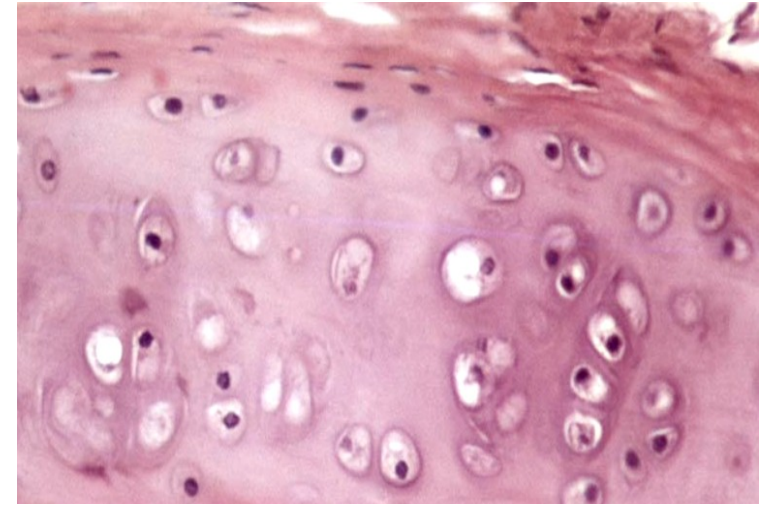


Základy histologie II.

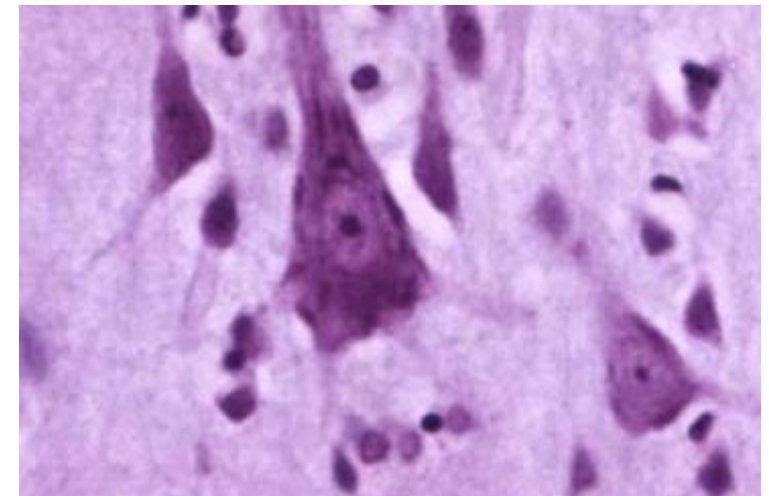
- Tkáň pojivová



- Tkáň svalová

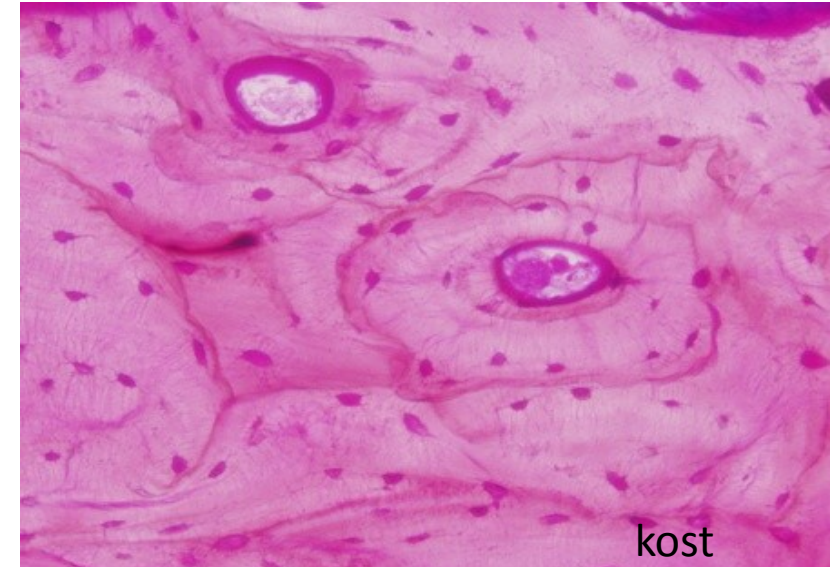
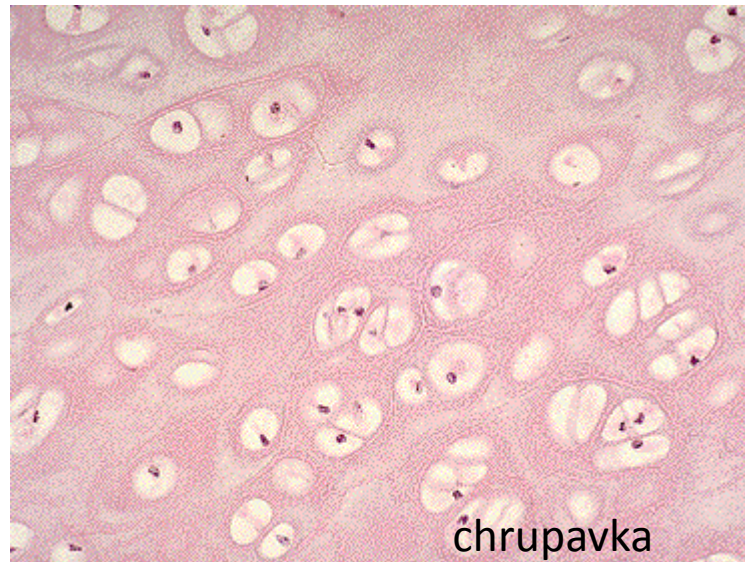
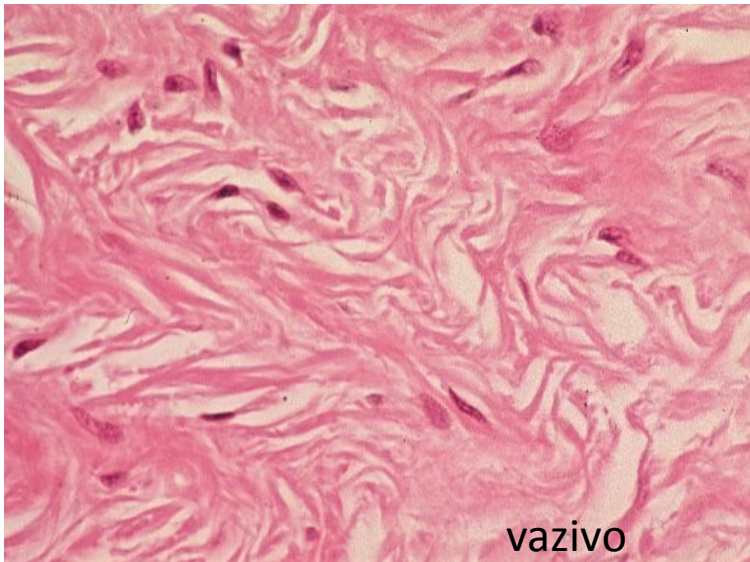
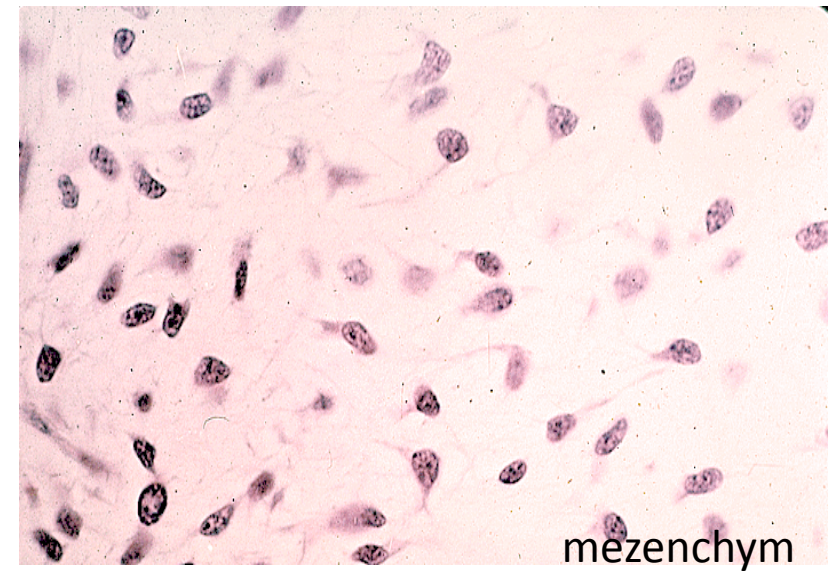


- Tkáň nervová

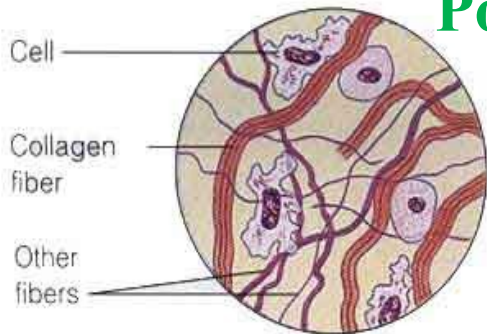


Pojivové tkáně

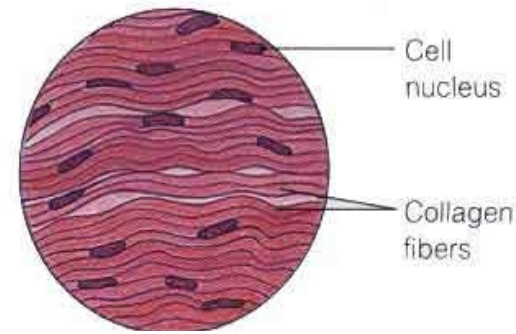
- původ – mezenchym (mezoderm)
- skládají se z ***buněk*** a ***mezibuněčné matrix***
- mezibuněčná matrix se skládá z amorfnní hmoty a vláken
- funkce – mechanická (podpůrná), metabolická (nutritivní), imunologická (protektivní), pojivová (spojující, vyplňující)



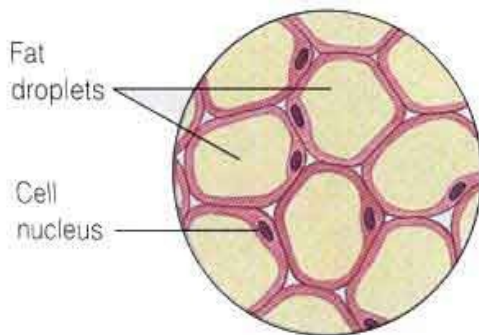
Pojivové tkáně



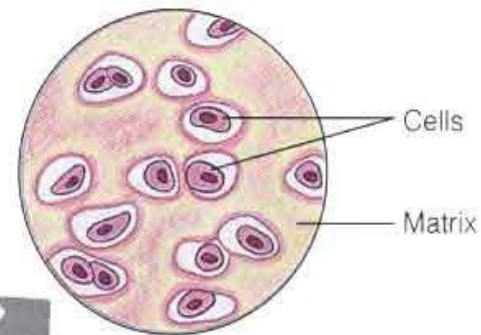
Řídké kolag.vazivo



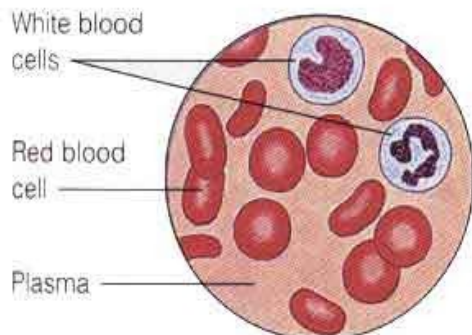
Husté kolag.vazivo



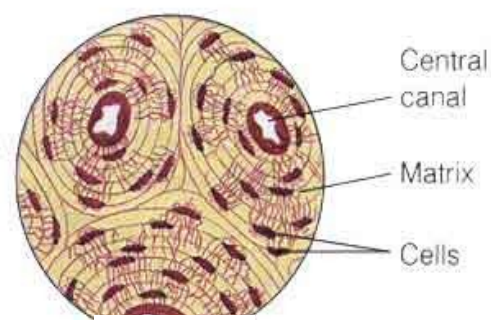
Tukové vazivo



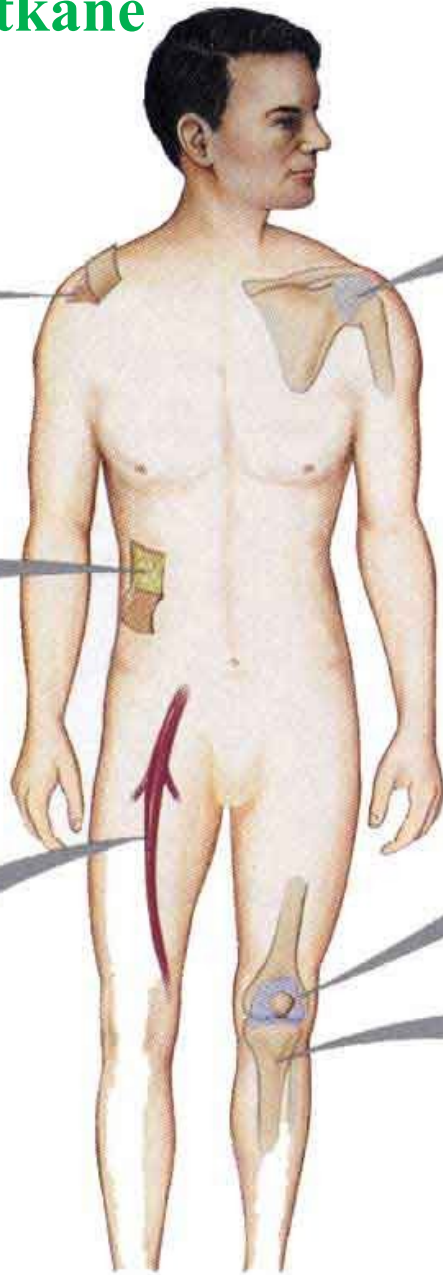
Chrupavka



Krev



Kost



Složení pojivových tkání obecně

→ **buňky** – rozmanité, podle typu pojivové tkáně

→ **mezibuněčná matrix (hmota)**

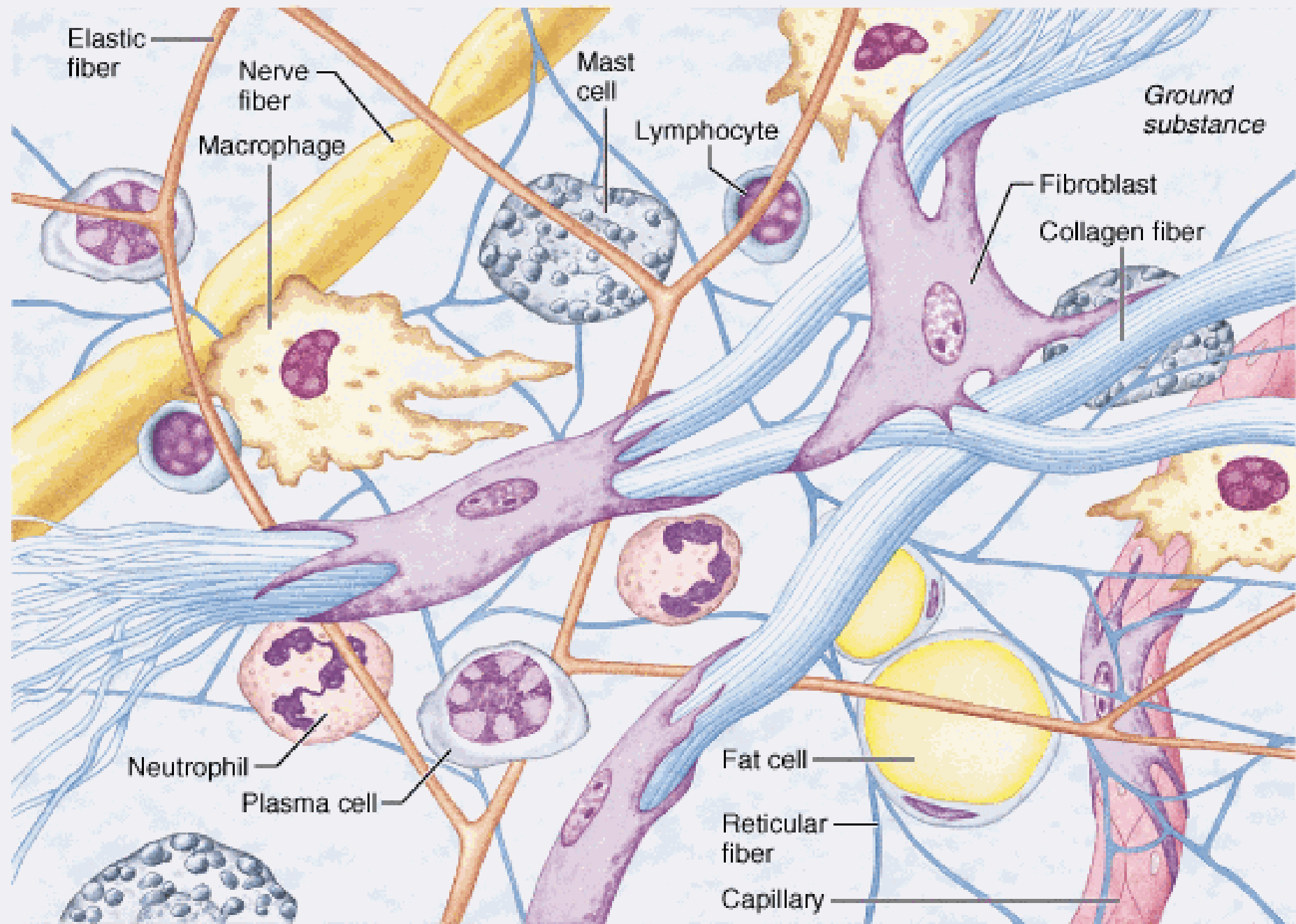
→ **amorfní hmota** – glykosaminoglykany, proteoglykany a glykoproteiny, voda, ionty (přesné složení je charakteristické pro jednotlivé tkáně)

→ **vláknitá složka: 3 typy vláken**

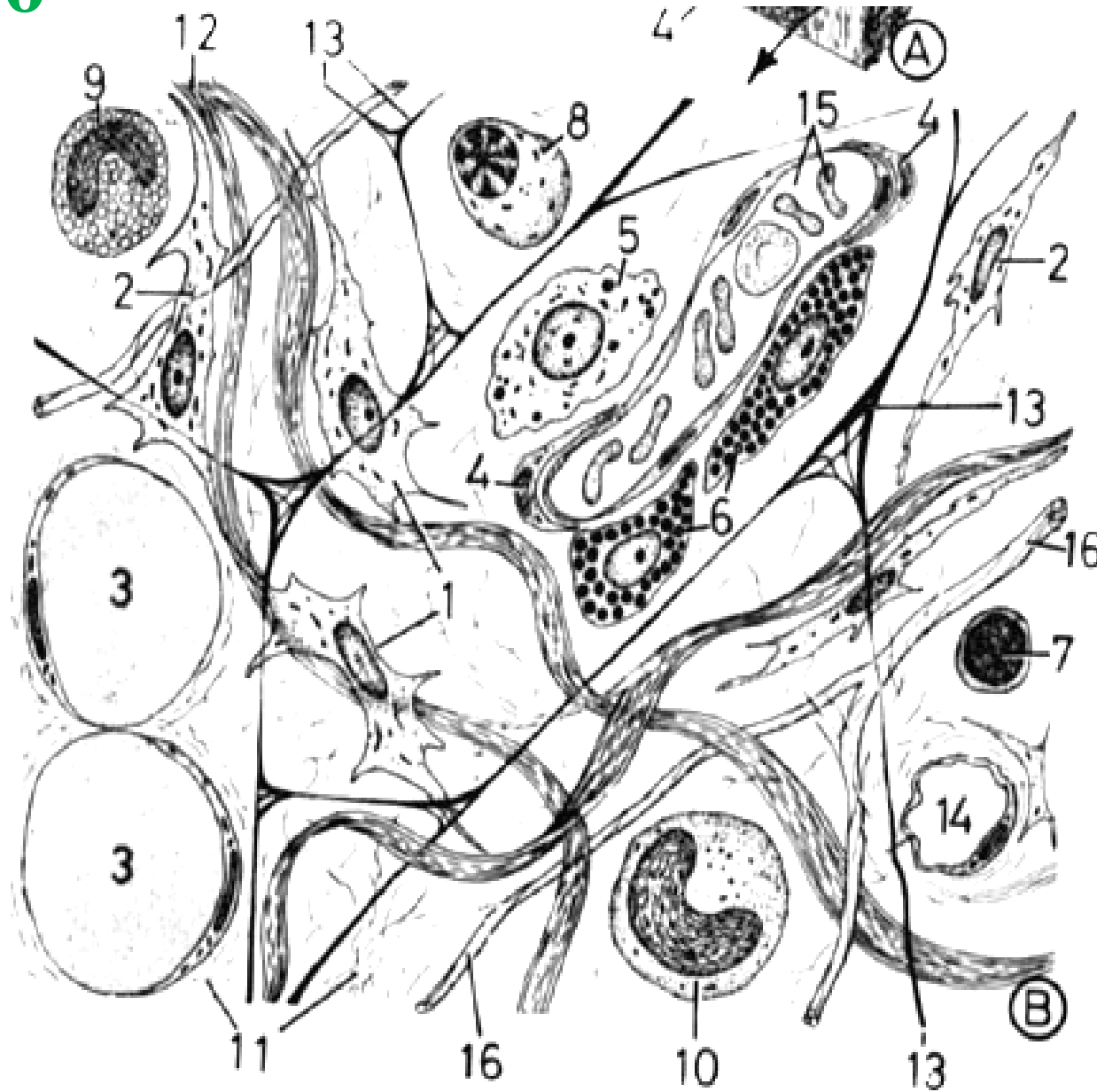
kolagenní

retikulární

elastická



Vazivo



- 1- fibroblasty
- 2- fibrocyty
- 3- tukové buňky
- 4- krevní céva
- 5- makrofág
- 6- žírné buňky
- 7- lymfocyt
- 8- plazmatická buňka
- 9- bílá krvinka/eosinofil
- 10- bílá krvinka/neutrofil
- 11- základní hmota
- 12- kolagenní vlákna
- 13- retikulární vlákna
- 14- kapilára
- 15- krvinky v cévě
- 16- elastická vlákna

Buňky vaziva

fixní:

1. fibrocyty
(fibroblasty)
2. retikulární b.
3. pigmentové b.
4. tukové b.
5. nediferencované
mezenchymové b.

