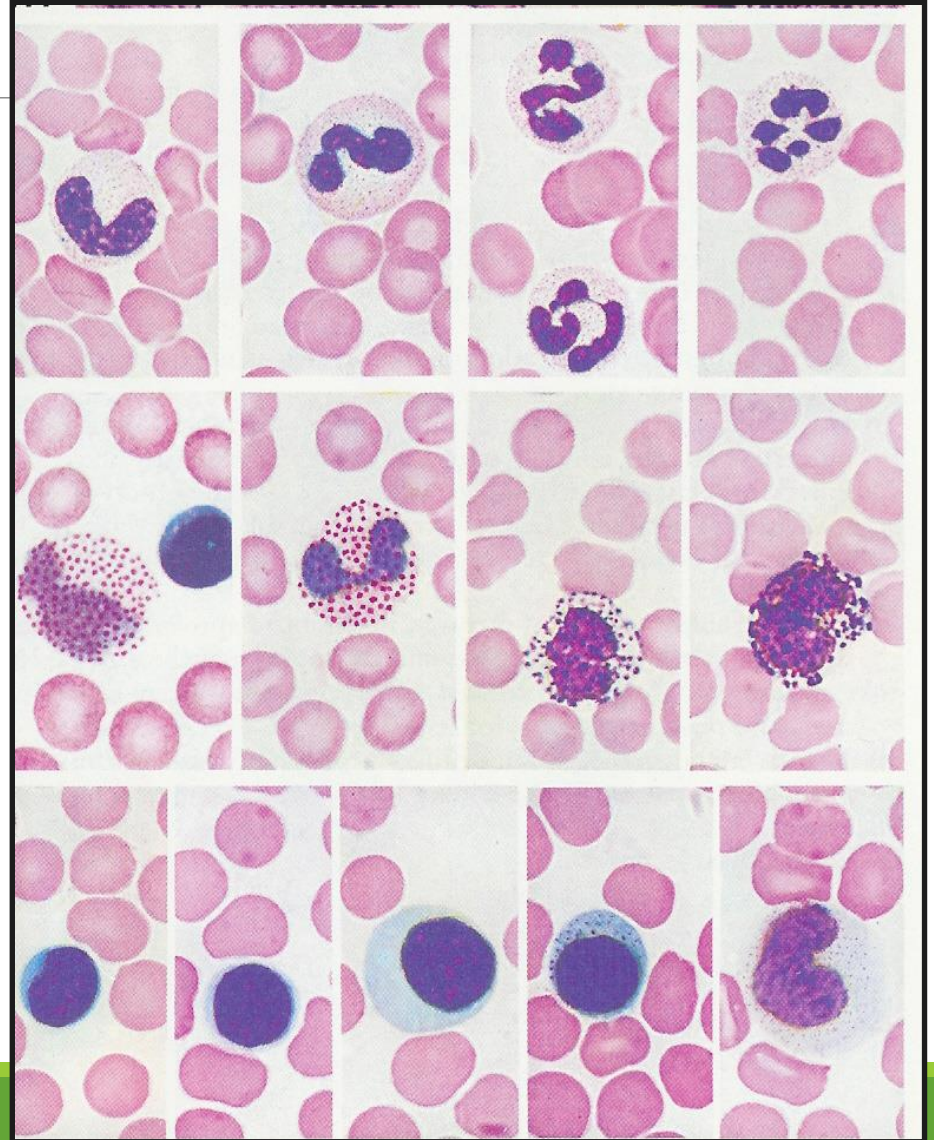
Neutrofilní granulocyty



Eozinofilní a bazofilní granulocyty



Lymfocyty, monocyty



# Tkáň svalová

Základní vlastností svalové tkáně je schopnost kontrakce a tím i schopnost vykonávat pohyb. Smršitelnost je podmíněná přítomností kontraktilních bílkovin aktinu a myozinu.