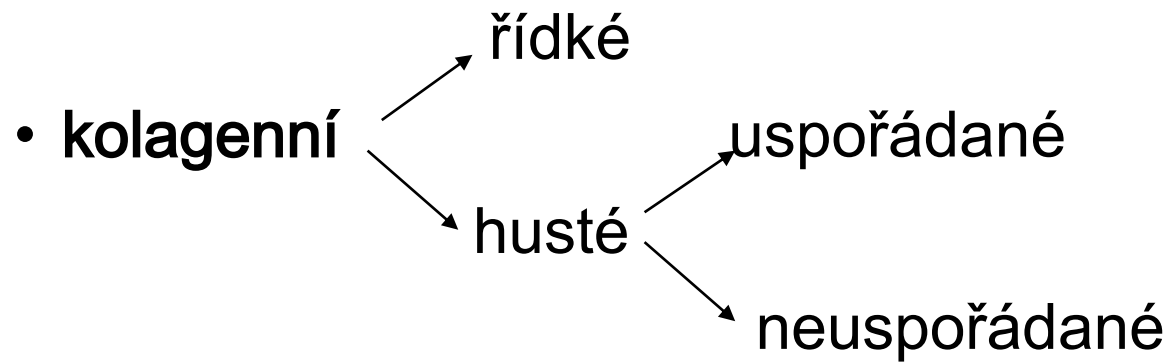
bloudivé:

1. histiocyty (makrofágy),
2. žírné b. (heparinocyty)
3. plazmatické b.
4. bílé krvinky (lymfocyty,
eozinofilní granulocyty)

Typy vaziva

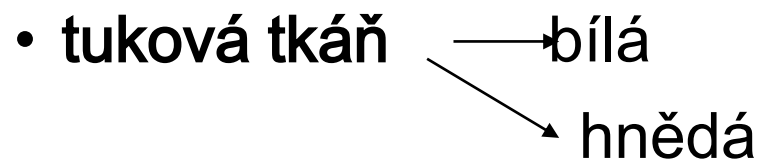
- závisí na poměru a uspořádání buněk, vláken a základní amorfní hmoty:
základní hmota \Rightarrow „měkká konzistence“
vlákna \Rightarrow „tuhá konzistence“

- rosolovité**



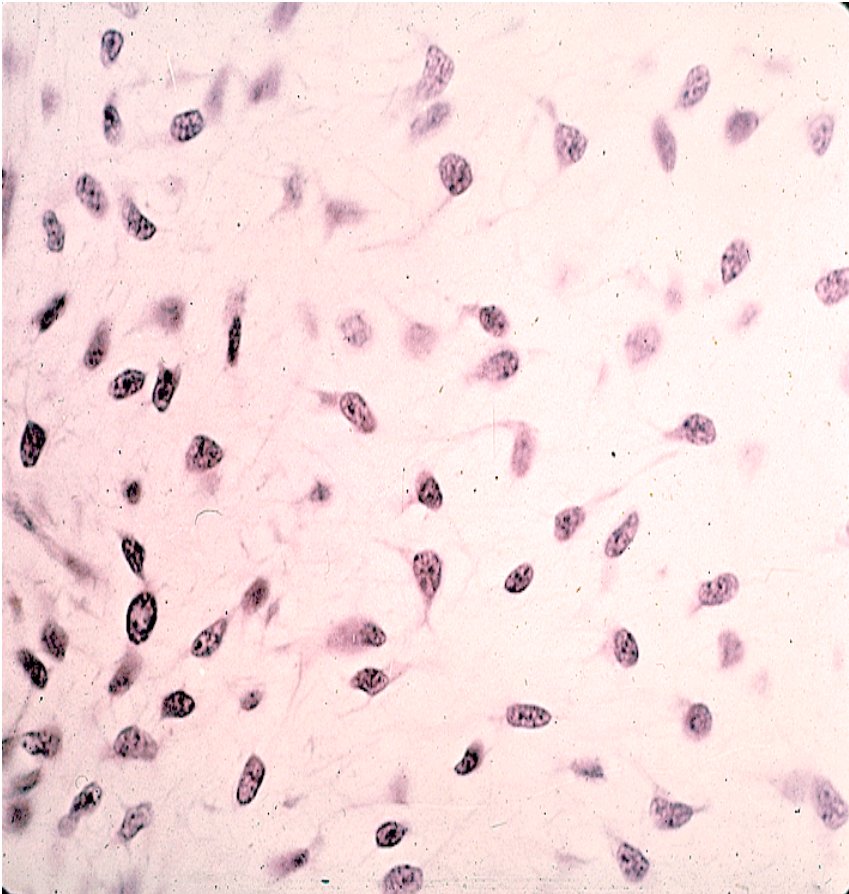
- elastické**

- retikulární**



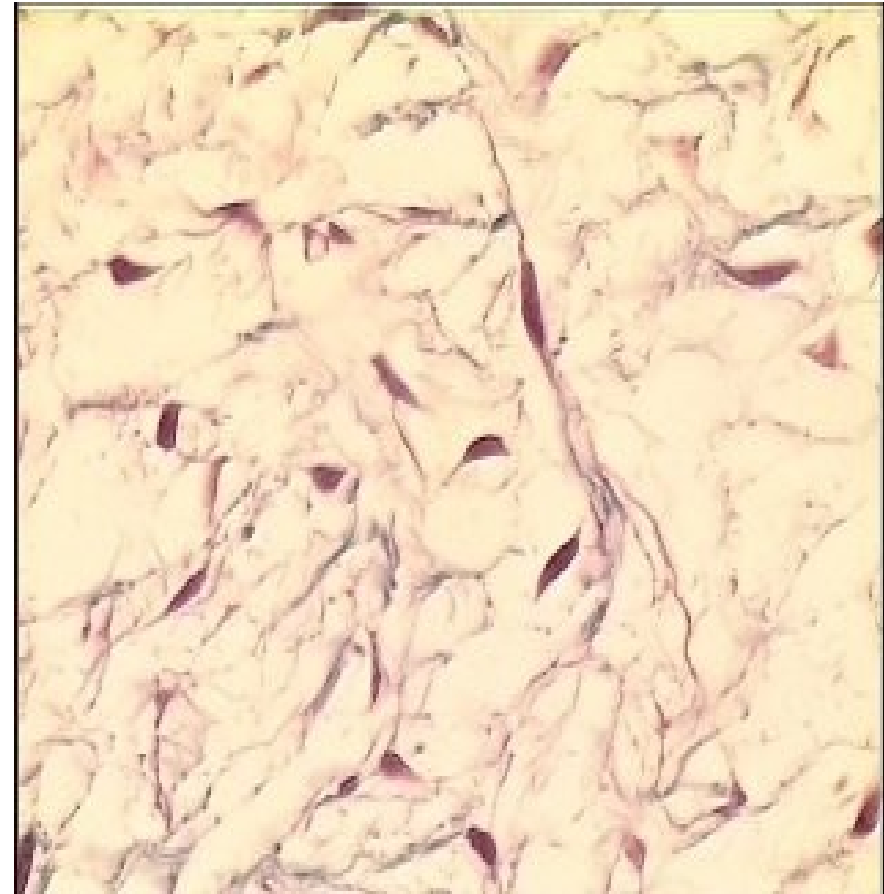
Mezenchym

embryonální vazivo – mezenchymocyty
(pluripotentní buňky)



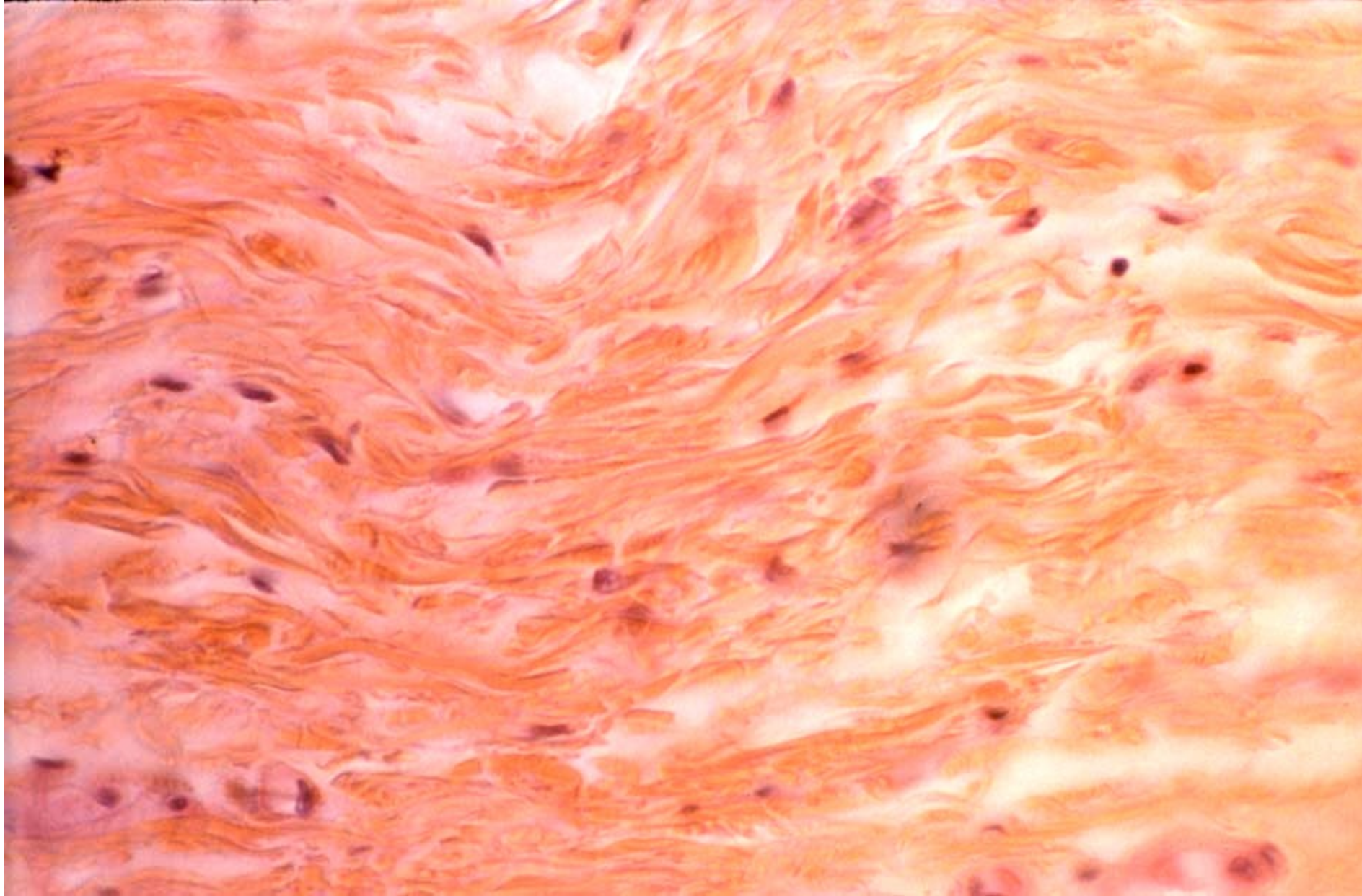
Rosolovité v.

pupečník, zubní pulpa (dočasná dentice)

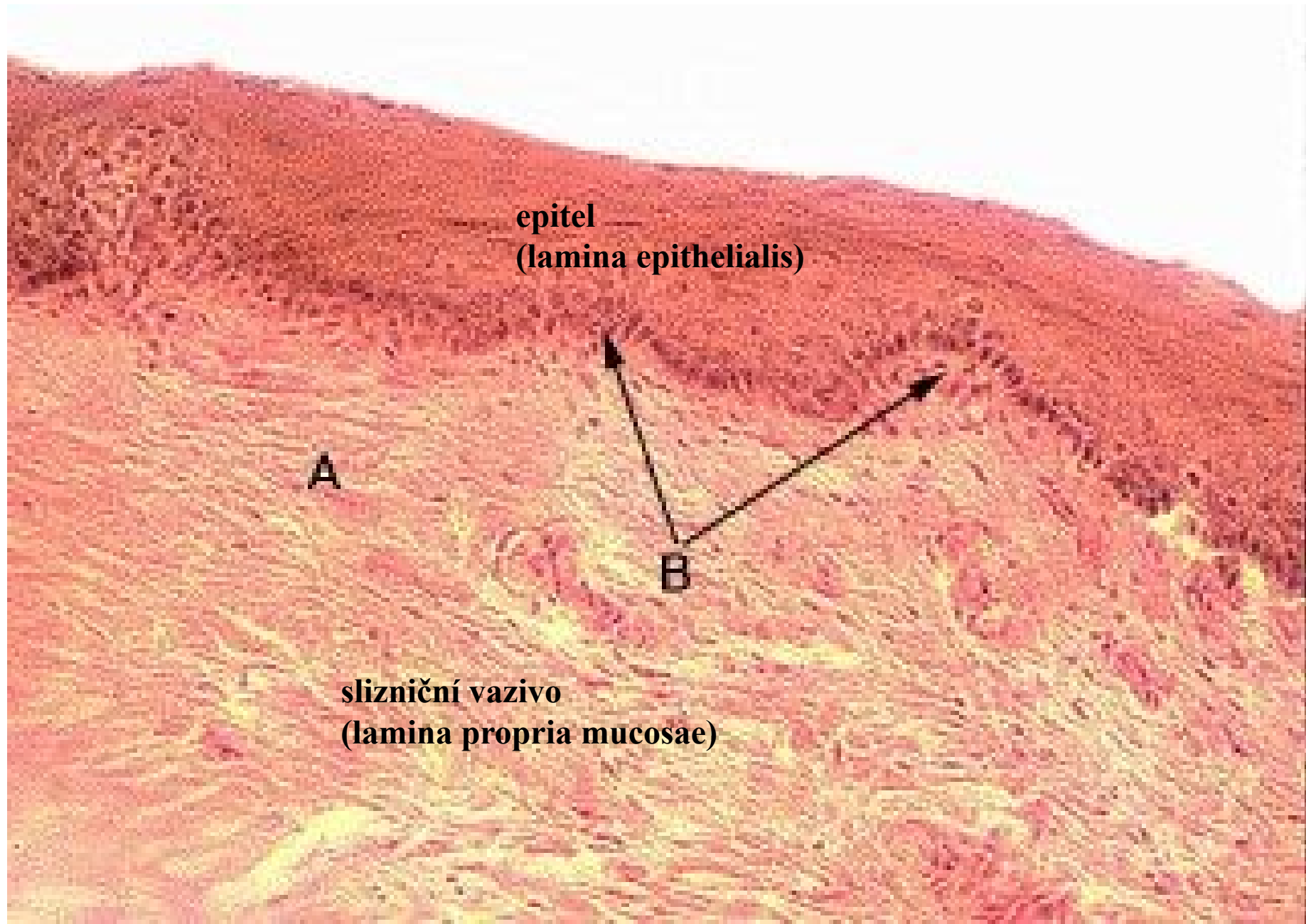


Řídké kolagenní vazivo

- tvoří slizniční a podslizniční vazivo v dutině ústní

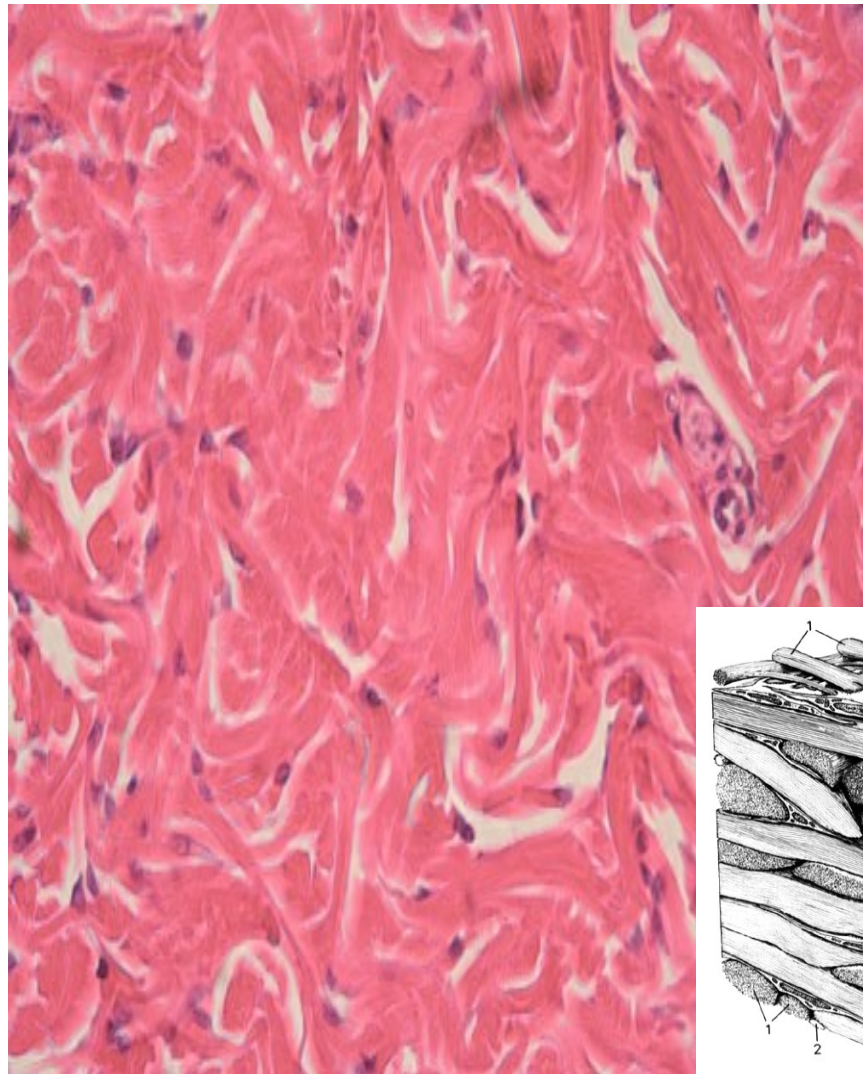


Orální sliznice

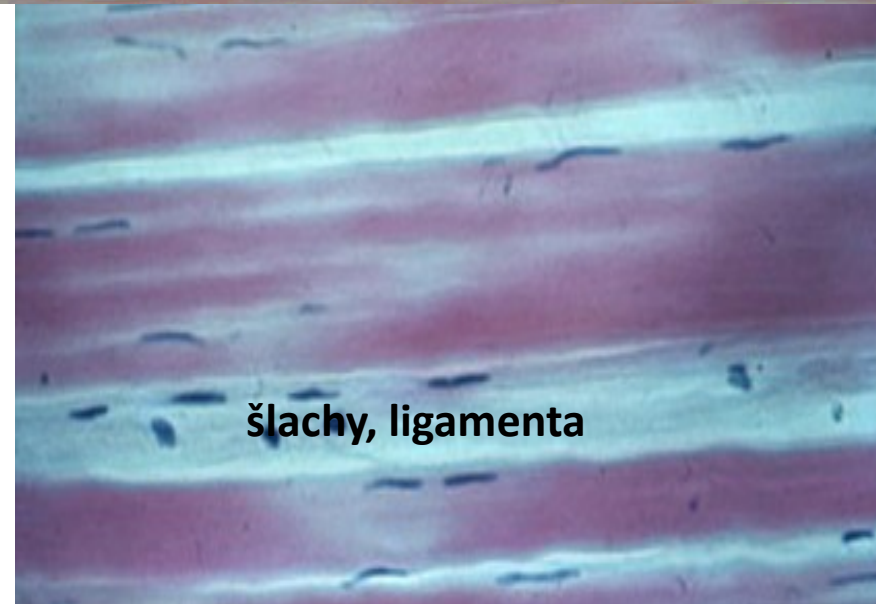
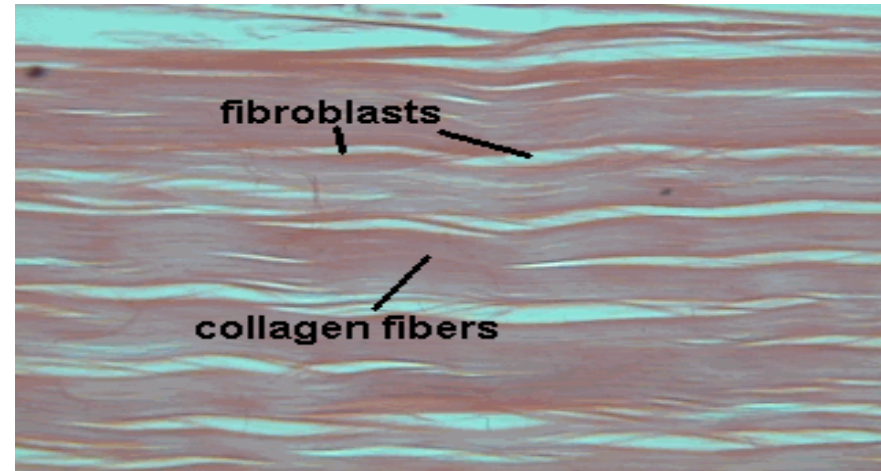


Kolagenní v. husté

neuspořádané (bělima)

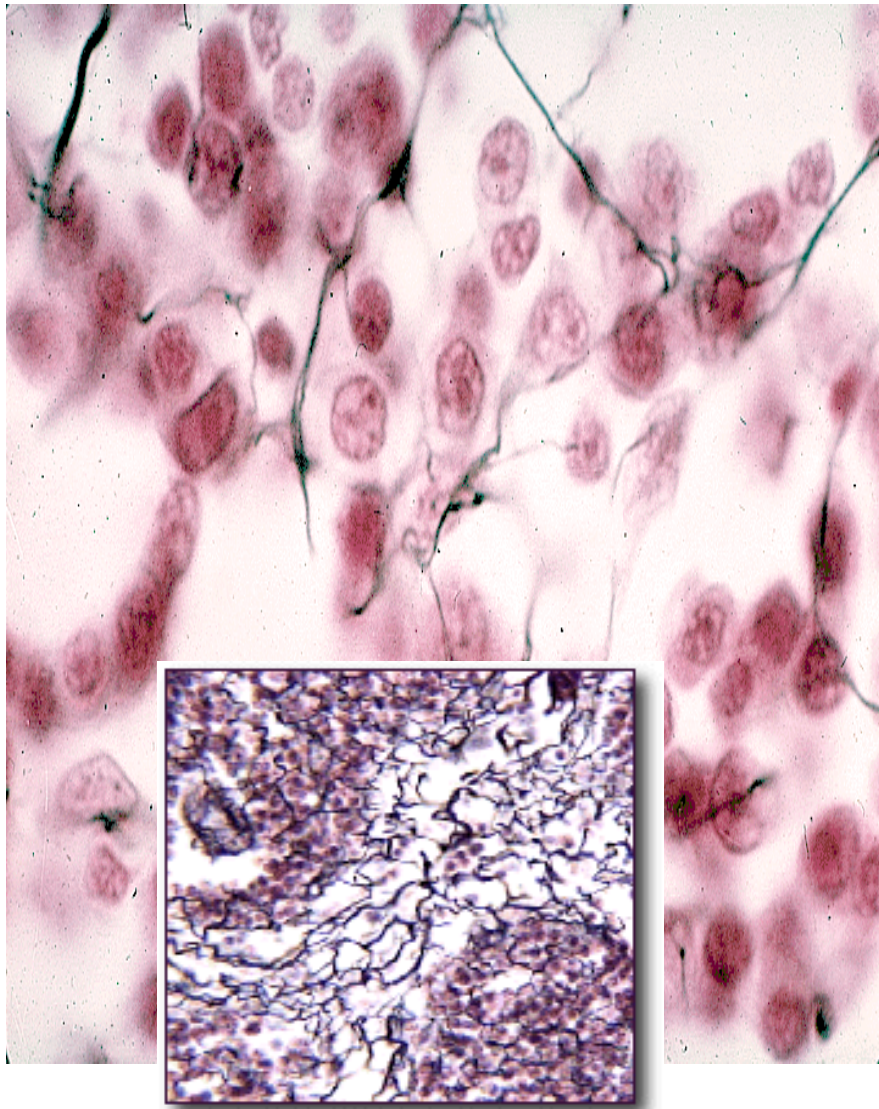


uspořádané (šlachy, vazy)



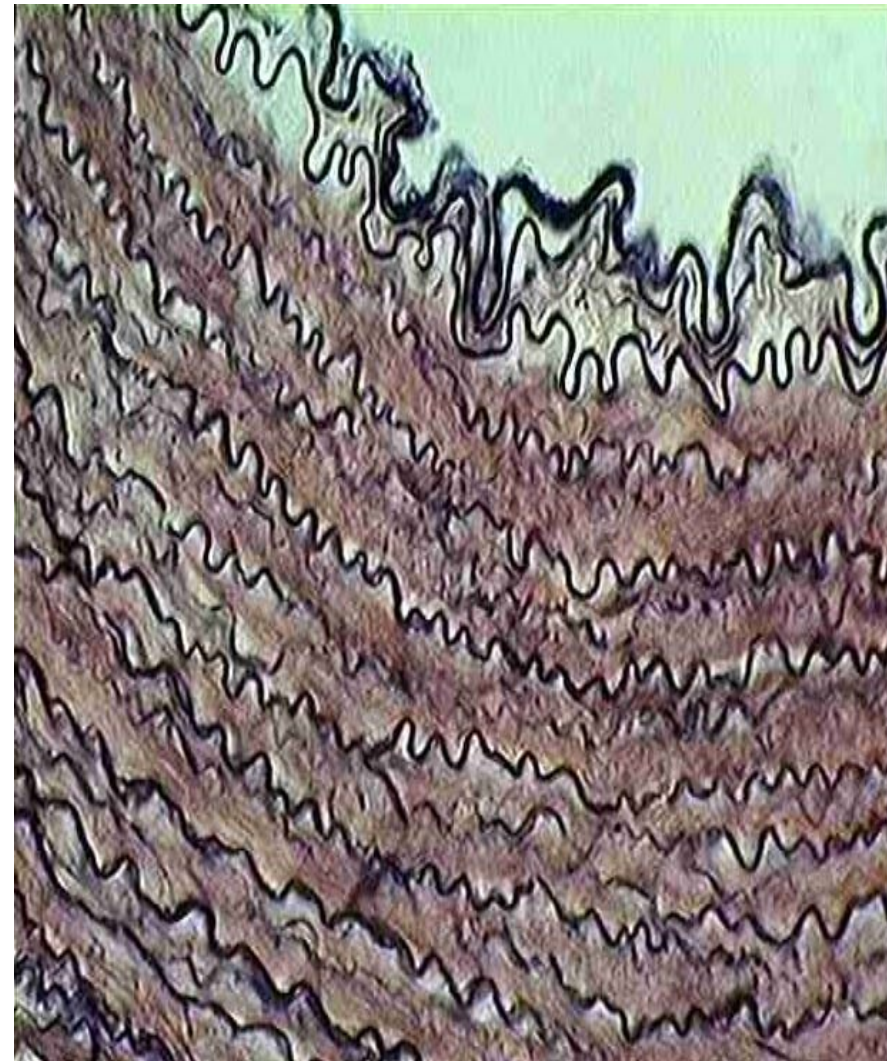
Retikulární v.

slezina, lymfatické uzliny, kostní dřeň

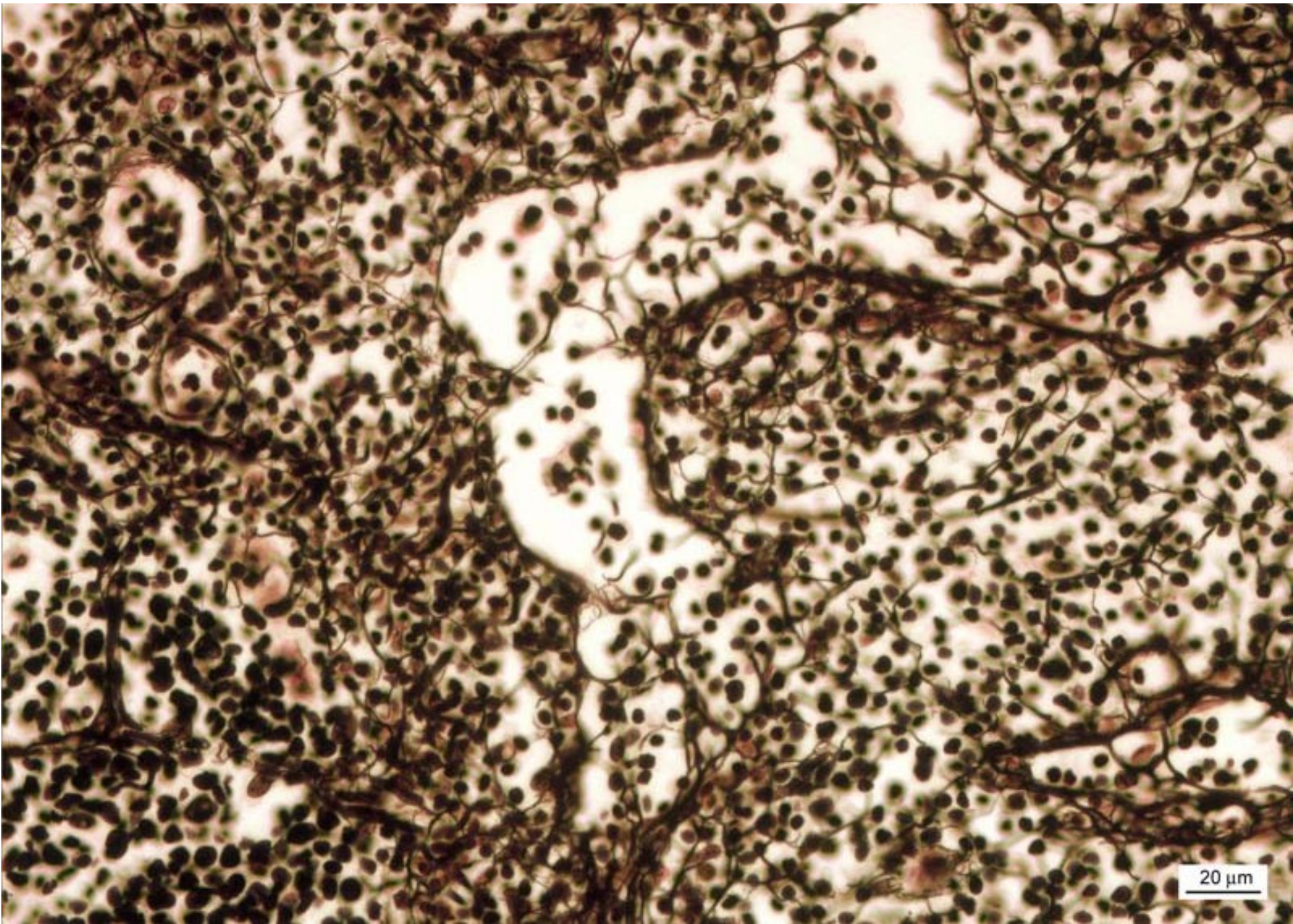


Elastické v.

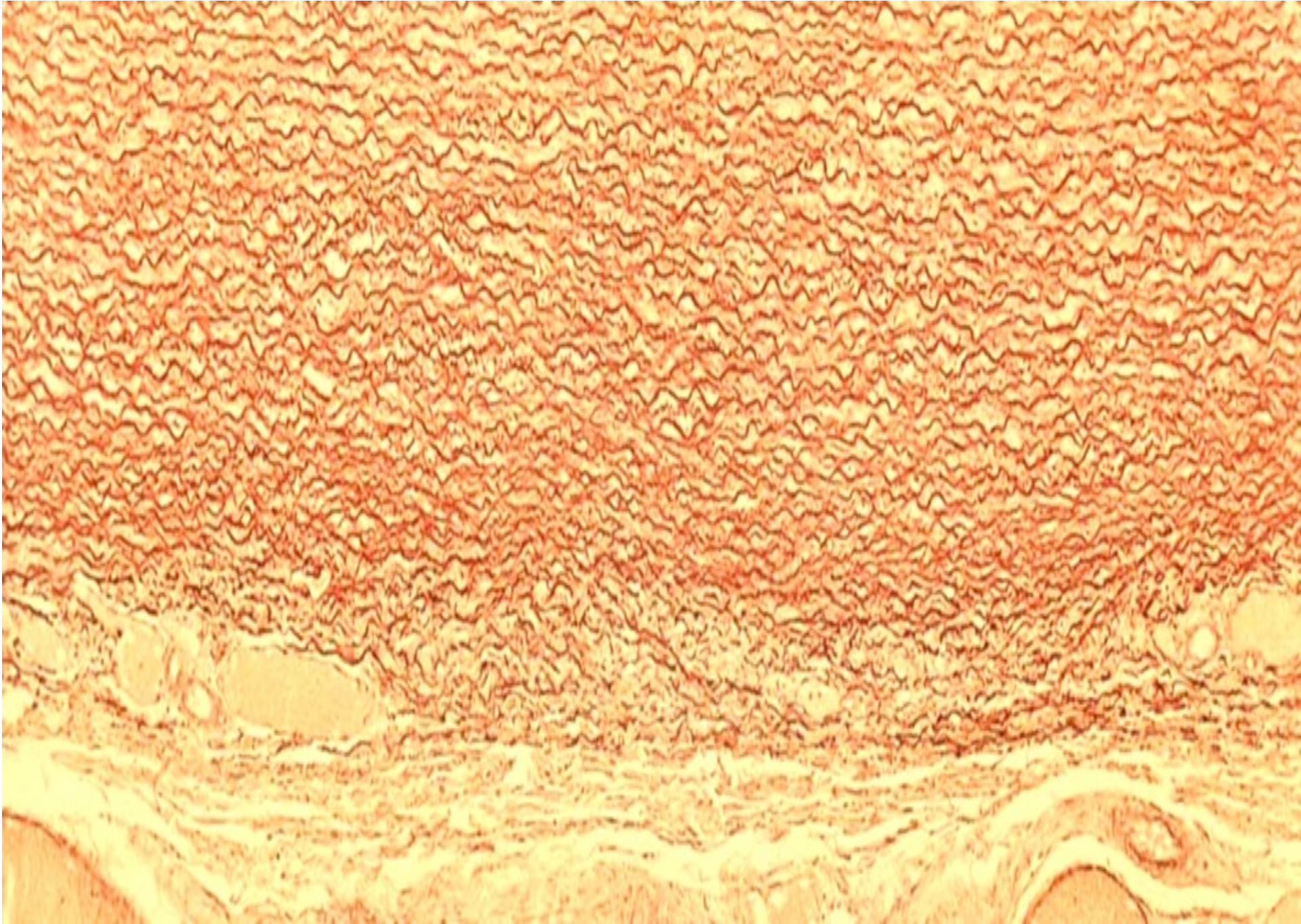
ligamenta flava, lig. nuchae, hlasové vazy



Retikulární vazivo

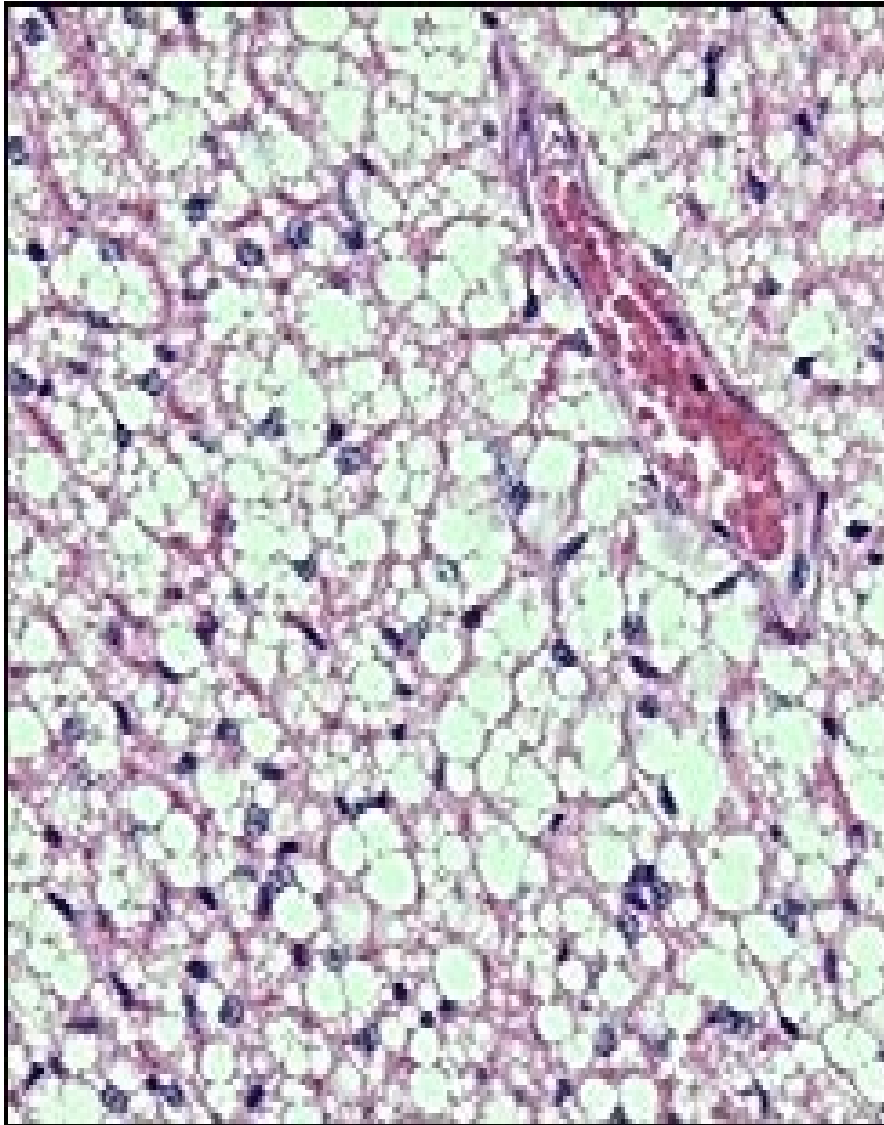


Elastické vazivo

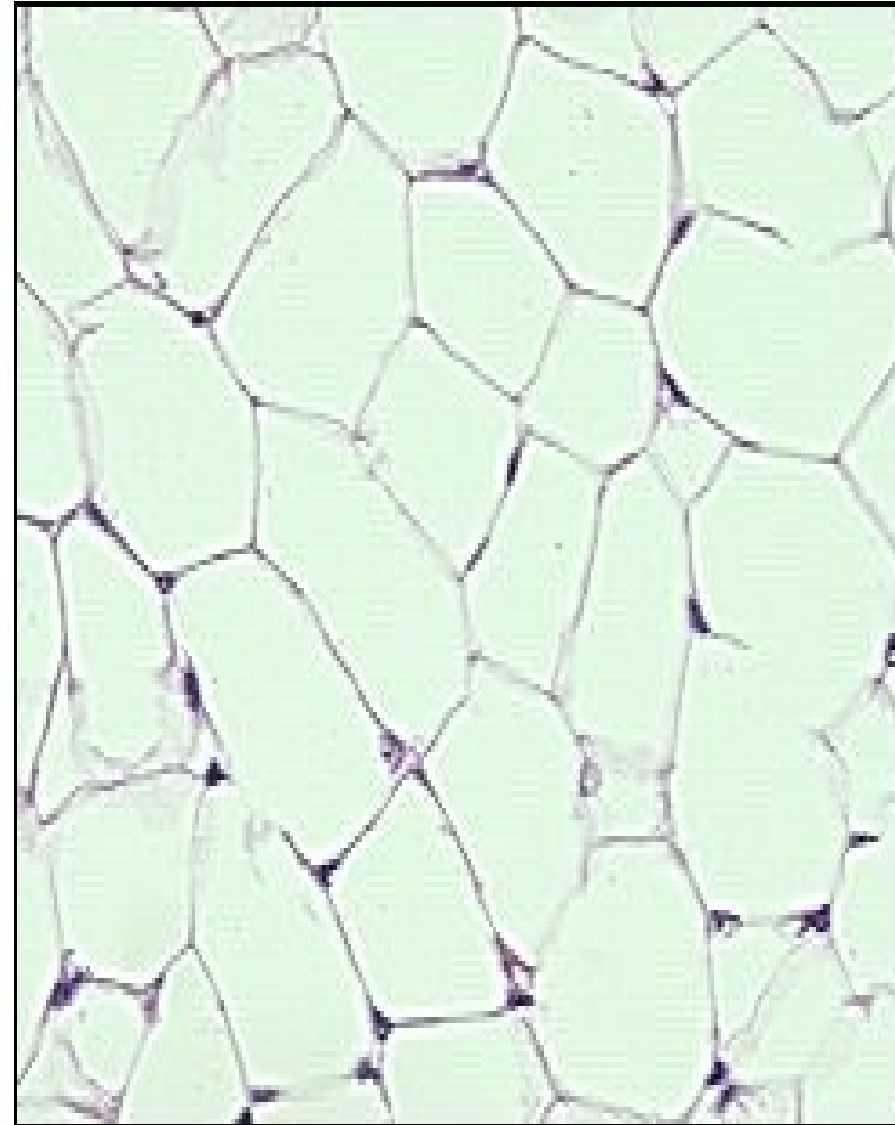


Tukové v.

hnědé

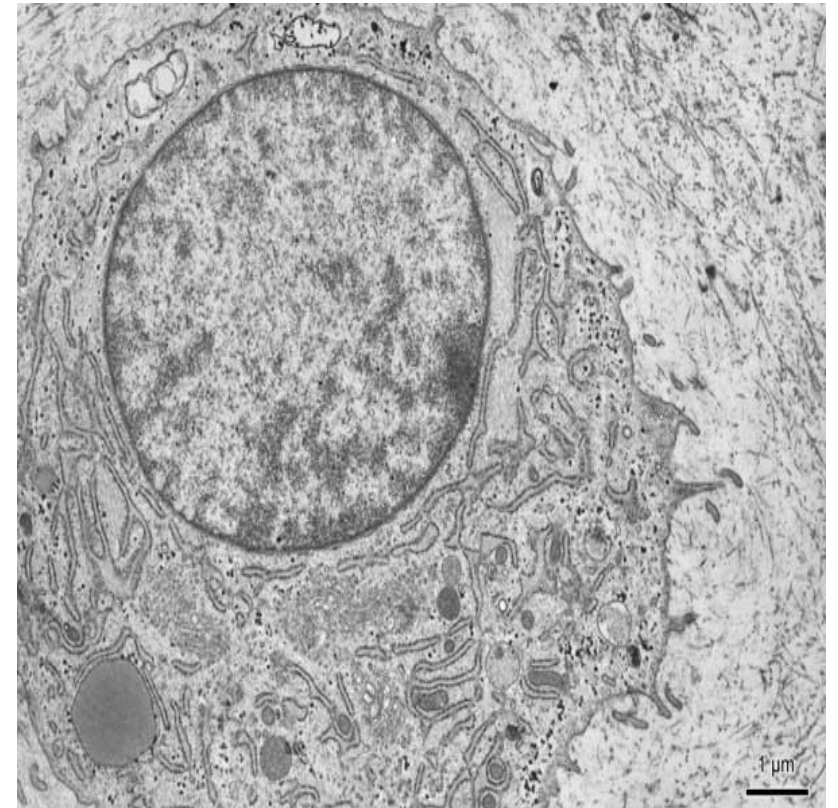


bílé



Chrupavka

- bezcévná
- omezená schopnost reparace, regenerace vychází z perichondria
- buňky – **chondroblasty, chondrocyty**
- mezibuněčná matrix – vláknitá + amorfní hmota)
- perichondrium () – vazivový obal
- mezenchymový původ



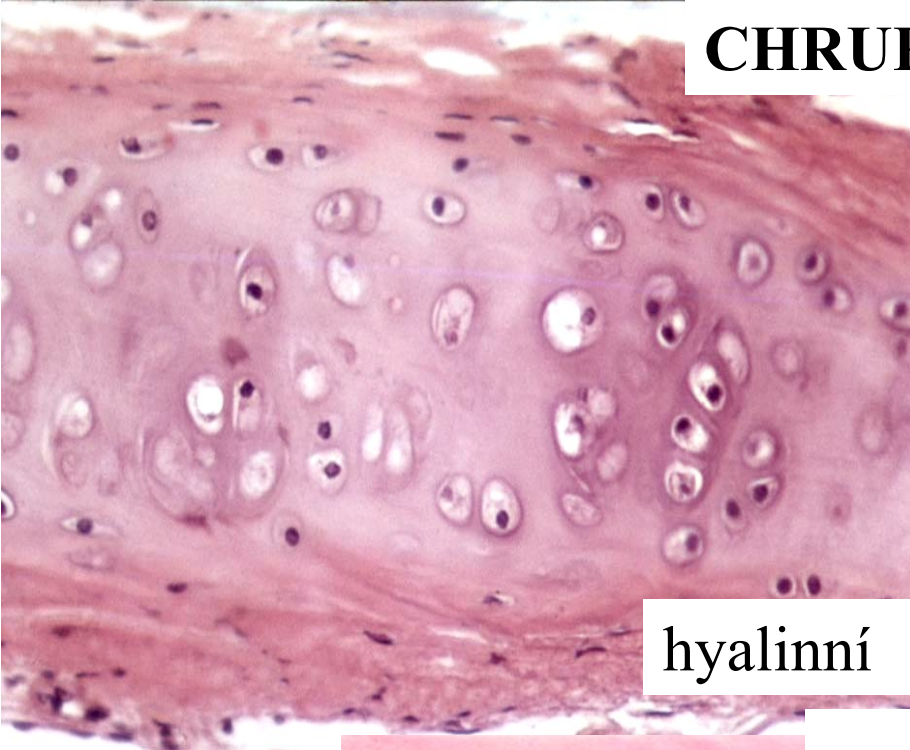
chondrocyt

Chrupavka

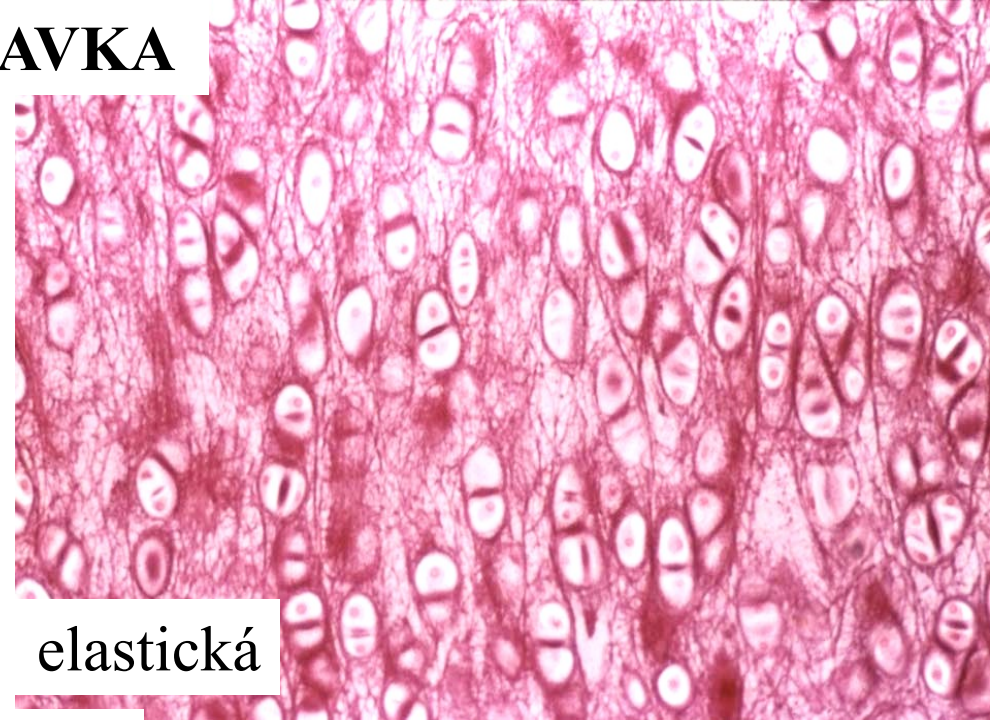
- podle morfologických znaků, kvality vláken a vzájemných vztahů a poměru vláknité a amorfní mezibuněčné hmoty se rozeznávají:

- **hyalinní** (kloubní ch., žeberní ch., ch. dýchacích cest, modely kostí)
 - kolagenní vlákna
- **elastická** (ušní boltec, epiglottis, Eustachova trubice)
 - převaha elastických vláken
- **vazivová** (symphysis ossium pubis, meziobratlové ploténky, některé kloubní plošky – čelistní kloub)
 - silná kolagenní vlákna, malé množství amorfní hmoty

CHRUPAVKA

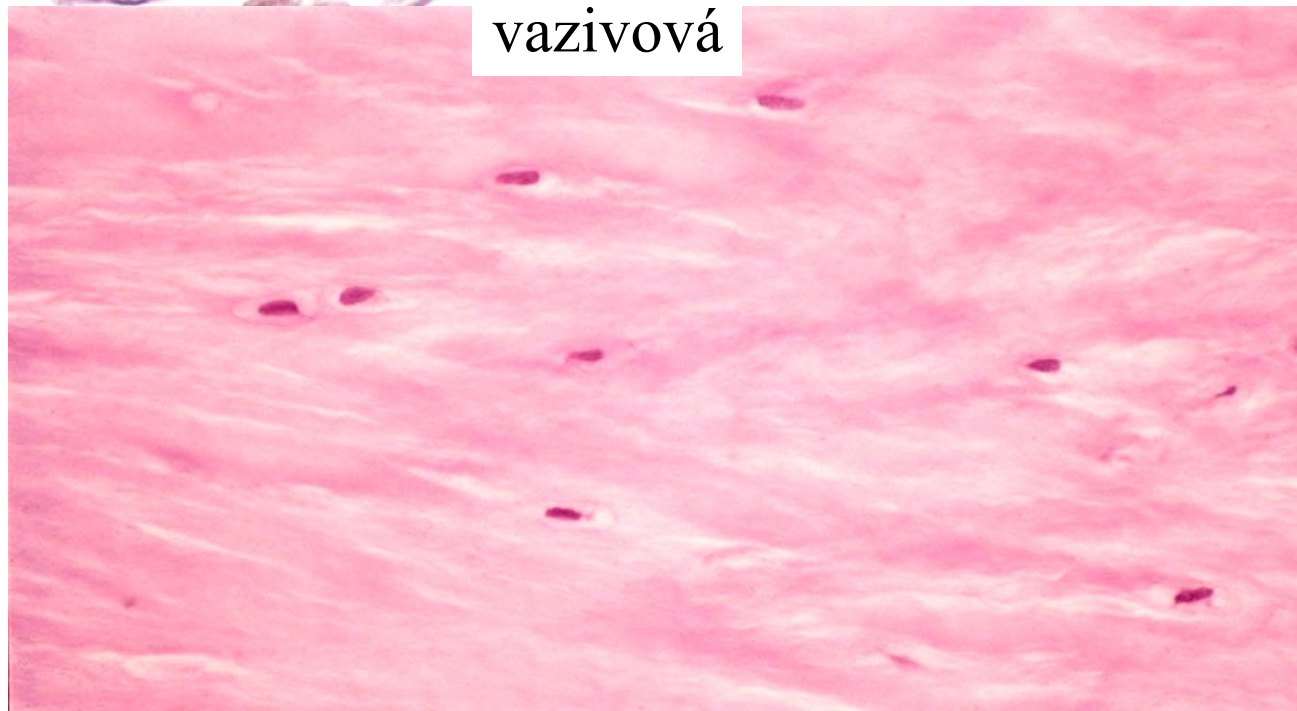


hyalinní



elastická

vazivová

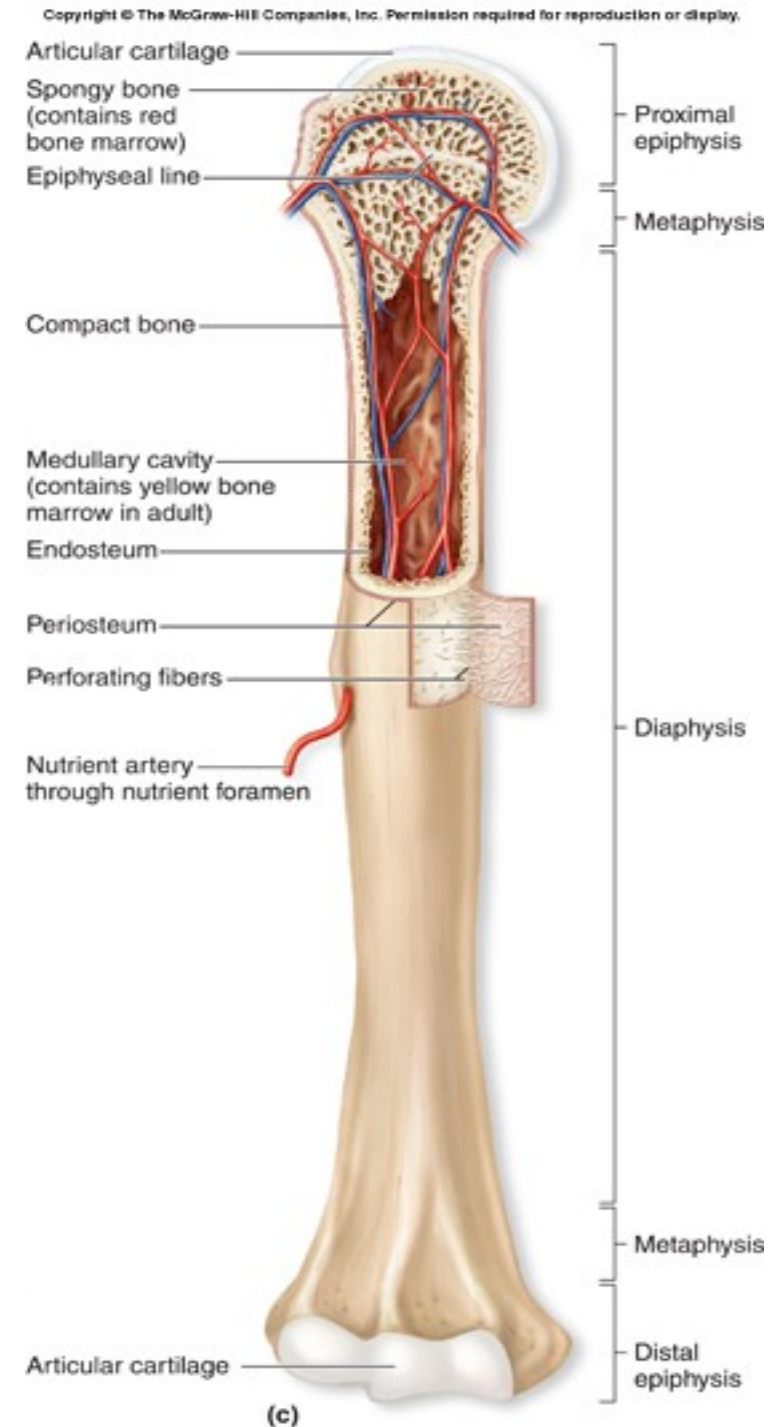


Kost

- Kost je specializovaná forma pojivové tkáně.