Základní dělení:

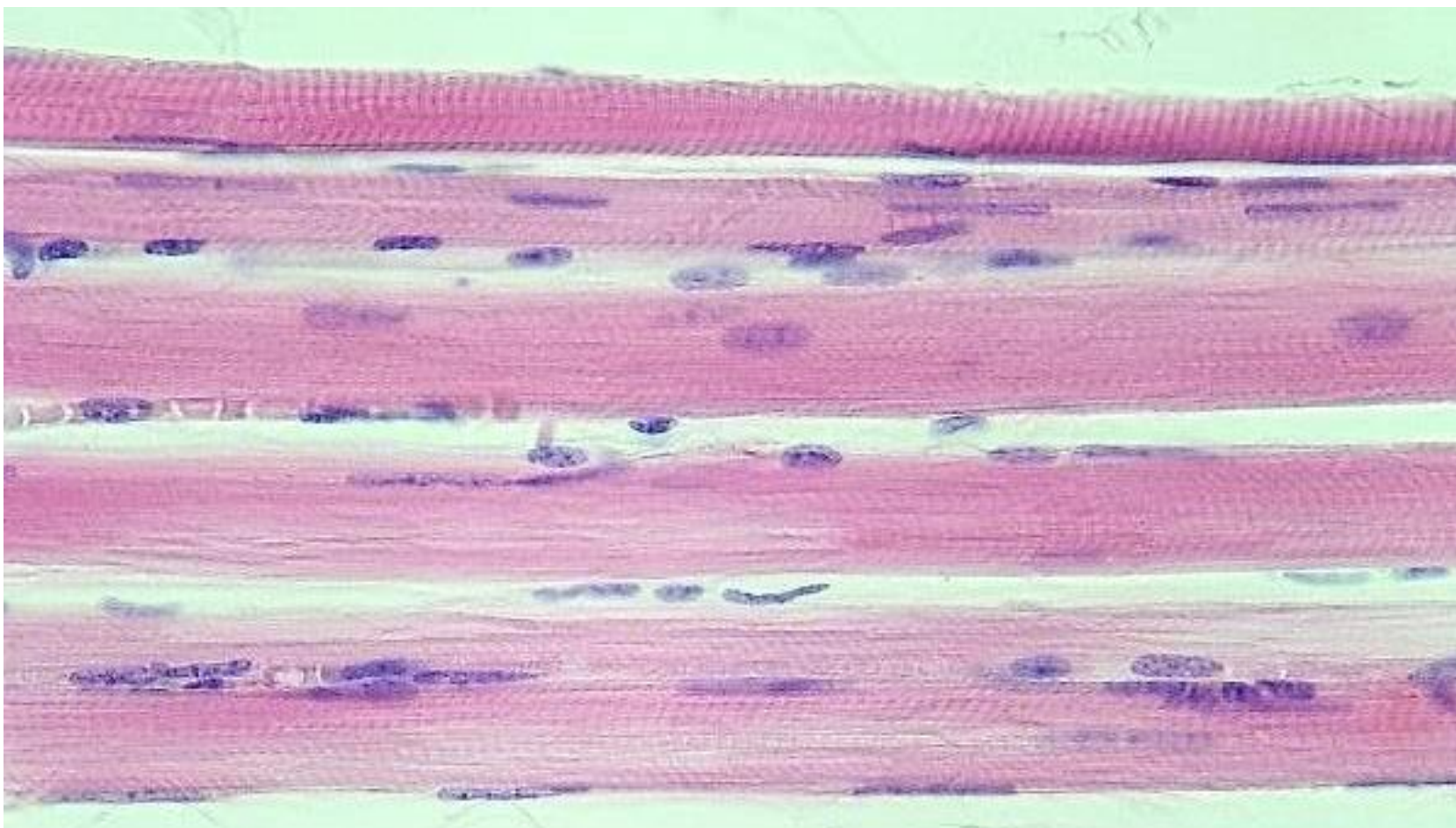
## SVAL HLADKÝ:

- je tvořen jednotlivými vřetenitými buňkami s pomalým a dlouhodobým nástupem kontrakce, která nepodléhá naší vůli (je ovládáno vegetativním nervstvem-např. děloha, střevo)