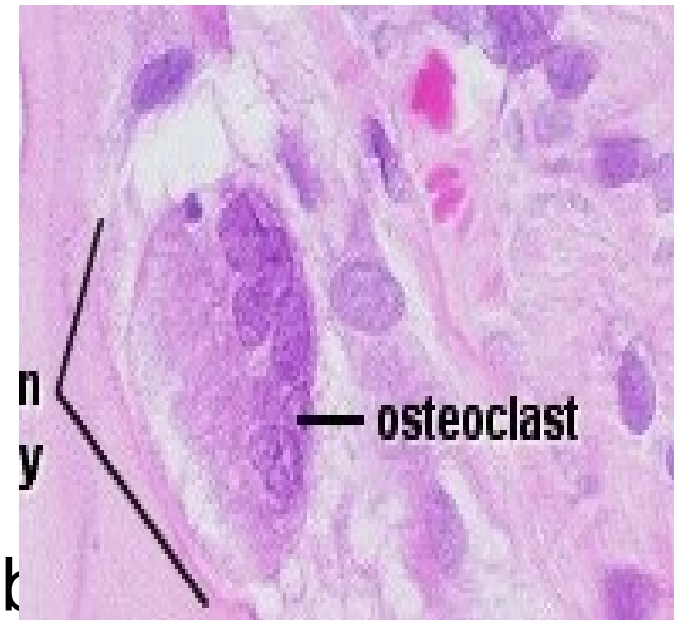
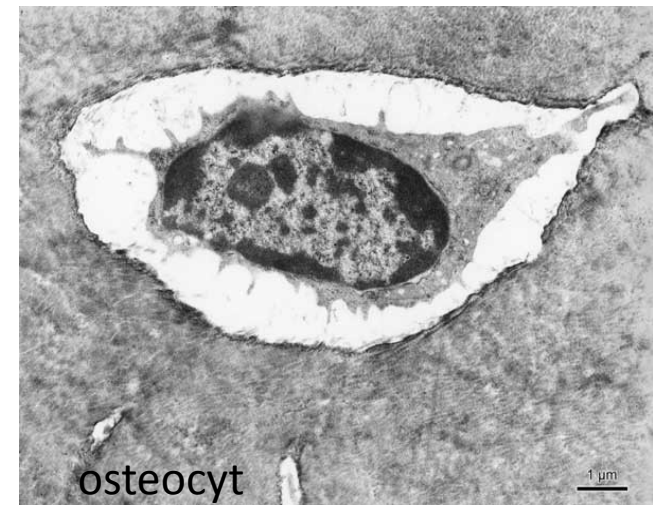
Kostní tkáň:

- Kostní buňky
- Mezibuněčná matrix
 - Kolagenní vlákna – organická složka
 - Amorfní matrix – organická složka
 - Minerální soli – anorganická složka
- Periost, endost

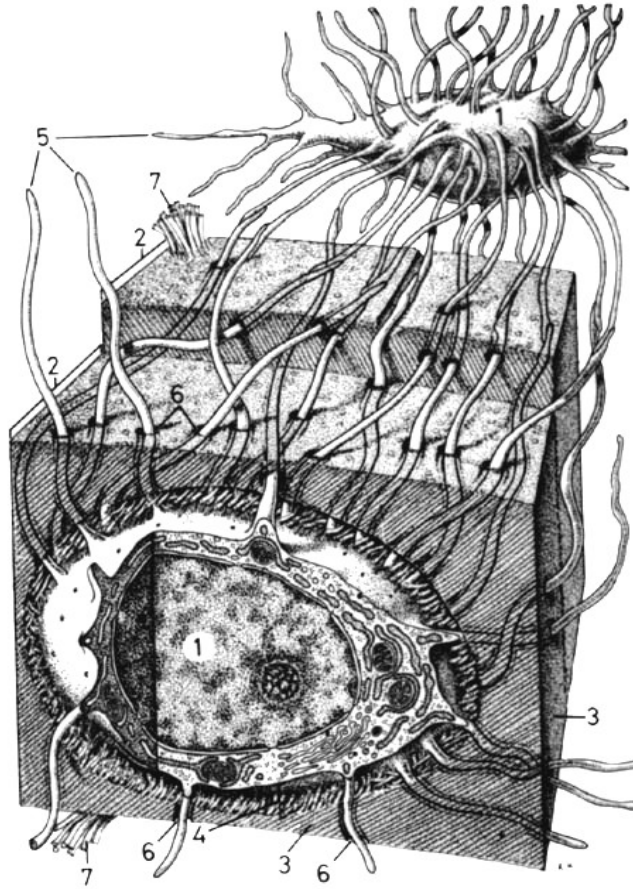


Kostní buňky

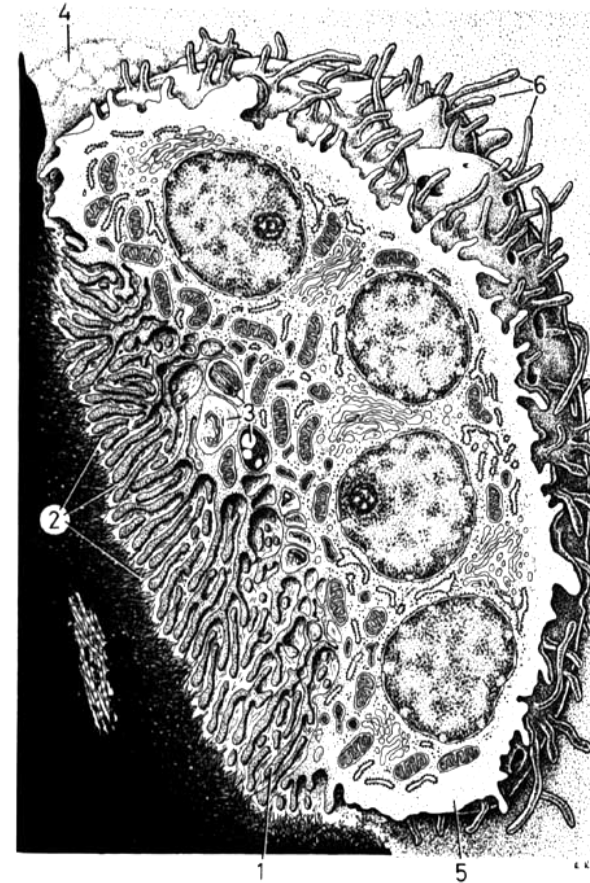
- **osteocyty** - zralé, udržování kostní matrix,
- **osteoblasty** – syntetizují organickou složku – osteoid (nekalcifikovaná)
- **osteoklasty** - odbourávají kolagenní vlákna, resorpce kostní tkáně
- **osteoprogenitorní buňky** – kmenové buňky, vnitřní strana periostu, endost



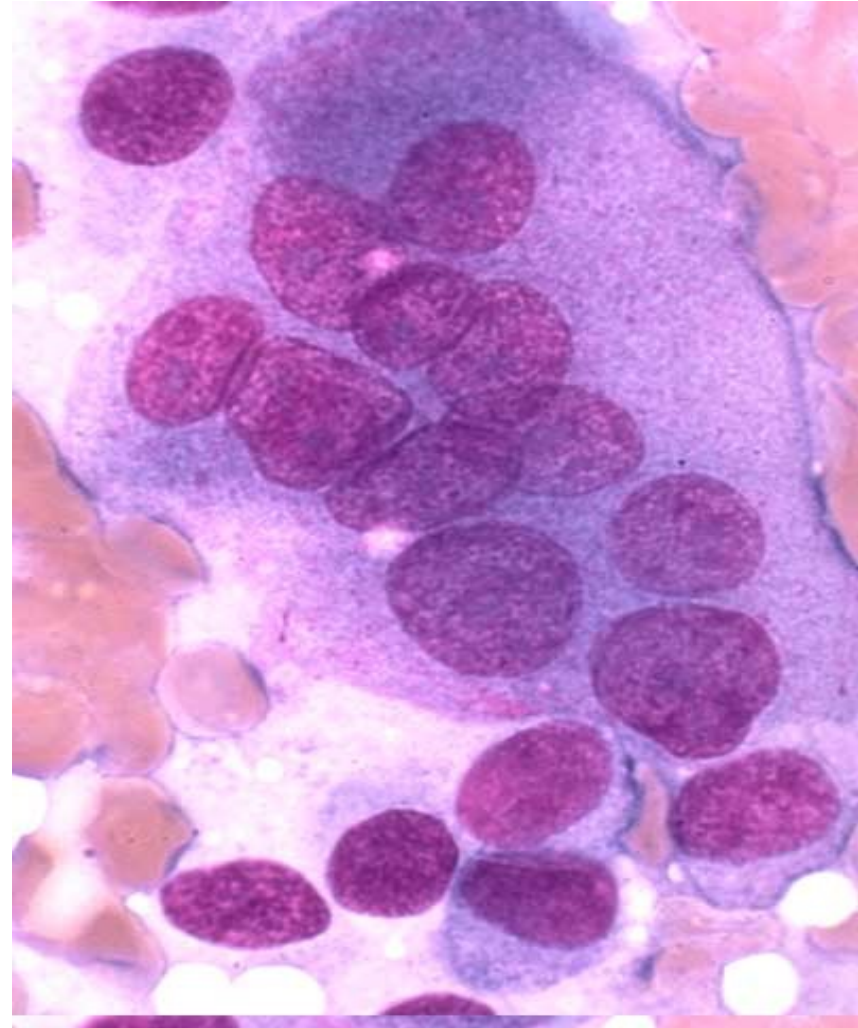
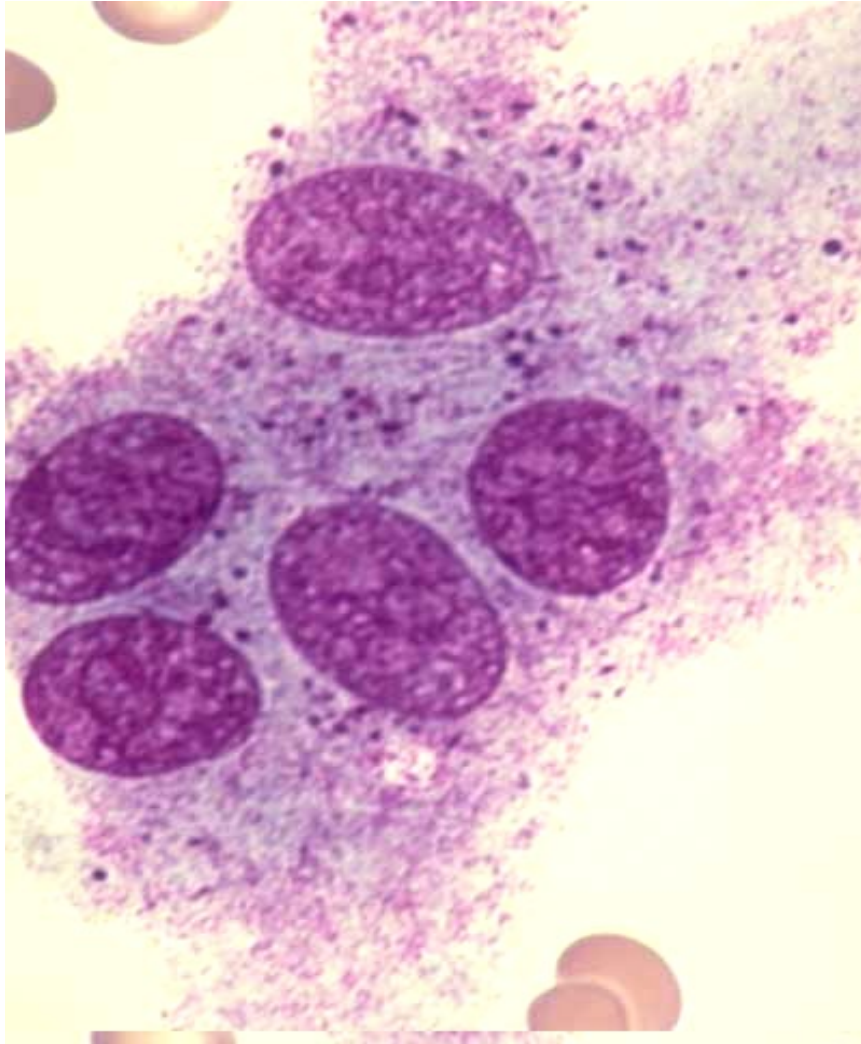
Osteocyt



Osteoklast



Osteoklasty



Mezibuněčná hmota:

- ***organická složka***

obsahuje **kolagenní vlákna** (asi 90% organické substance) a **amorfní matrix** – osteoid

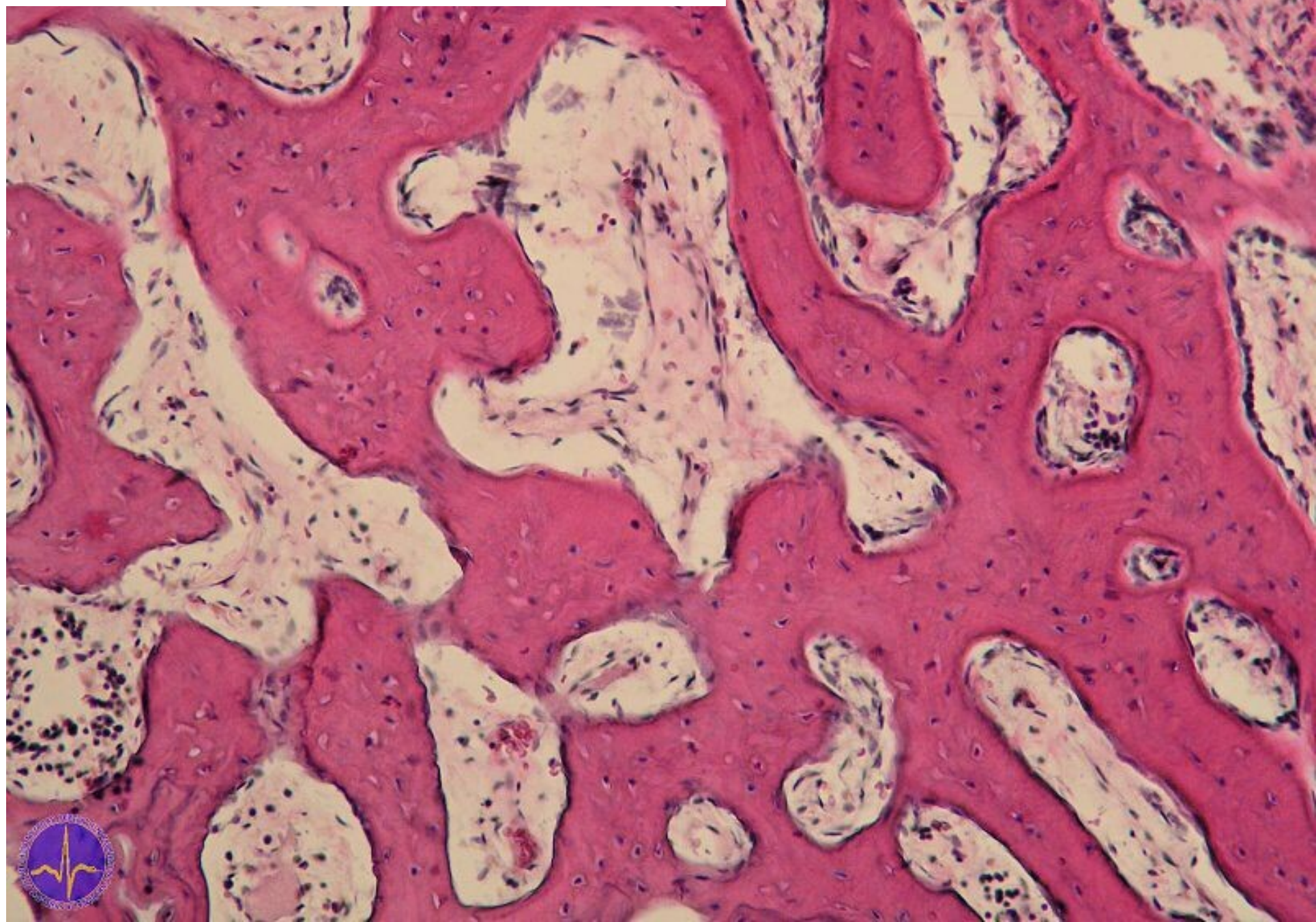
- ***anorganická složka***

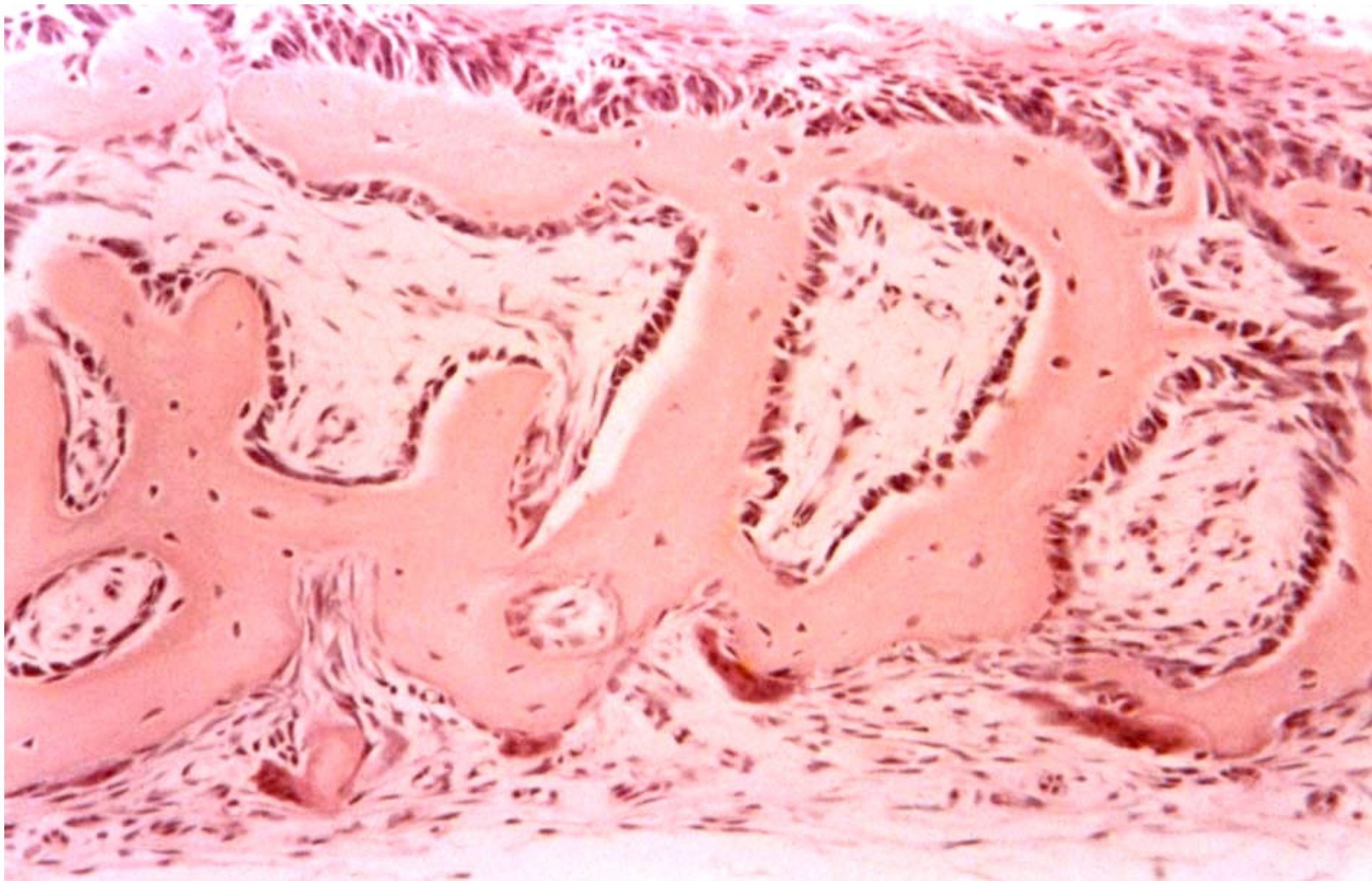
obsahuje **anorganické soli** (hydroxyapatit), které jsou deponovány do kolagenních vláken

Typy kostní tkáně (podle uspořádání a průběhu kolagenních vláken)

- **vláknitá** (primární kost)
 - kolagenní vlákna a amorfní hmota *nejsou uspořádané do lamel*,
 - plst'ovitě uspořádané kolagenní fibrily, prostoupené amorfní hmotou
(zubní cement, kostní drsnatiny)
- **lamelózní**
 - *kompaktní* kost (diafýzy dlouhých kostí, ploché, krátké kosti)
 - *spongiózní* kost (epifýzy dlouhých kostí, diploe plochých a krátkých kostí)
 - kolagenní vlákna probíhají paralelně, *vytváří kostní lamely*, které se formují do trámeček (kost spongiózní), nebo do tzv. Haversových systémů (kost kompaktní)