## PŘÍČNĚ PRUHOVANÝ SVAL: pravidelné střídání úseků

- KOSTERNÍ:
  - základem je mnohoaderné svalové vlákno válcovité (syncytium), ohraničené sarkolémou, uvnitř myofibrily s pravidelným příčným žíháním (jedno a dvojlomné úseky), barvivo myoglobin. Tvoří snopečky a snopce, na povrchu je fascie, úpon šlachou. Kontrakce je rychlá, ovládána vůlí.
- SRDEČNÍ SVAL (myokard):
  - má buněčnou stavbu tvořící prostorovou síť. Kontrakce samovolná, rytmická-vznik v srdci a rozváděná převodním systémem (Purkyňova vlákna)

# Svalová tkáň



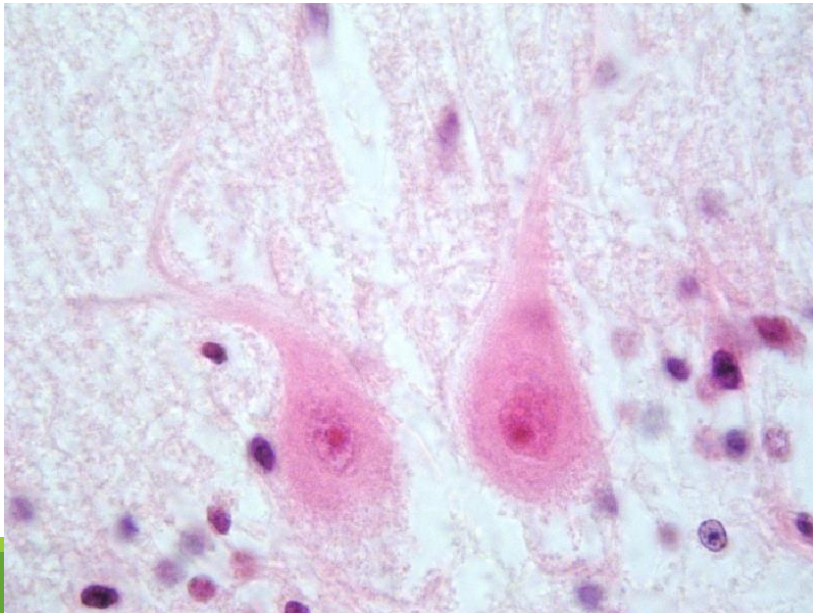
**Detailní struktura příčně pruhované svaloviny**

# Nervová tkáň

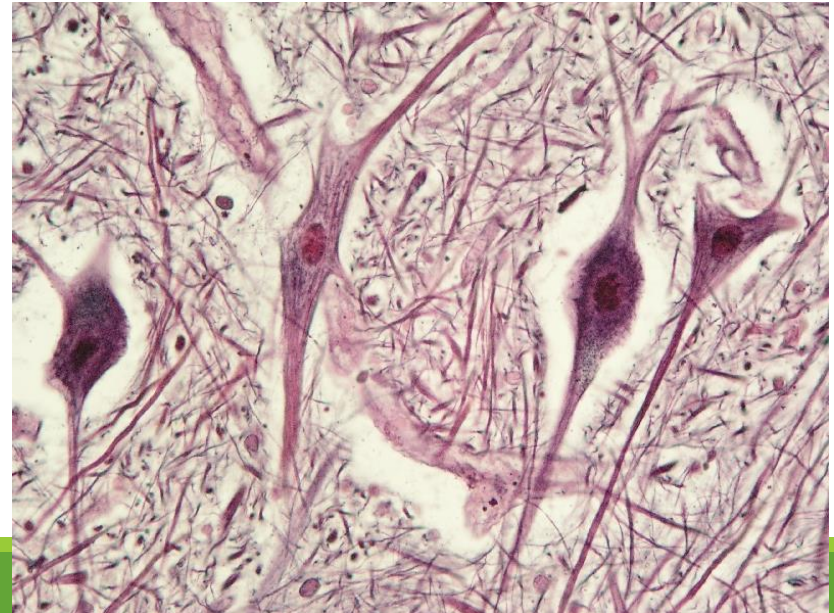
Řídící funkce přímá a nepřímá (přes žlázy). Je to umožněno její dráždivostí a vzrušivostí. Nejvyšším centrem v hierarchii je šedá kůra mozková.