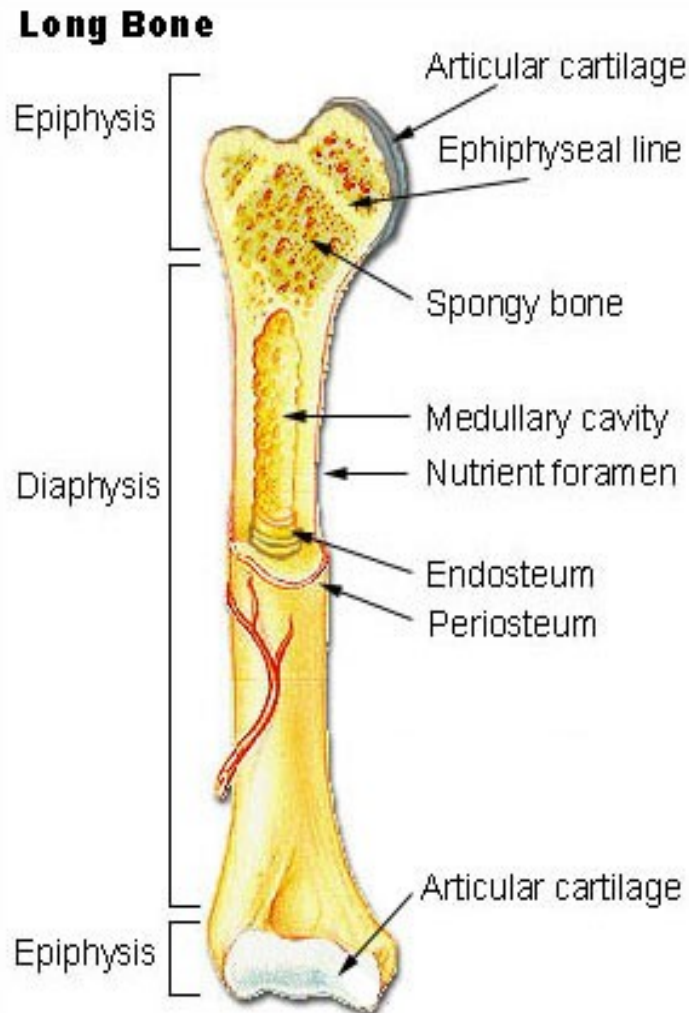
Primární kost - vláknitá (příčně, detail)





kost vláknitá – kostní trámce s osteoblasty na povrchu

Lamelózní kost



spongiózní - kompaktní

Cancellous Bone

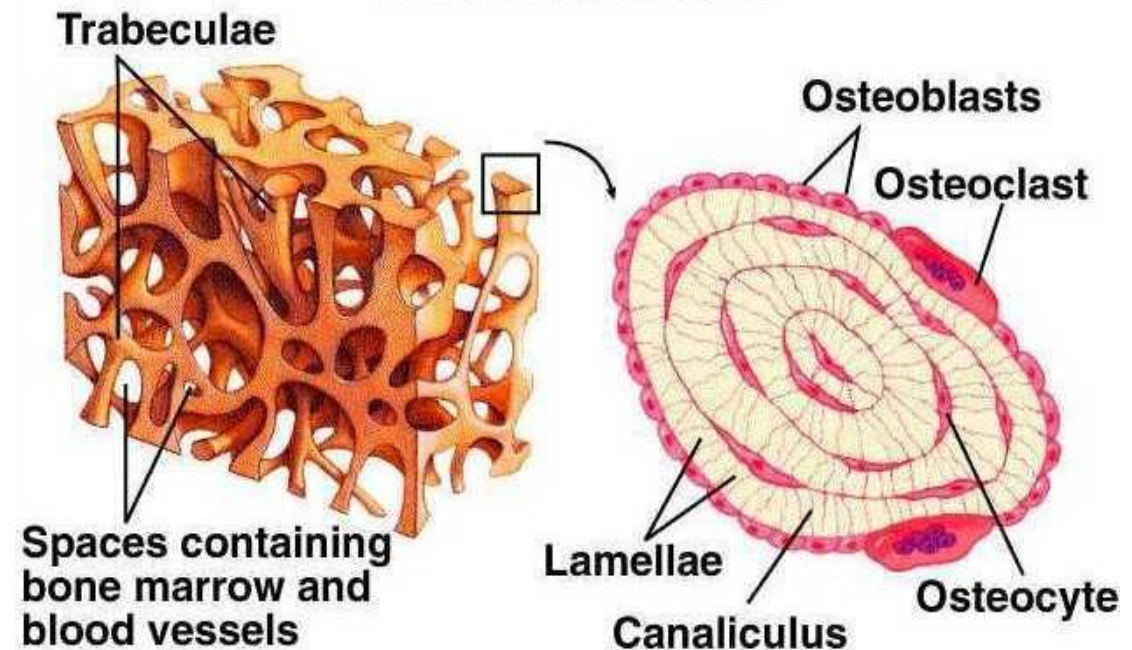


Schéma lamelózní kosti v oblasti diafýzy:

- zevní a vnitřní plášťové lamely
- **Haversovy systémy (osteony)**
- intersticiální lamely

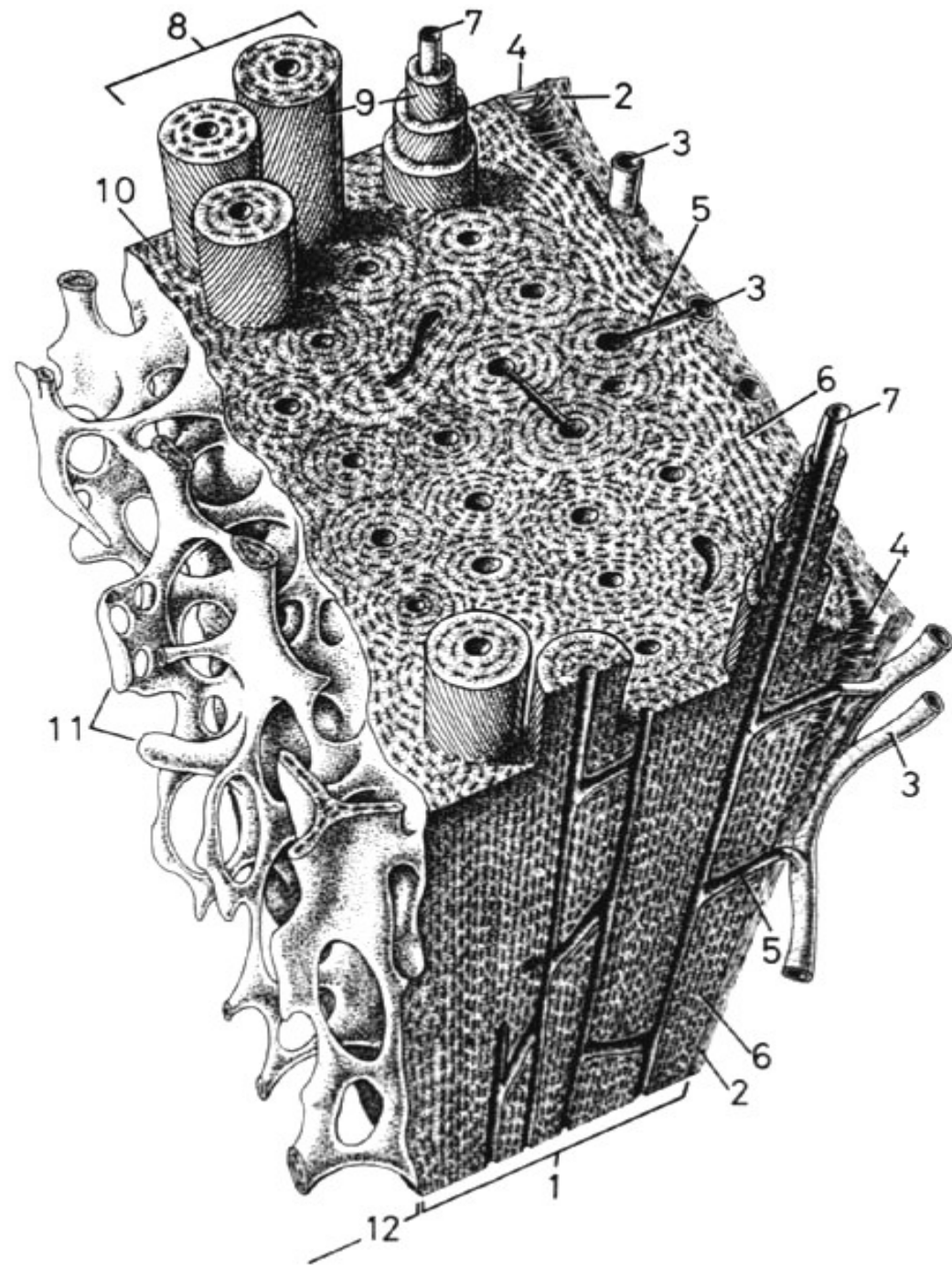
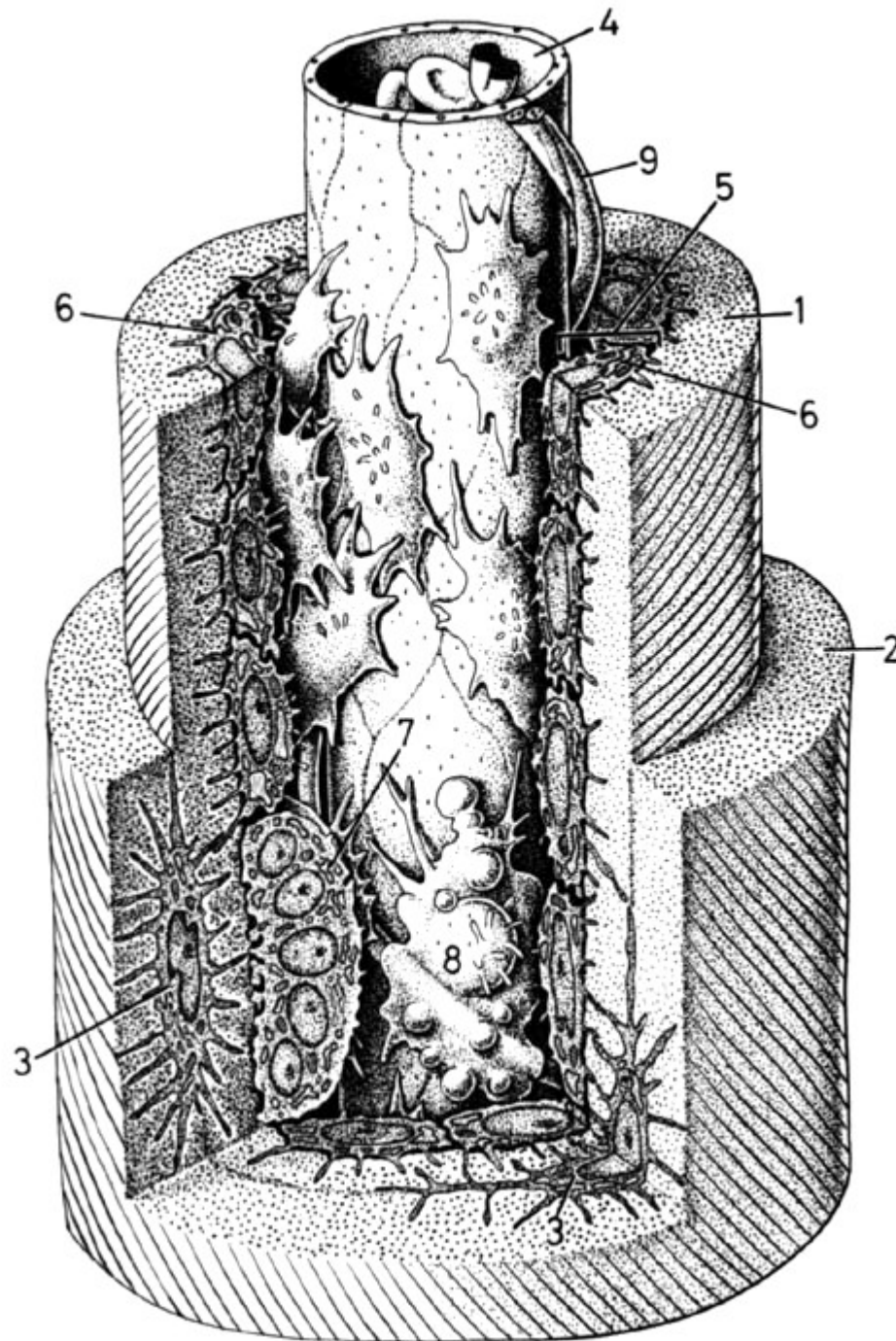
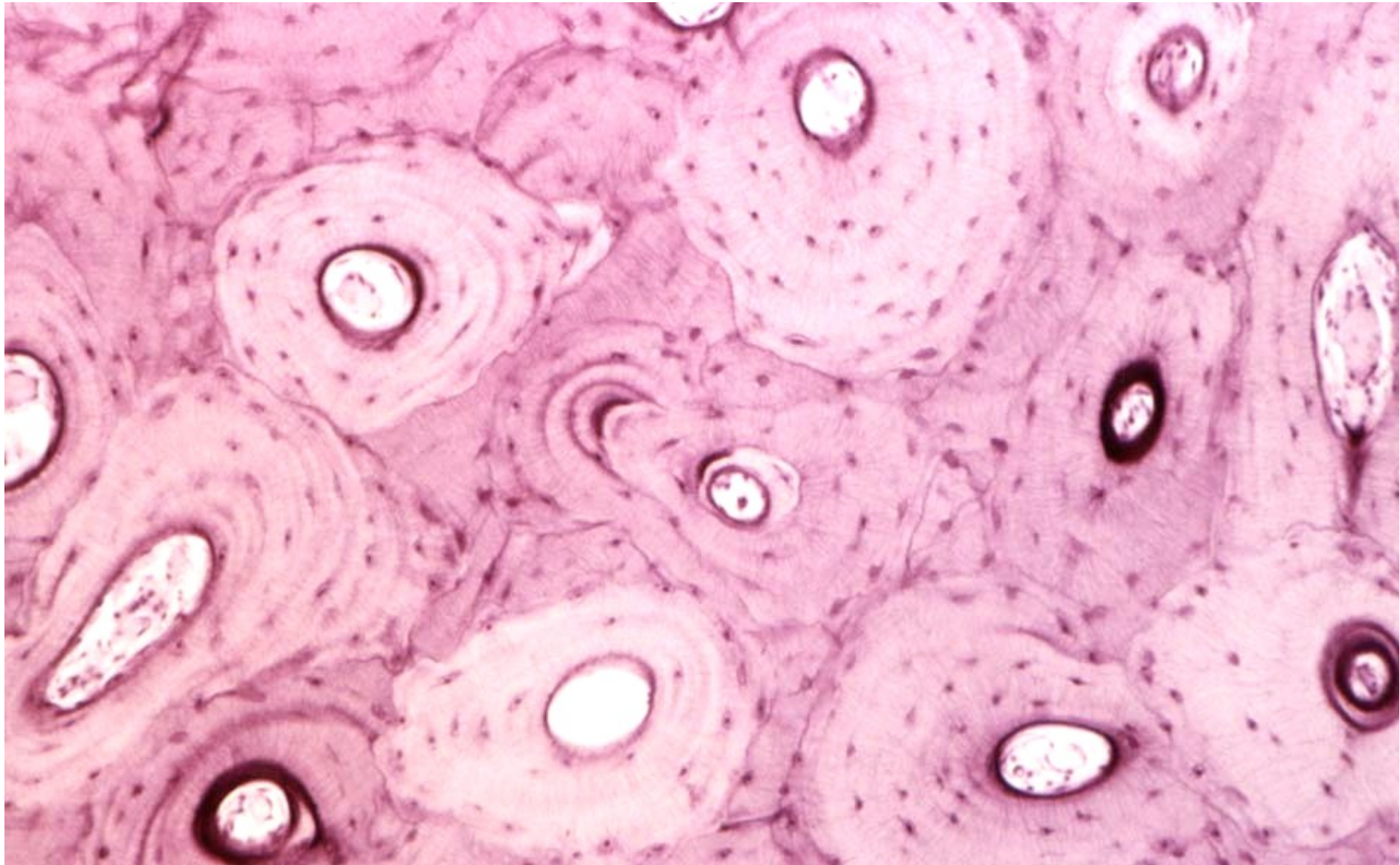


Schéma osteonu (Haversova systému):

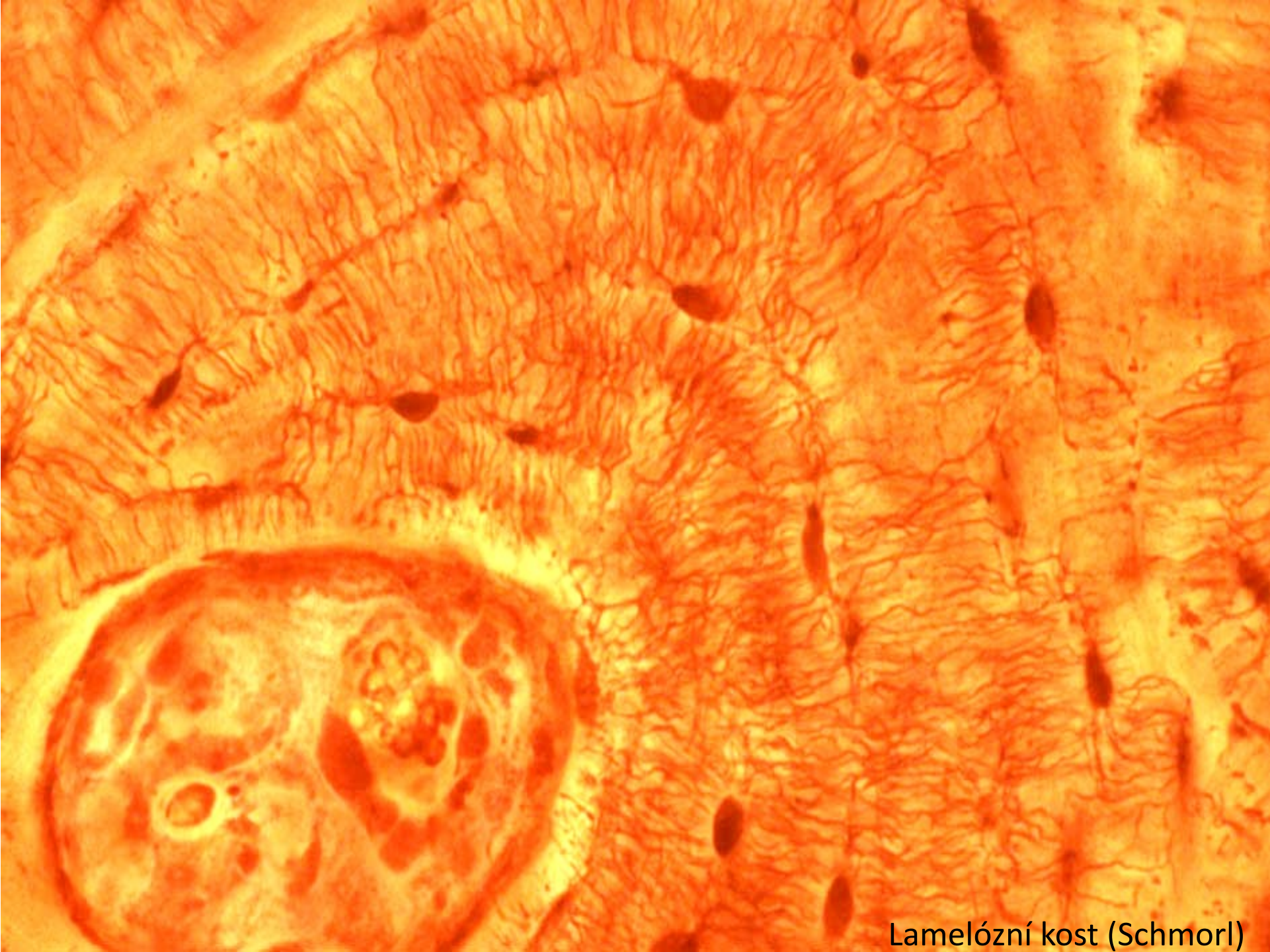
- Haversův kanálek*
s cévami a nervy
- koncentrické lamely
mezibuněčné hmoty,
v lakunách mezi nimi
osteocyty

* Volkmanův kanálek



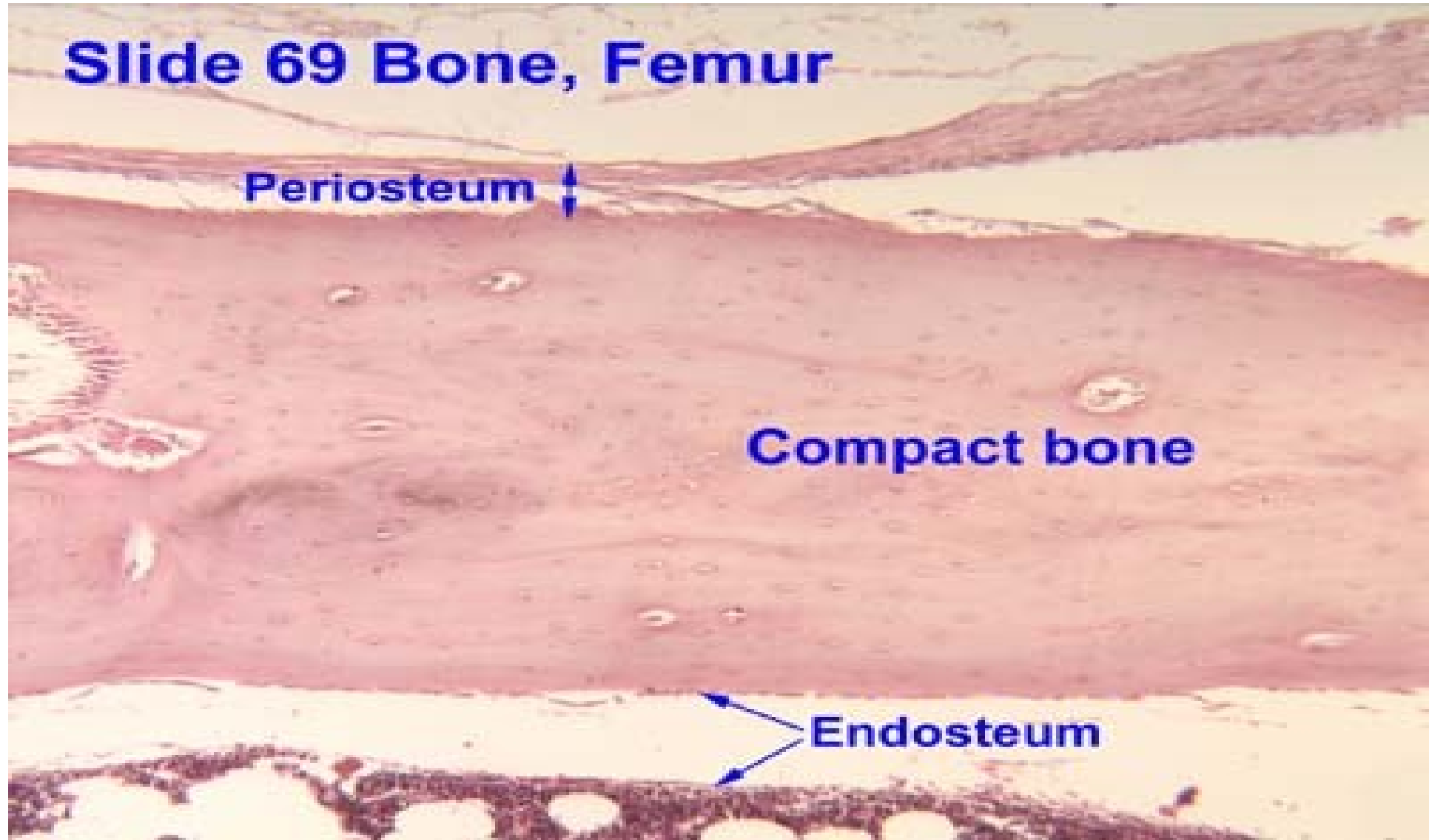


lamelózní kost – příčné řezy osteonů



Lamelózní kost (Schmorl)

Periost – endost



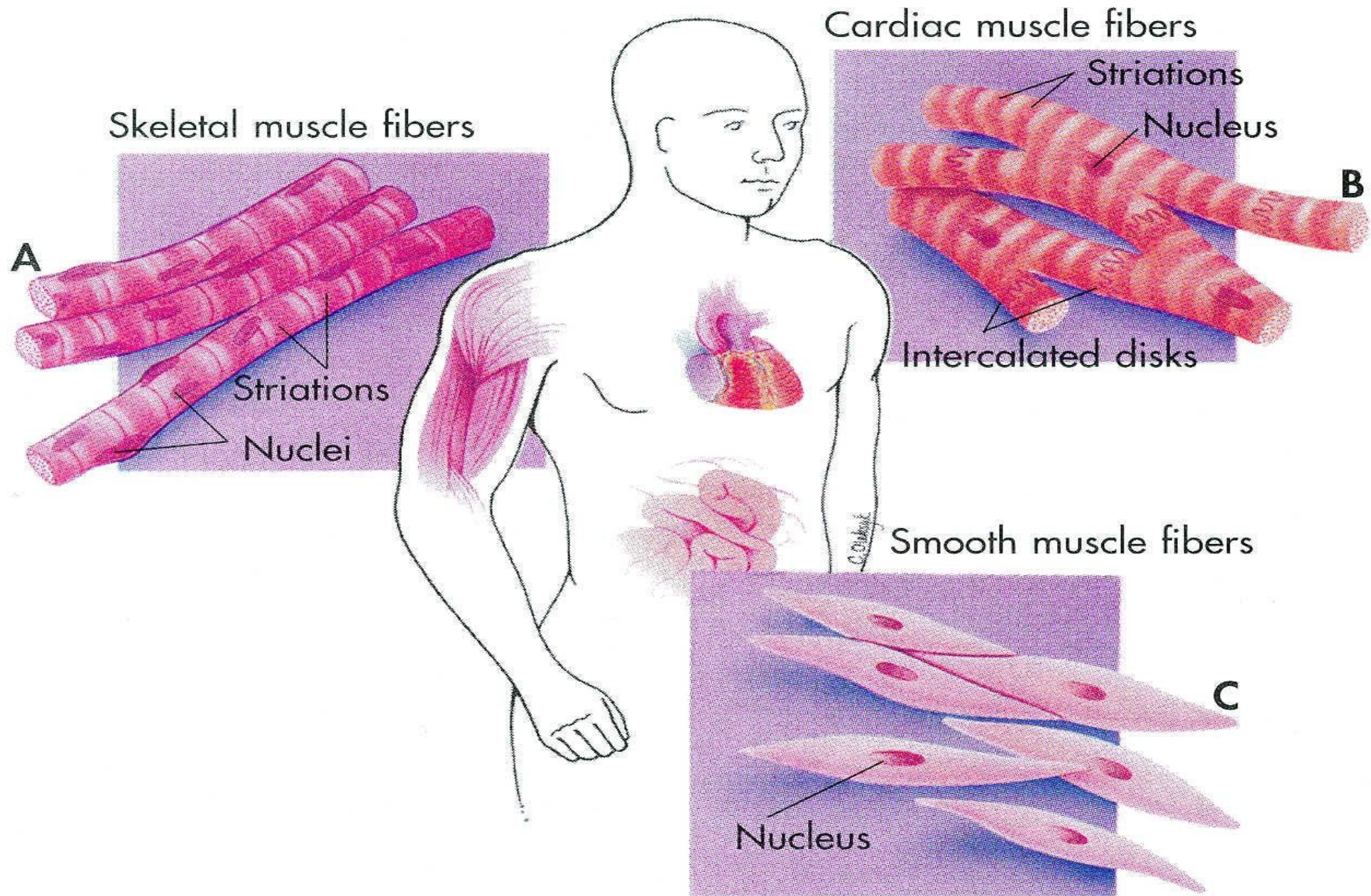
Svalová tkáň

- původ – mezoderm (kosterní a srdeční svalstvo) a mezenchym (hladké svalstvo)
- skládá se z buněk protažených do délky
- **aktin a myosin** – kontraktilní proteiny v cytoplazmě
- svalová tkáň + vazivo s cévami a nervy
- funkce – **stažlivost (kontraktilita)**
- rozlišujeme dle morfologických a fyziologických rysů:

příčně pruhovaná kosterní

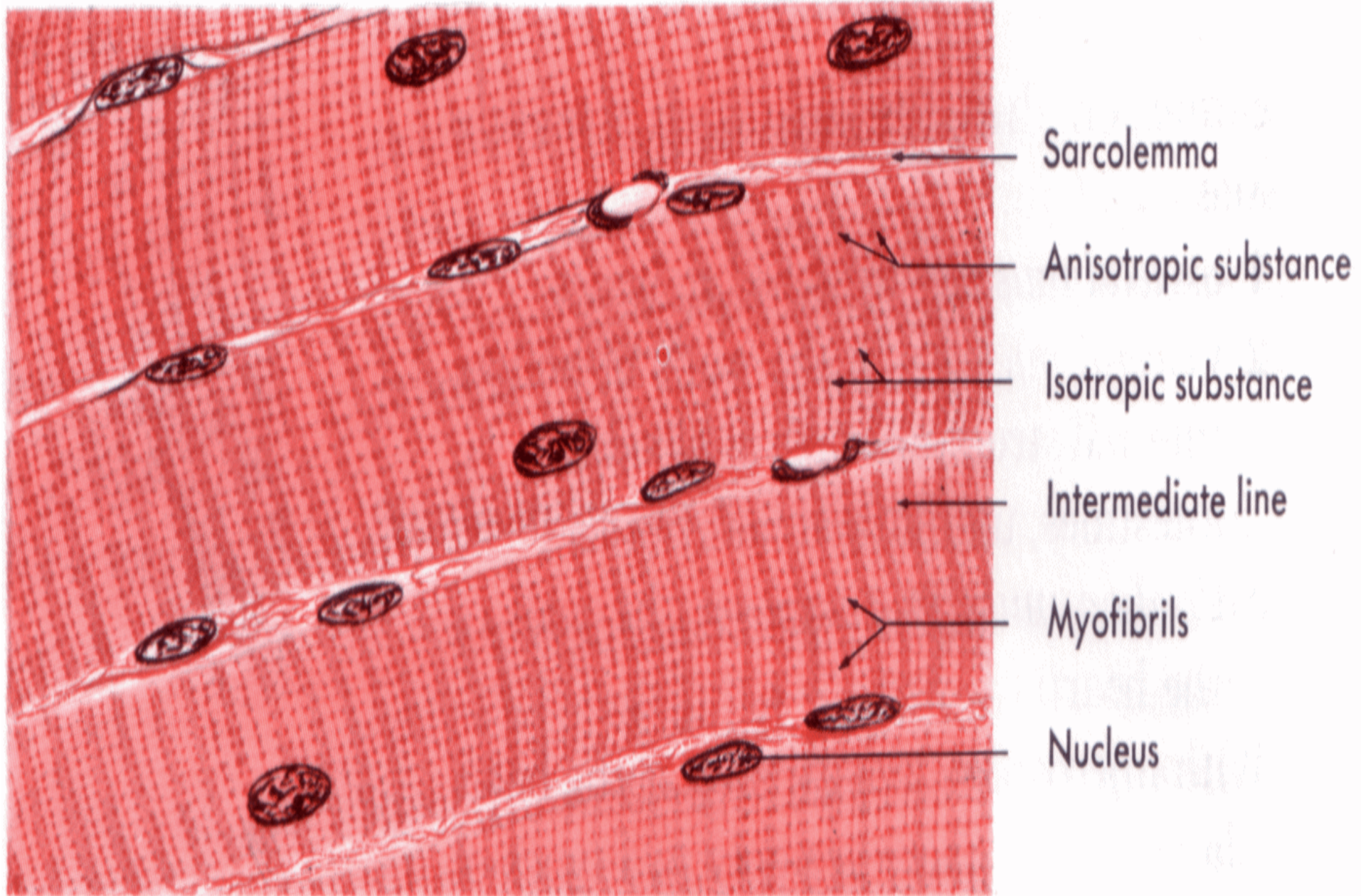
příčně pruhovaná srdeční

hladká



Svalová tkáň příčně pruhovaná kosterní

- morfologická a funkční jednotka: **svalové vlákno/buňka (rhabdomyocyt)** – mnohojaderný útvar (=syncytium) s jádry uloženými periferně (pod sarkolemou)
- průměr: 25-100 μm
- délka: milimetry až centimetry



Skeletal or striated voluntary muscle tissue.

Stavba svalového vlákna

- **sarkolema + T-tubuly**

- **jádra** (25-40 na 1mm délky)

- **sarkoplazma:**

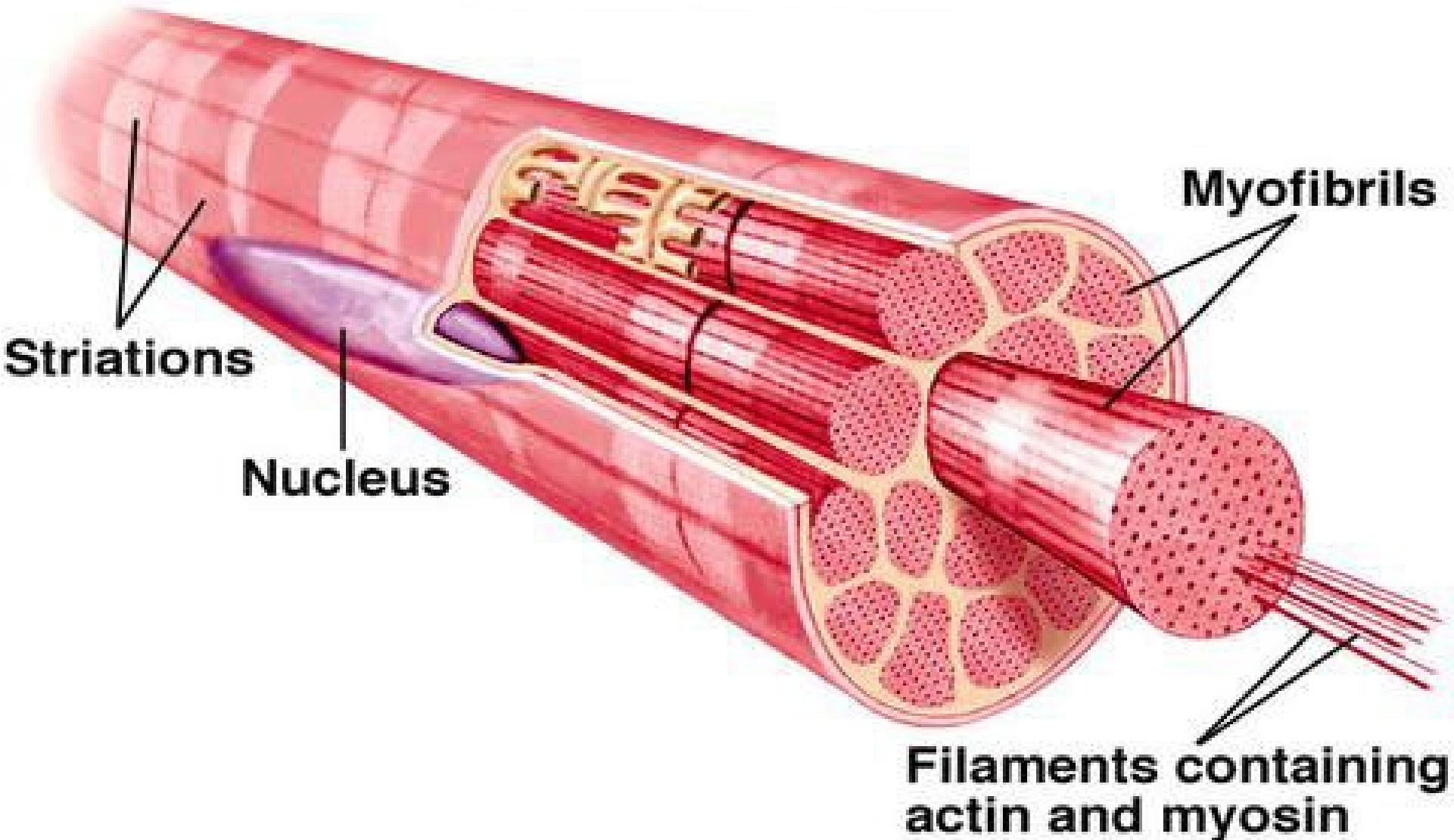
- **myoglobin**

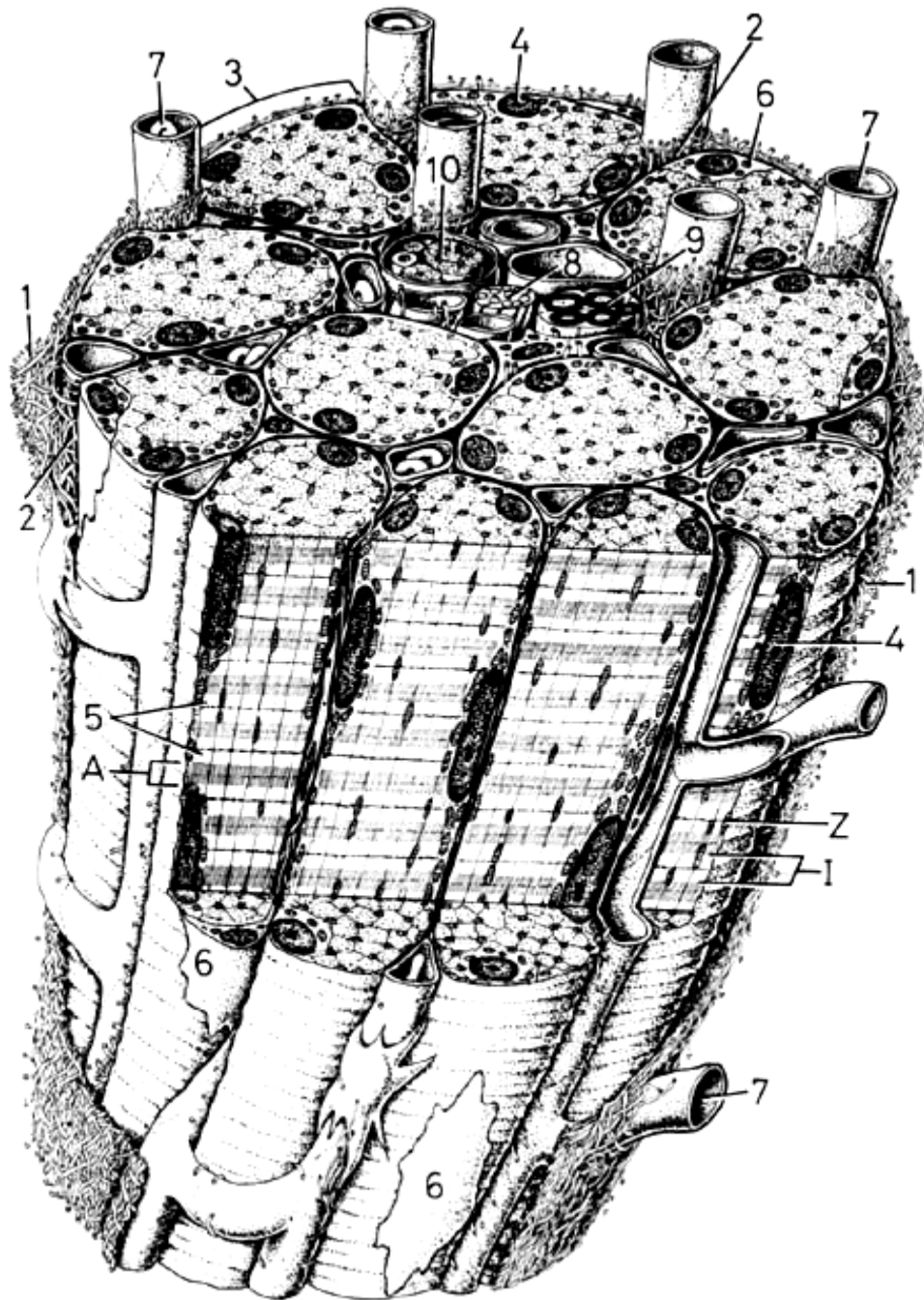
- **myofibrily** (příčně pruhovaná 1–2 μm tlustá vlákénka)

- **organely: mitochondrie, Golgiho aparát, sarkoplazmatické retikulum** (zásobárna iontů Ca^{2+} , sarkotubuly, terminální cisterny)

- **inkluze (glykogen)**

Muscle Fiber





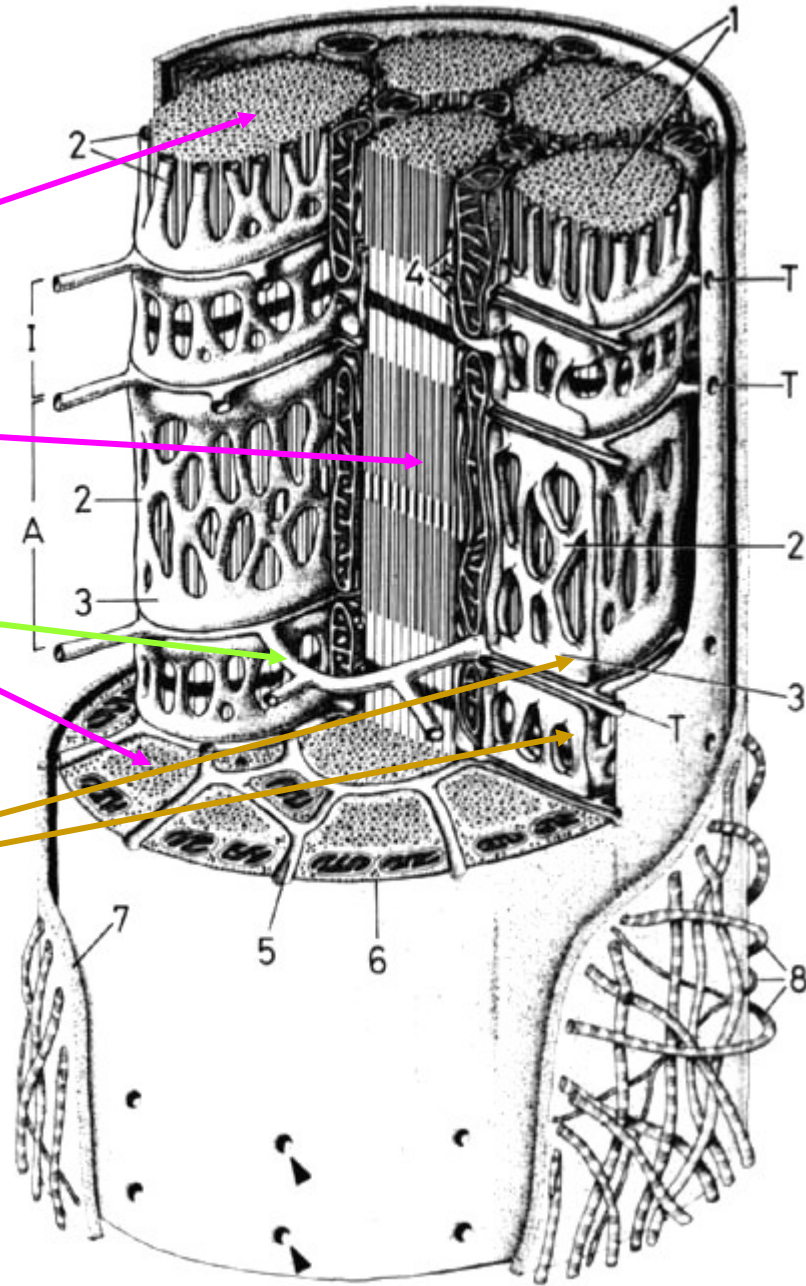
**Primární svazek
svalových vláken
(rhabdomyocytů)**

řez částí svalového vlákna

myofibrily

T-tubulus

sarkoplazmatické retikulum
(terminální cisterny
= rezervoár vápníku)



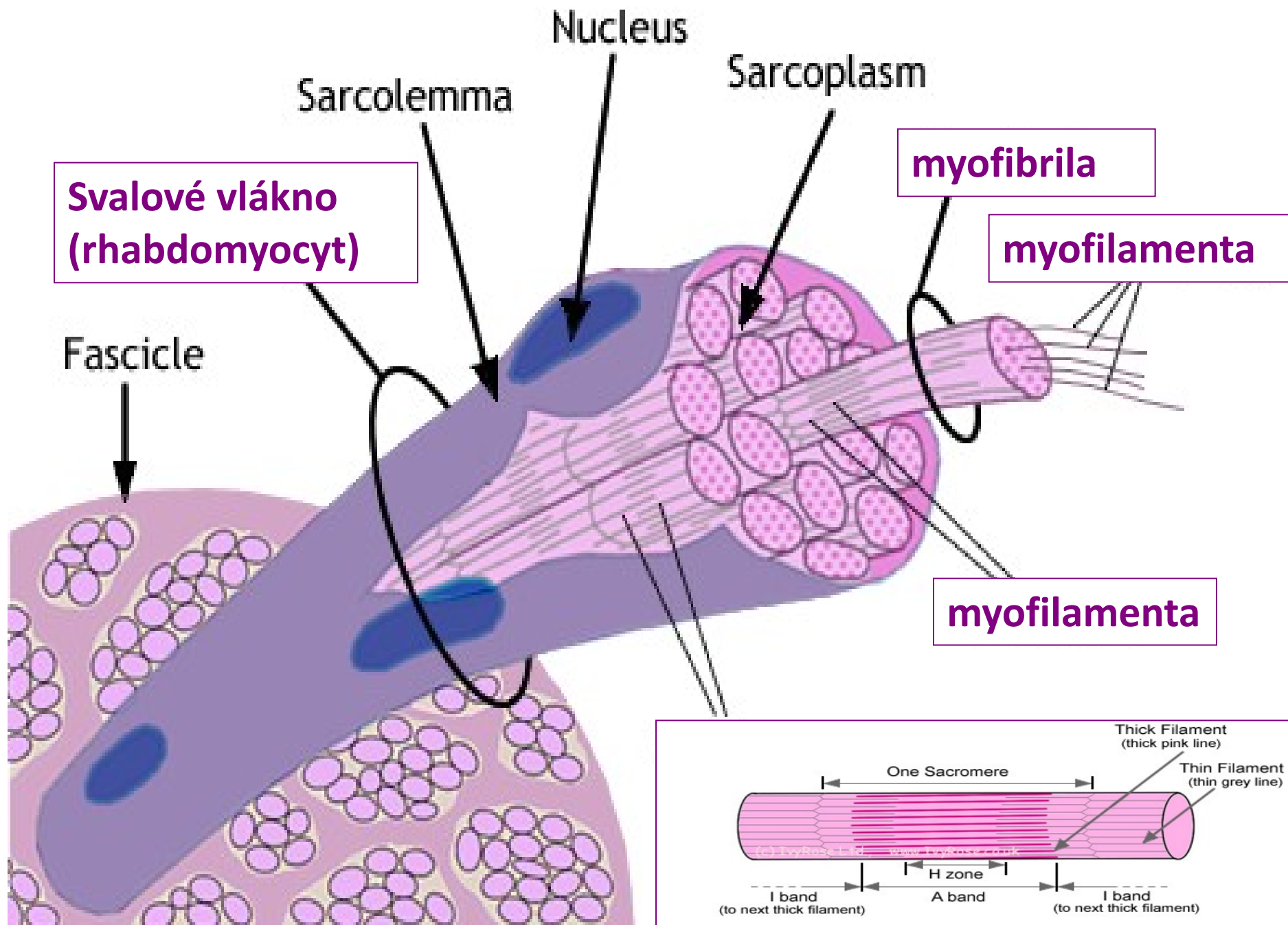
Rhabdomyocyt = svalové vlákno (buňka)

Sval. vlákno – morfol. a funkční jednotka koster. svalu
[Ø 20 – 100 µm]

Myofibrila – strukturní složka sarkoplazmy
[Ø 1 – 2 µm]

Myofilamentum – aktin a myosin, uspořádání do sarkomer (několik v délce myofibrily)
[Ø 6 nm a 15 nm]

Sarkomera – nejmenší kontraktilní jednotka
[2,5 - 4 µm]

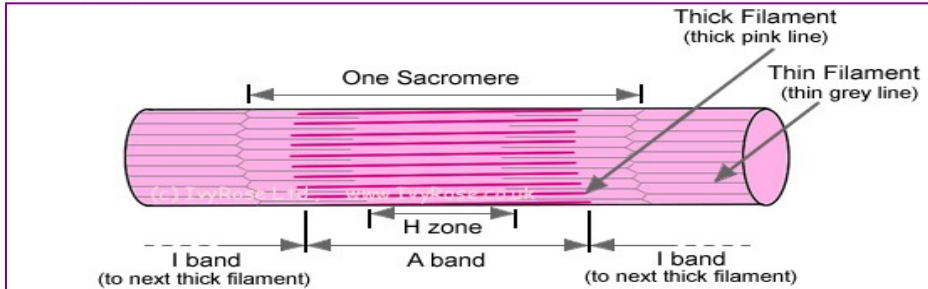


Svalové vlákno
(rhabdomyocyt)