Histologicky se nervová tkáň dělí na nervové buňky, nervová vlákna a neuroglii.

Nervová tkáň – HE barvení

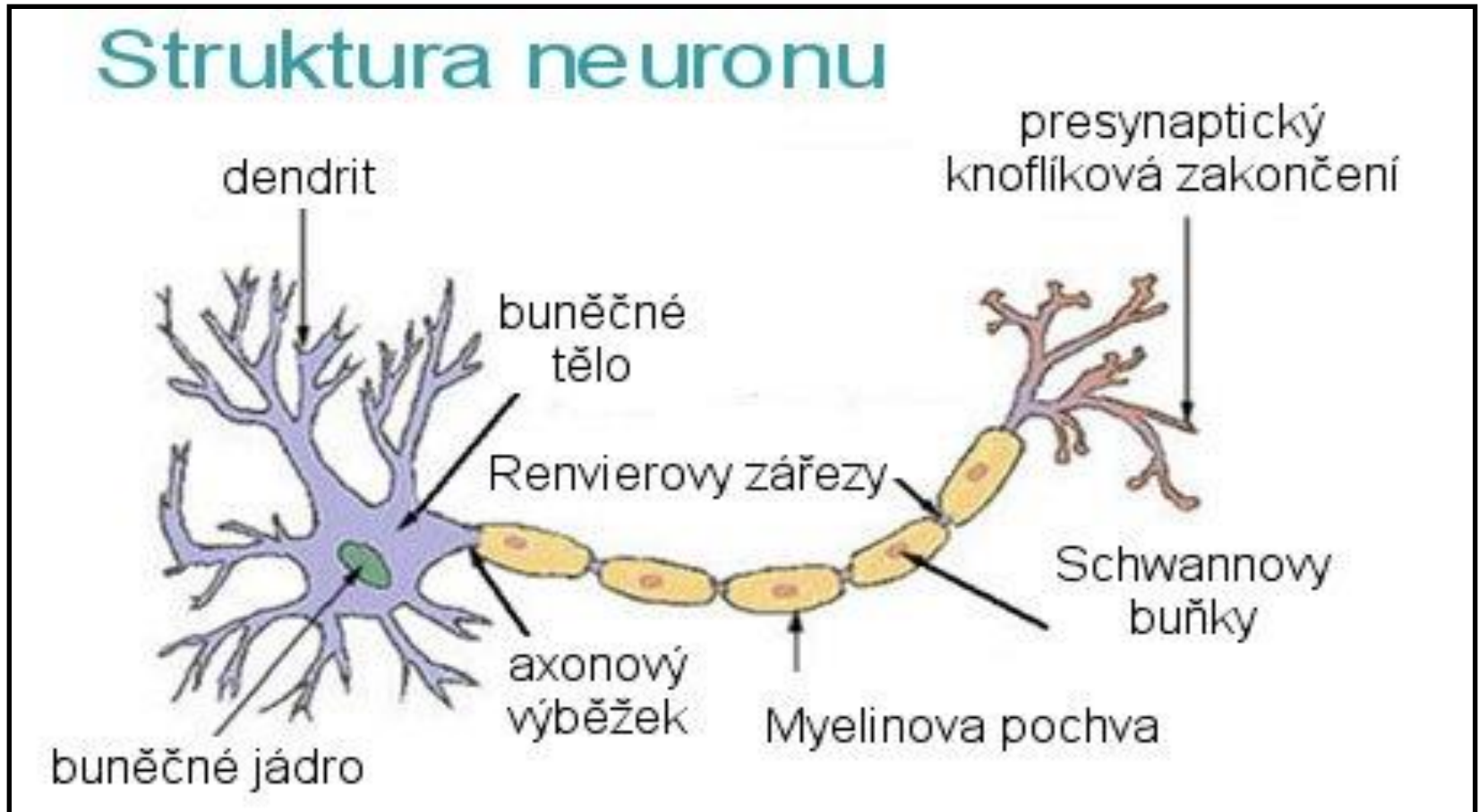


Nervová tkáň – impregnací zachyceny nervové buňky s jádry i celé struktura nervových vláken