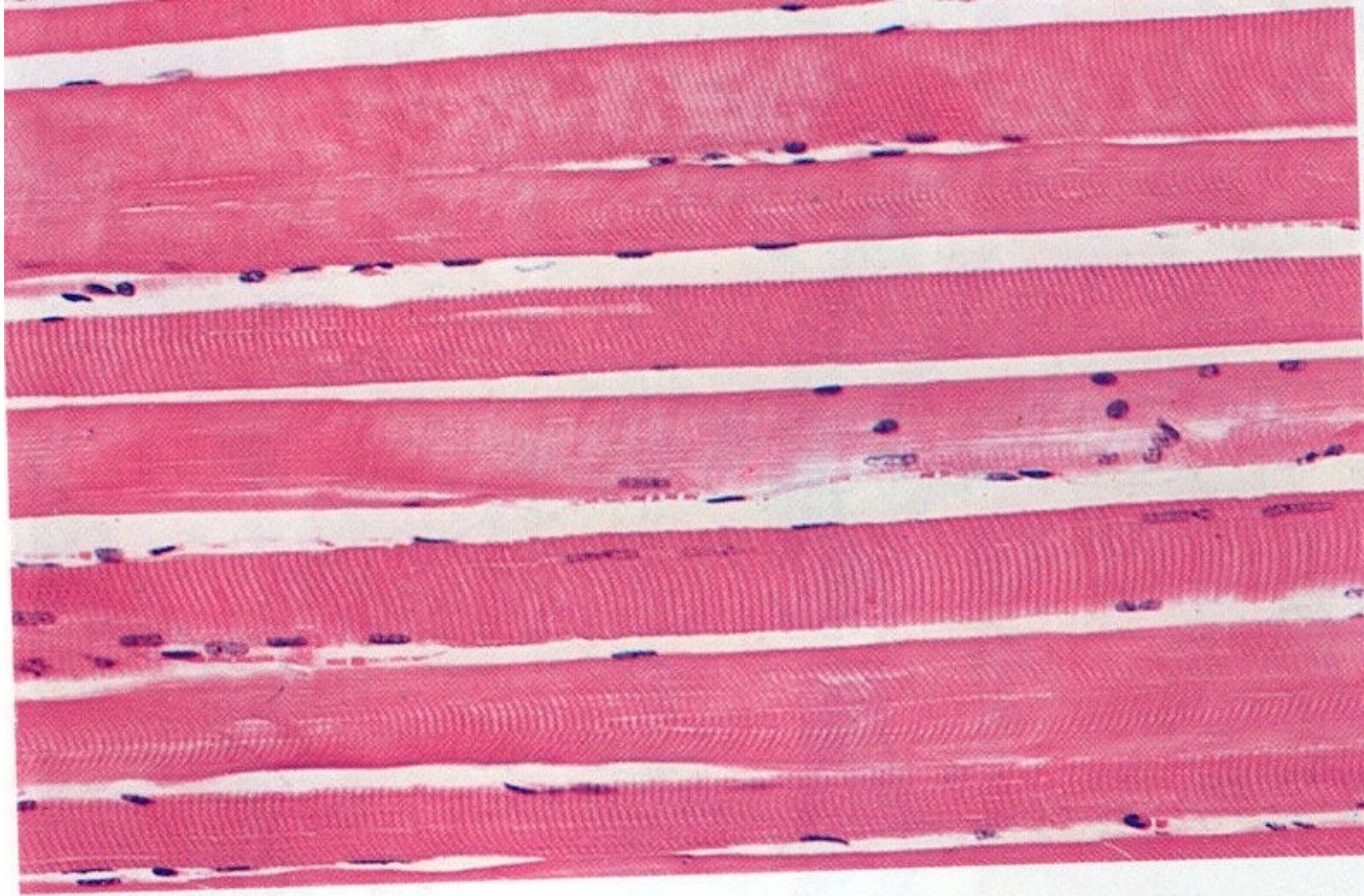
myofibrila

myofilamenta

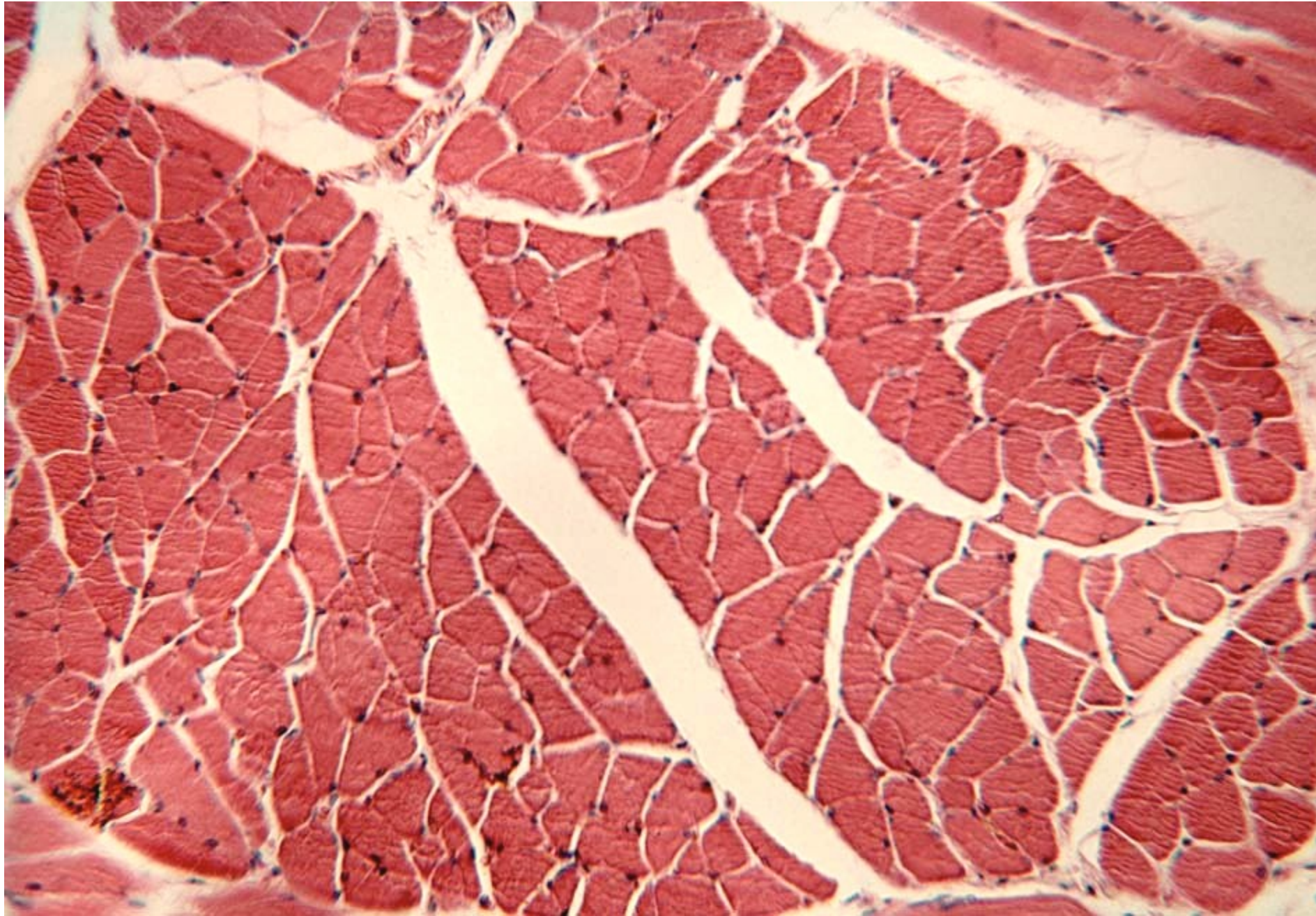
myofilamenta



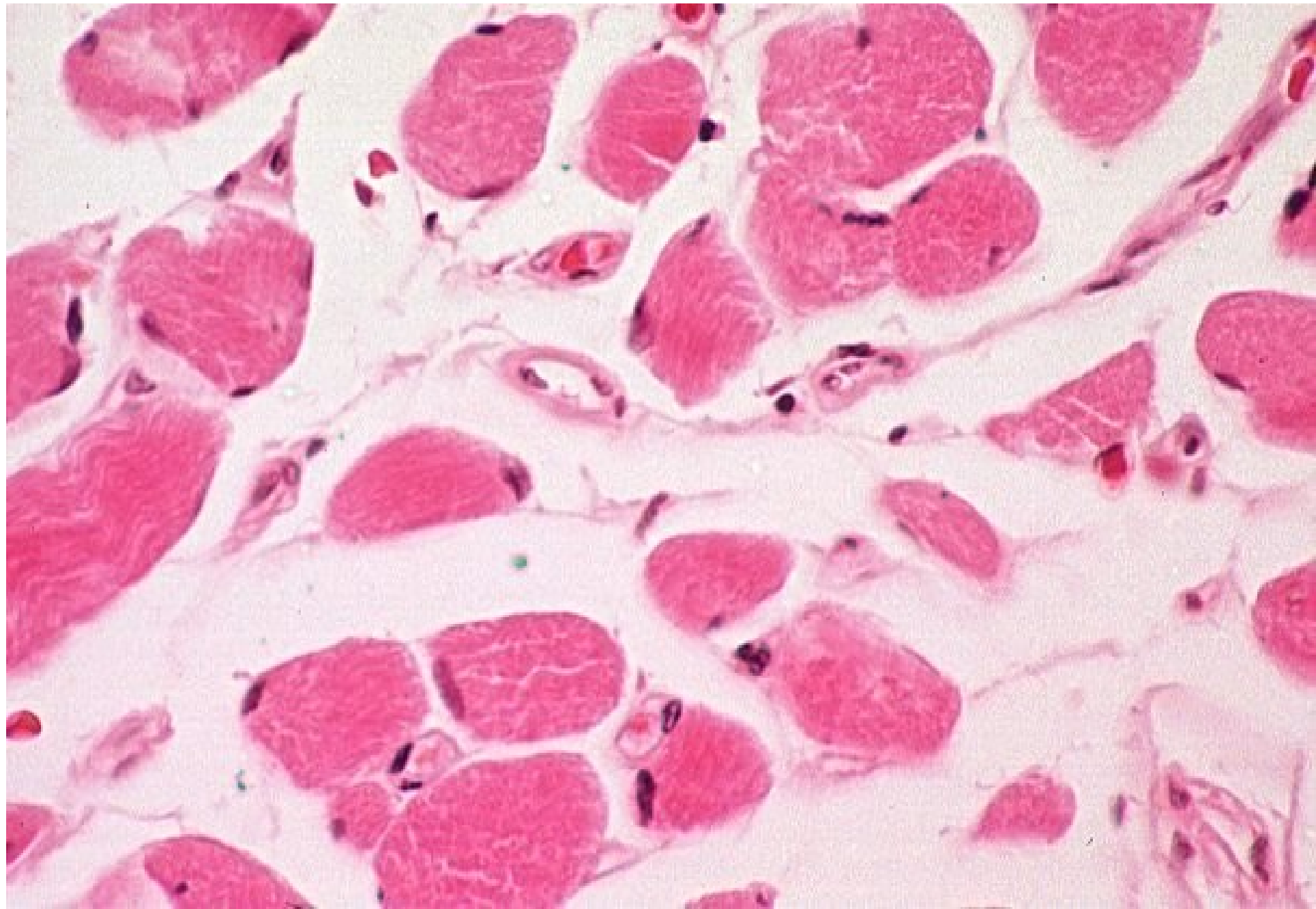
Kosterní svalová vlákna (HE, podélný řez)



Kosterní svalová vlákna (HE, příčný řez)



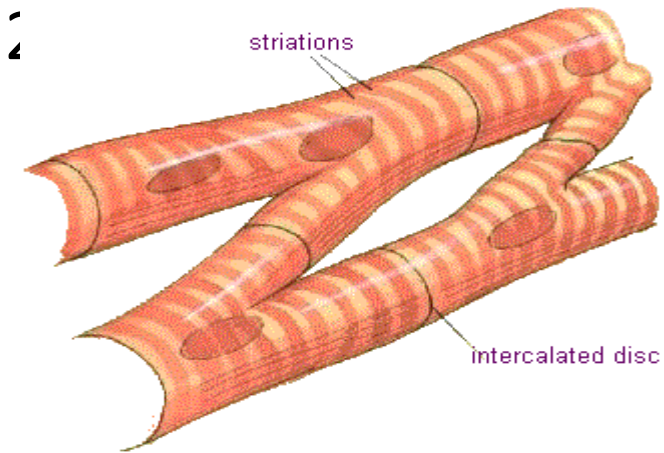
Kosterní svalová vlákna (HE, příčný řez)

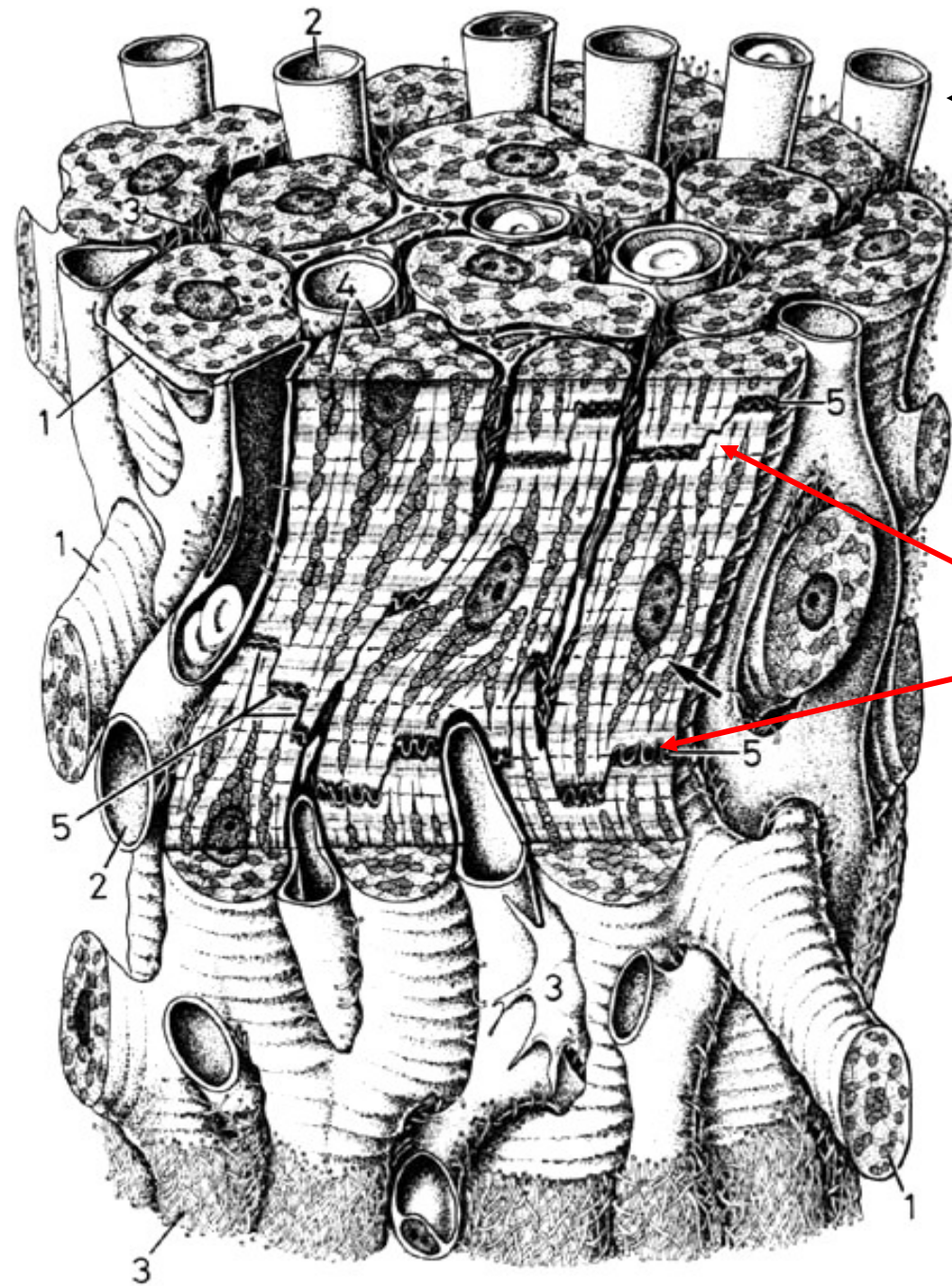


Svalová tkáň příčně pruhovaná srdeční

- morfologická a funkční jednotka: srdeční svalová buňka (**kardiomyocyt**) – cylindrická buňka s 1 – 2 jádry uloženými centrálně
- průměr: 15 μm
- délka: 85-100 μm
- **pracovní** (kontraktilní) x **vzrušivé** (nonkontraktilní) kardiomyocyty

*Buňky jsou spojeny do vláken nebo prostorových sítí **interkalárními disky**.*

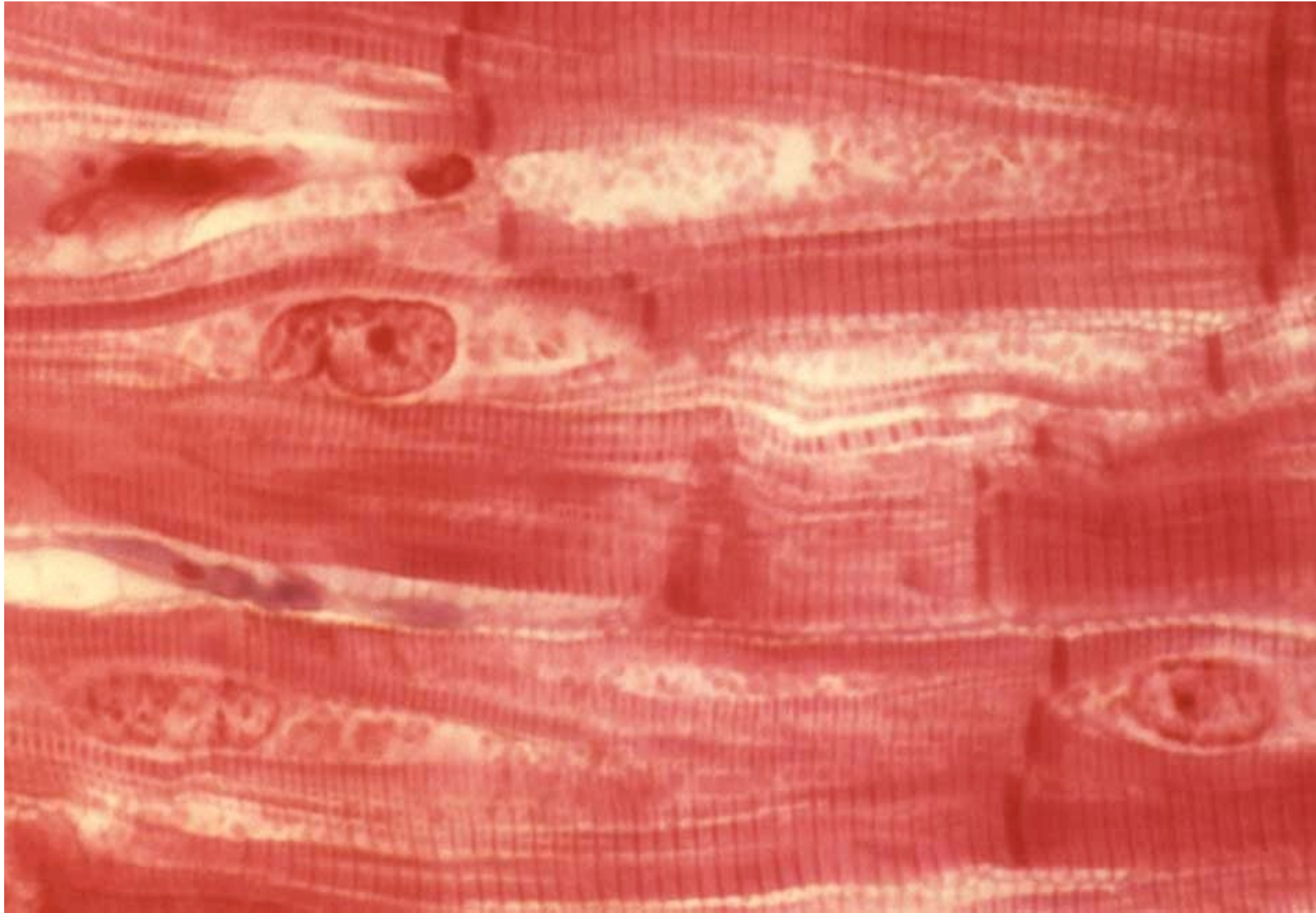




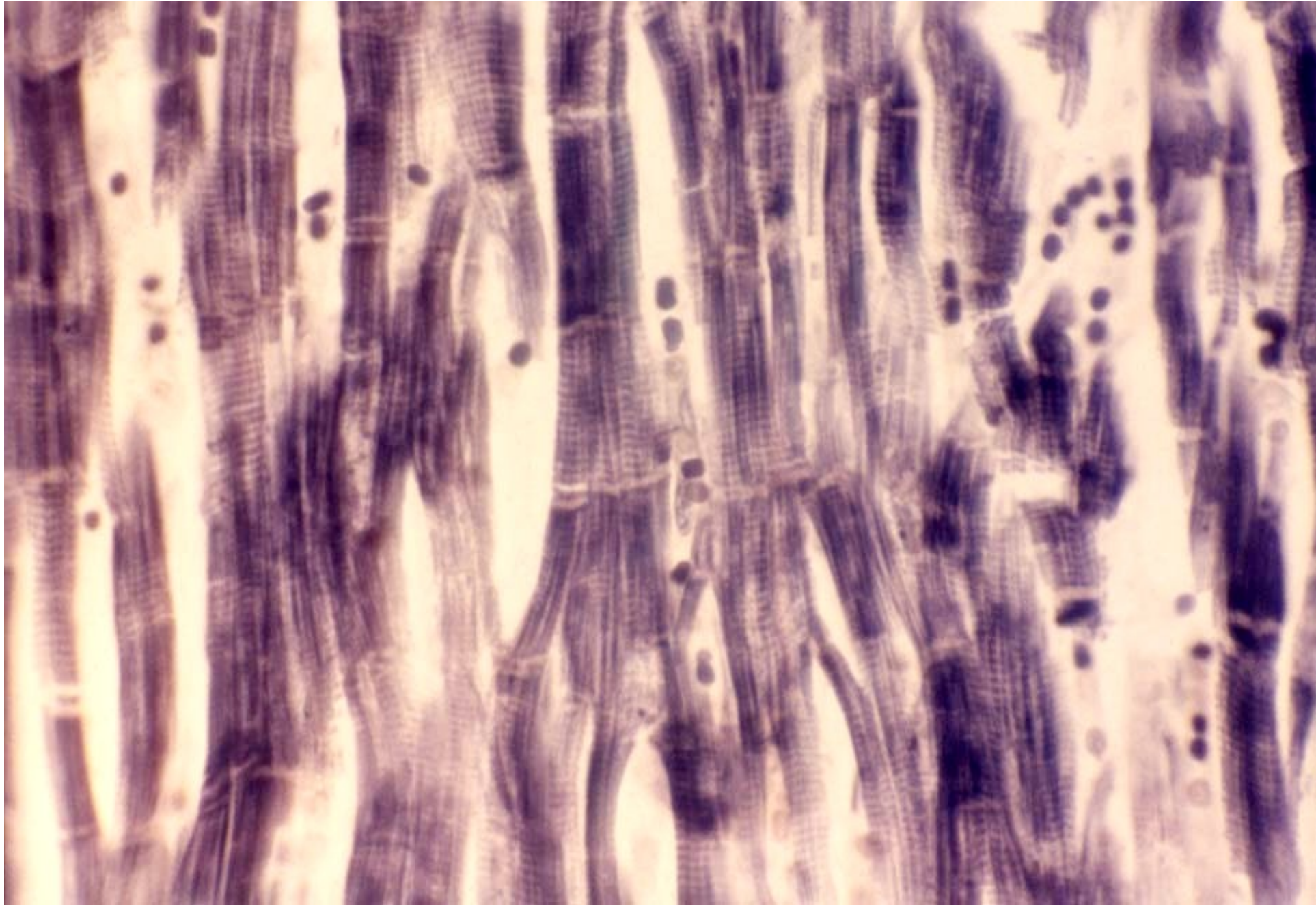
Kapiláry koronárního řečiště

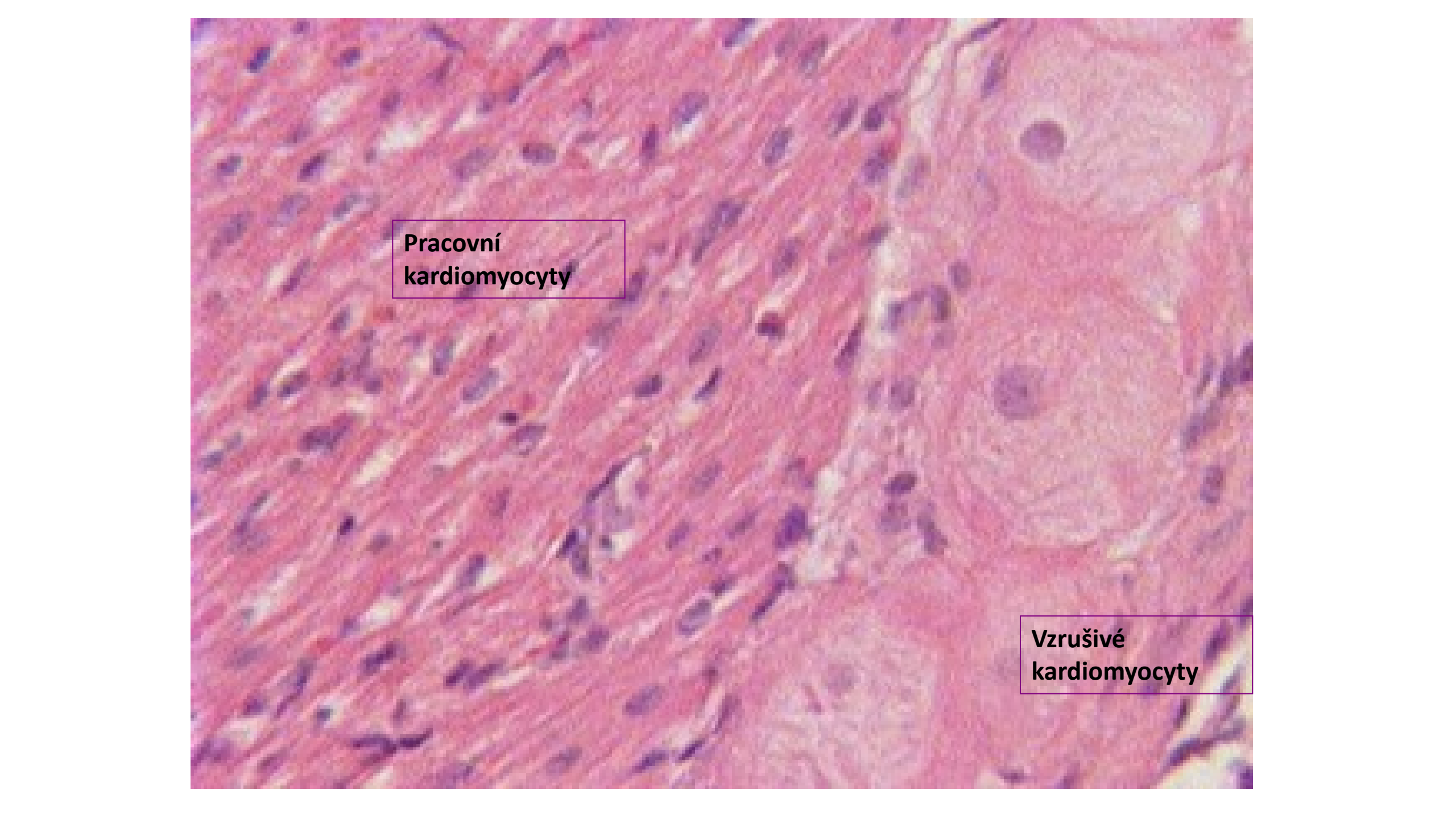
Interkalární disky

Myokard (podélně)