# Nervová tkáň



Struktura základní stavební jednotky nervové tkáně - neuronu

# Nervová tkáň

## NERVOVÉ BUŇKY (neurony):

- Unipolární (jeden výběžek) např. bb. smyslové
- Bipolární (dendrit, neurit) - sítnice
- Pseudounipolární: v mozkomíšních nerv. uzlinách
- Multipolární: 1 neurit ostatní dendrity (Purkyňovy bb., většina nervových bb.)

Jádro, Nisslova subst. (=tigroid, granulární endoplasmatické retikulum), neurofibrily

## NERVOVÁ VLÁKNA:

- Neurit (z buňky), dendrity (do buňky)
- Holá (axony bez pochev)-sítnice
- S pochvou myelinovou: zevně přechází v plazmatickou (u perif. nervů je to Schwannova buňka), obsahuje proteiny a lipidy. V místě kontaktů oligodendroglie - Ranvierovy zářezy. Všude.
- S pochvou Schwannovou (vegetativní nervy).

## NEUROGLIE:

- funkce podpurná, metabolická a při chorobných procesech.
- Typy: makroglie (astrocyty a ependym), oligodendroglie (tv. myelin. pochvu) a mikroglie (zrníčkové bb. - fagocytóza)

# Histologická technika

---

## Biopsie, nekropsie

1. Fixace 10% formaldehydem
2. Přikrojení



3. Zpracování tkáně ve tkáňovém procesoru



# Histologická technika

---

4. Zalévání do parafínu (tkáňové bločky)



5. Krájení na mikrotomu



# Histologická technika

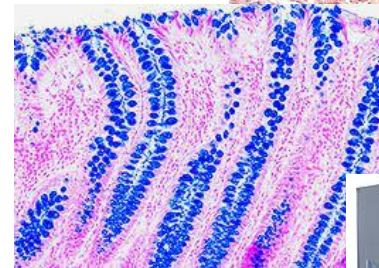
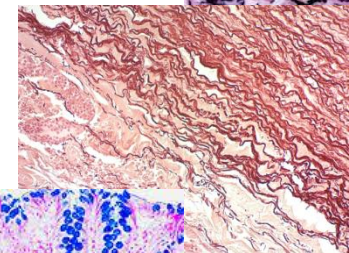
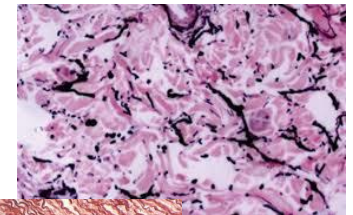
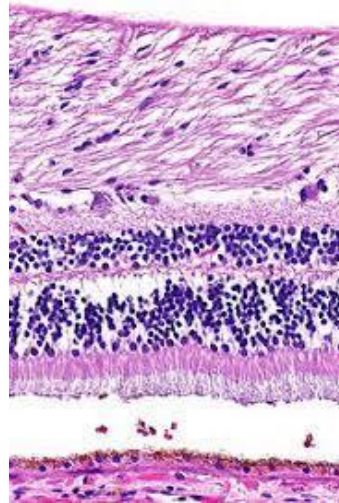
## 6. Barvení tkáňových řezů

### ZÁKLADNÍ BARVENÍ

- Hematoxylin-eosin
- Výsledky barvení:
  - Buněčná jádra - modrá
  - Cytoplasma epitelových buněk - růžová
  - Cytoplasma svalových buněk - červená
  - Řídké kolagenní vazivo - růžové
  - Chrupavka - modrá až nafialovělá

### SPECIÁLNÍ BARVENÍ

- Např. Orcein, Gömori, trichromy, Weigert van Gieson, HP, BK, alcianová modř, PAS...



# Histologická technika

## 7. Montování

- (manuální vs. Příklad)