Myokard (Heidenhain) – interkalární disky



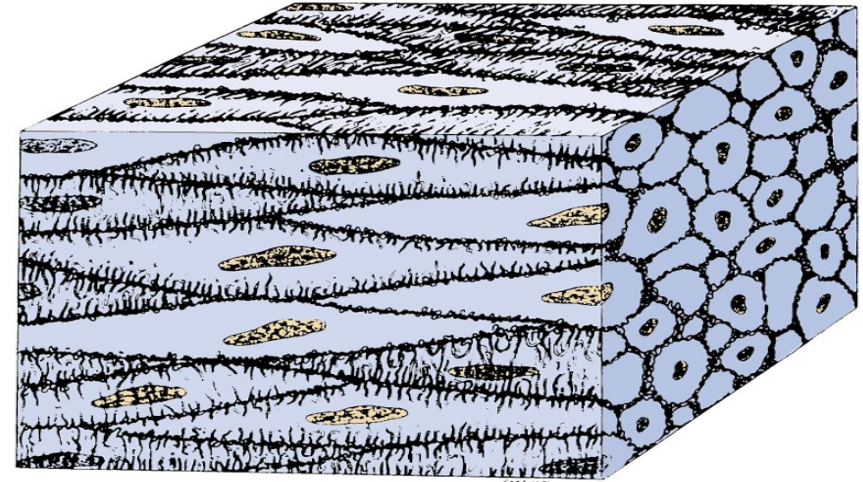


Pracovní
kardiomyocyty

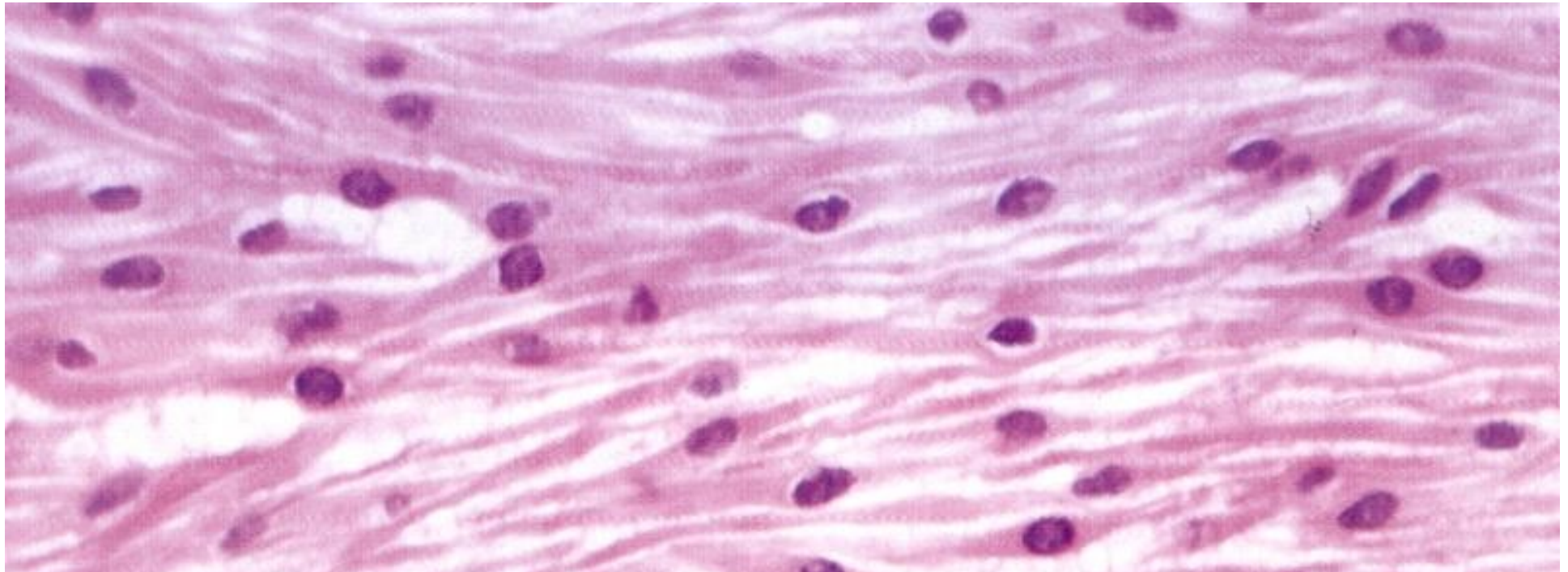
Vzrušivé
kardiomyocyty

Svalová tkáň hladká

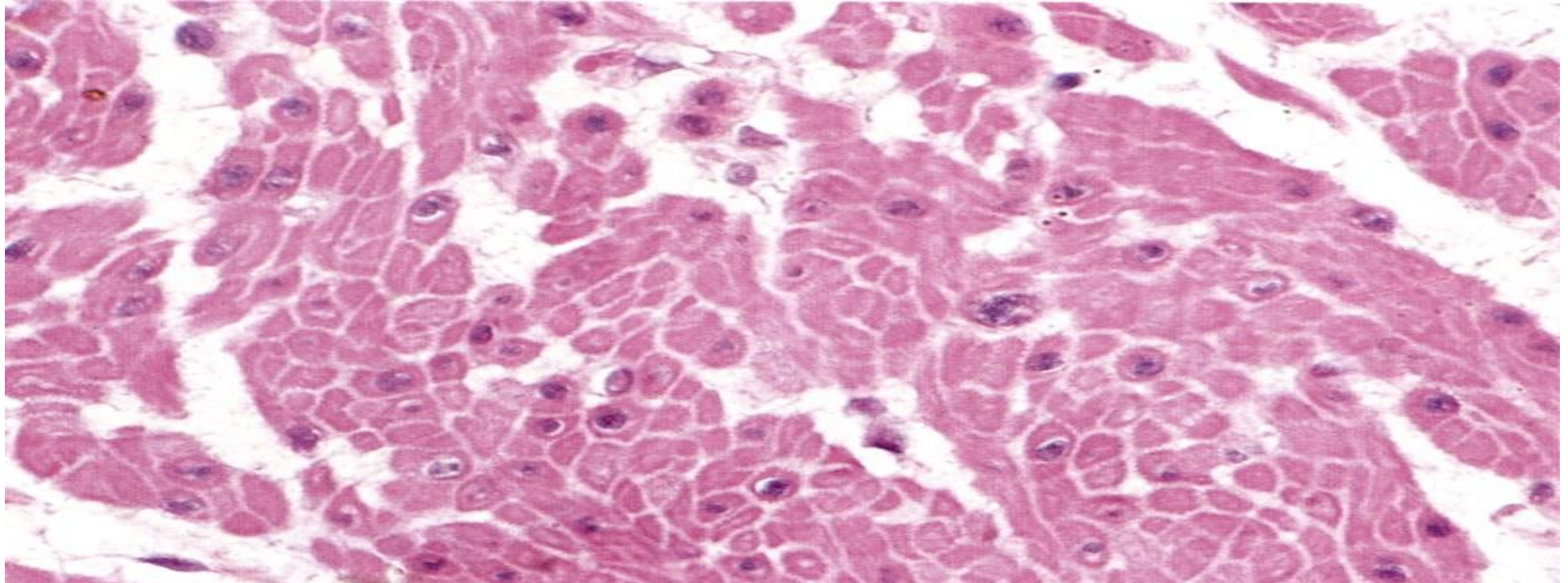
- morfologická a funkční jednotka: svalová buňka (**leiomyocyt**) – buňka s 1 jádrem uloženým centrálně
- průměr: 3-10 μm
- délka: 20 μm (až 500 μm – hypertrofie v gravidní děloze)
- **tenká** (aktinová) a **tlustá** (mysionová) **myofilamenta** jsou uspořádána do složité prostorové sítě, chybí periodické střídání obou typů filament (= nejsou vytvořeny myofibrily - *(buňka nevykazuje příčné pruhování)*)



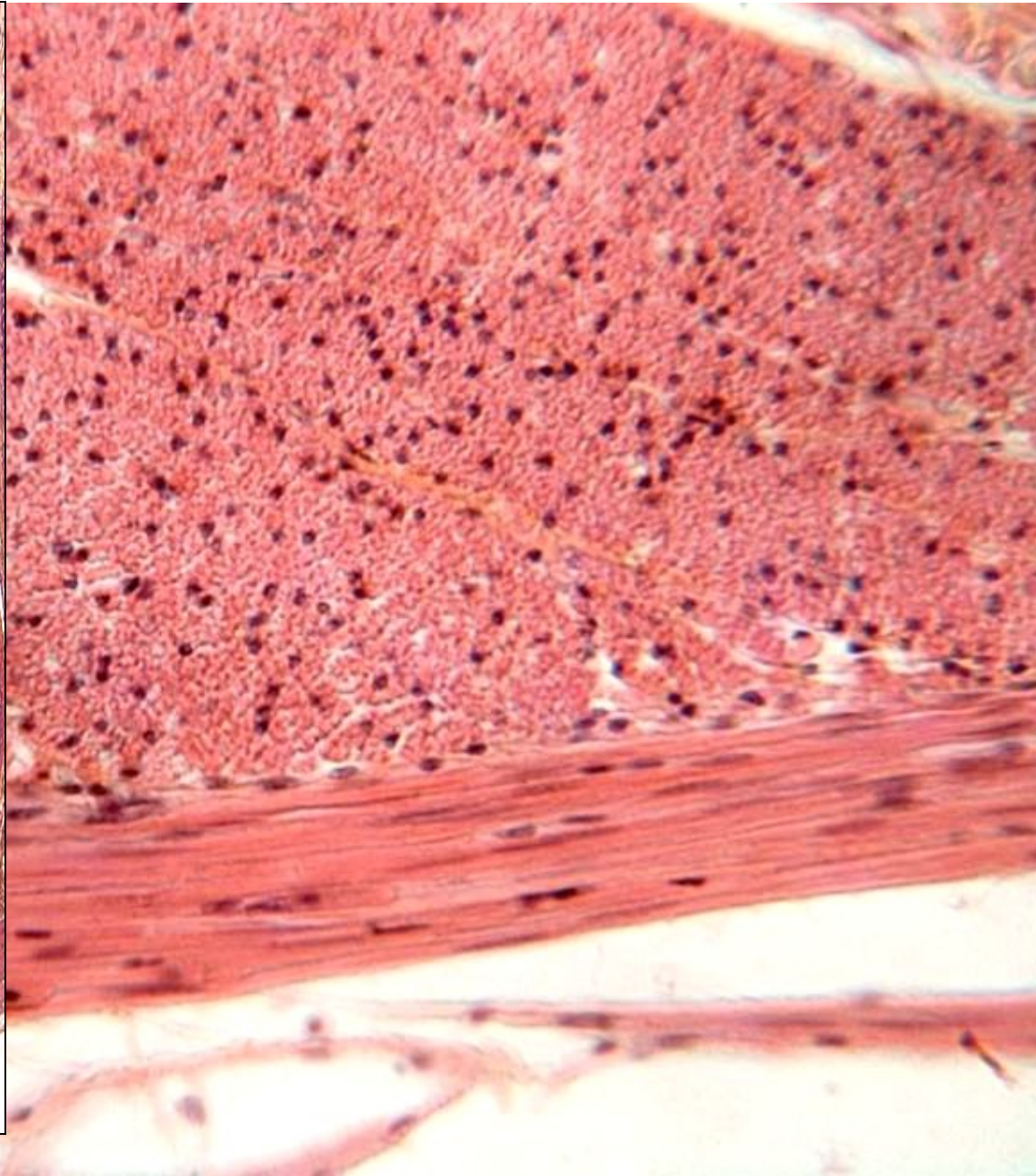
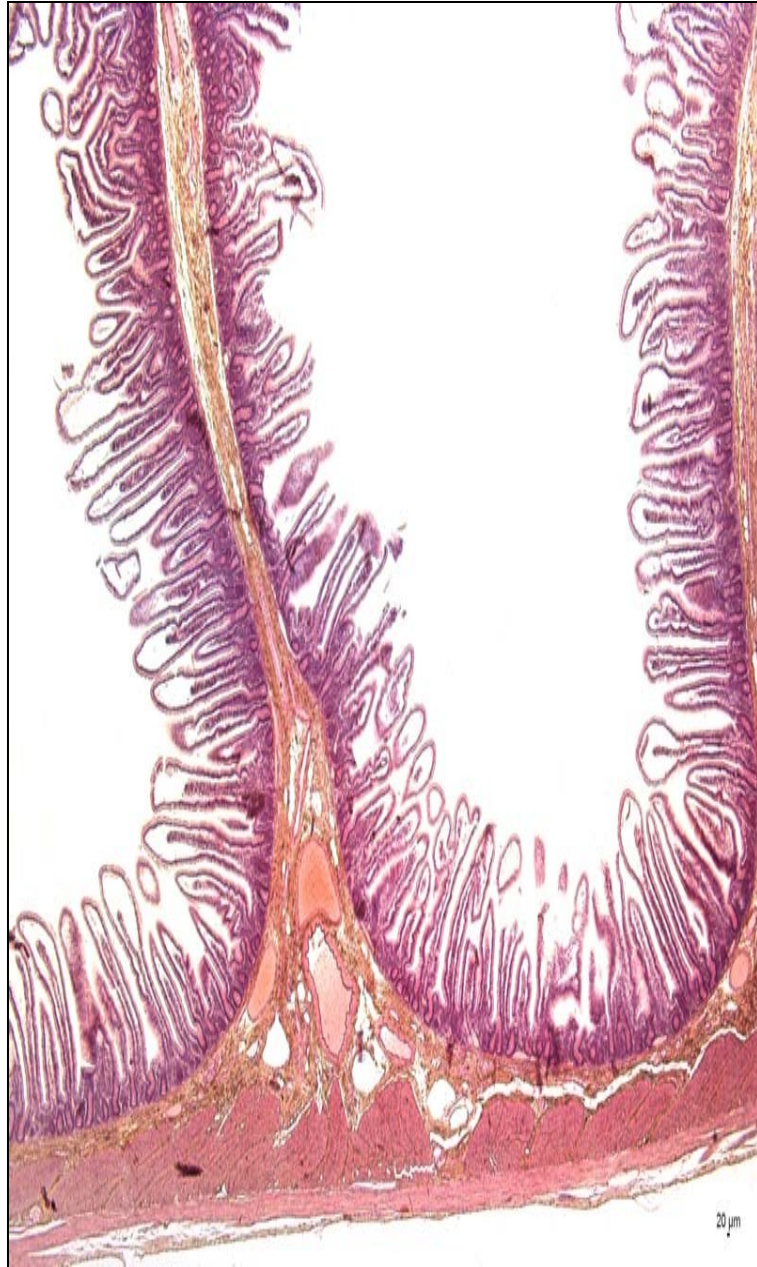
Hladká svalová tkáň –
podélný řez



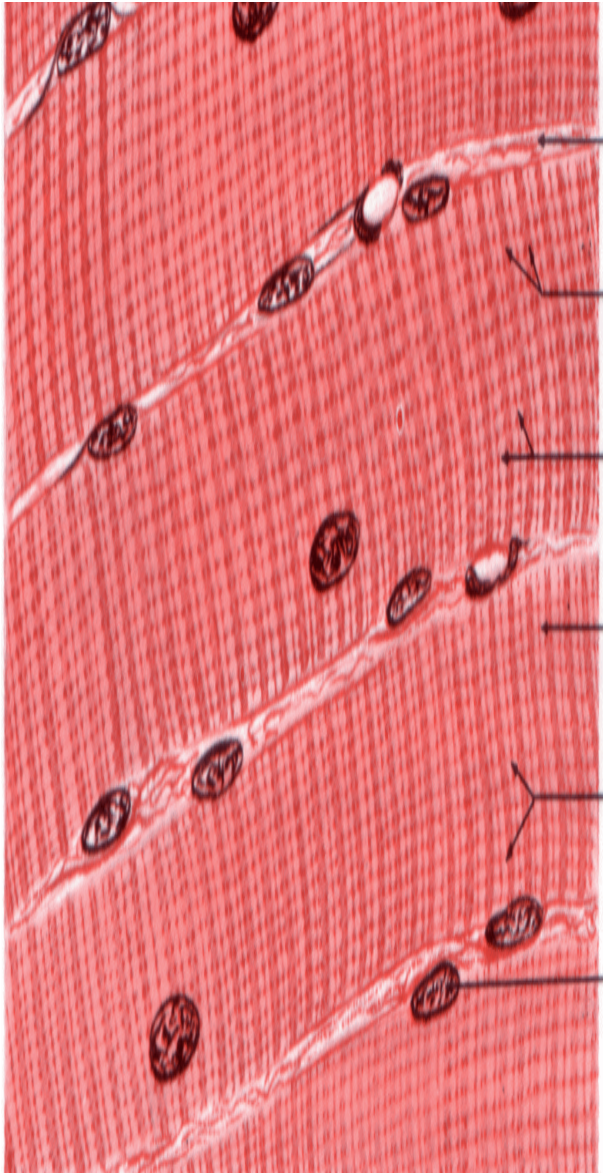
Hladká svalová tkáň –
příčný řez



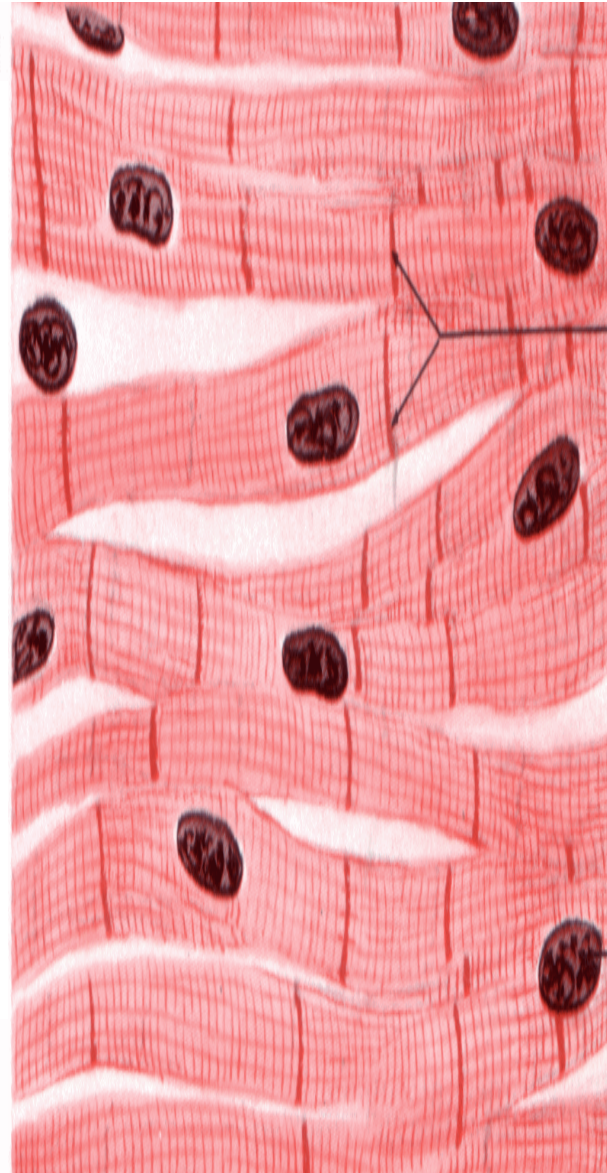
Hladká svalová tkáň (HE, příčně a podélně)



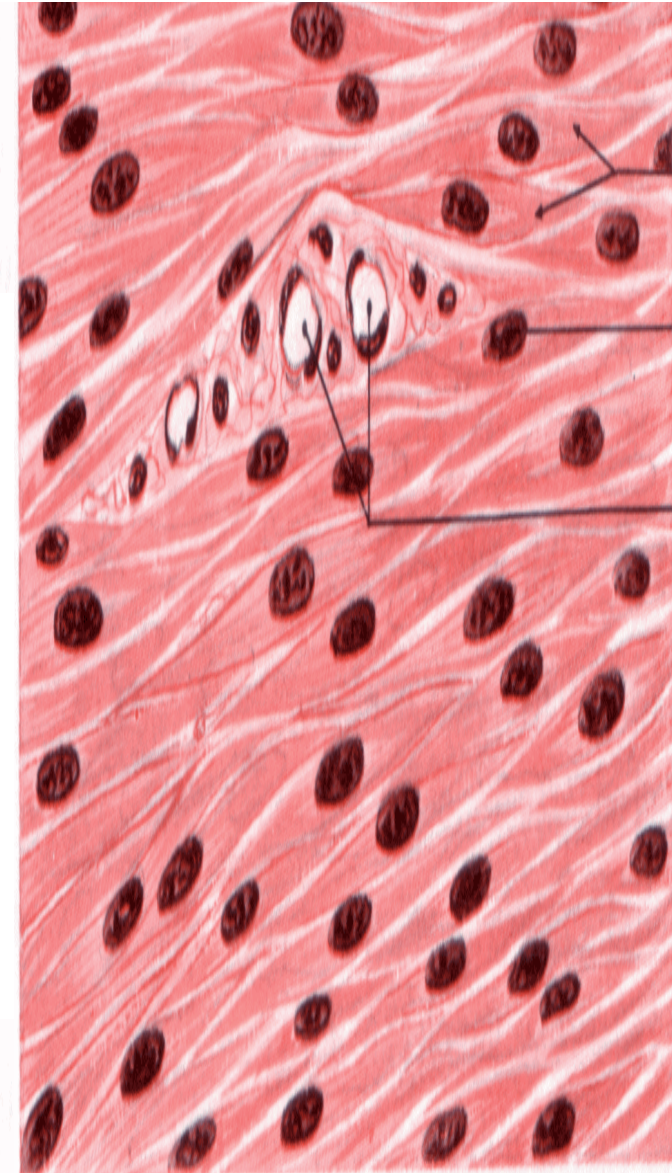
SVALOVÁ TKÁŇ



kosterní



srdeční

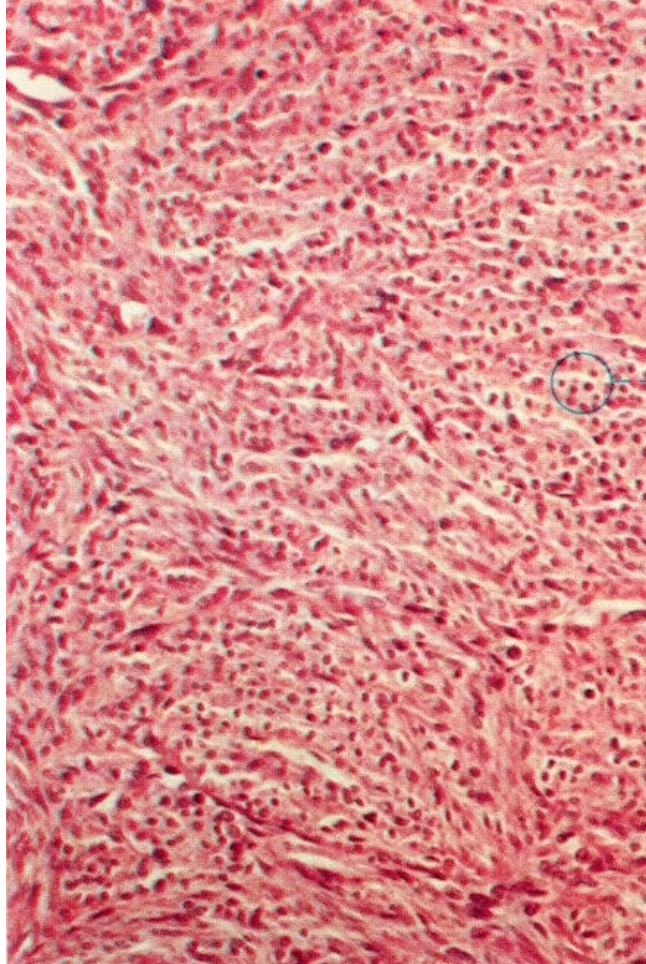


hladká

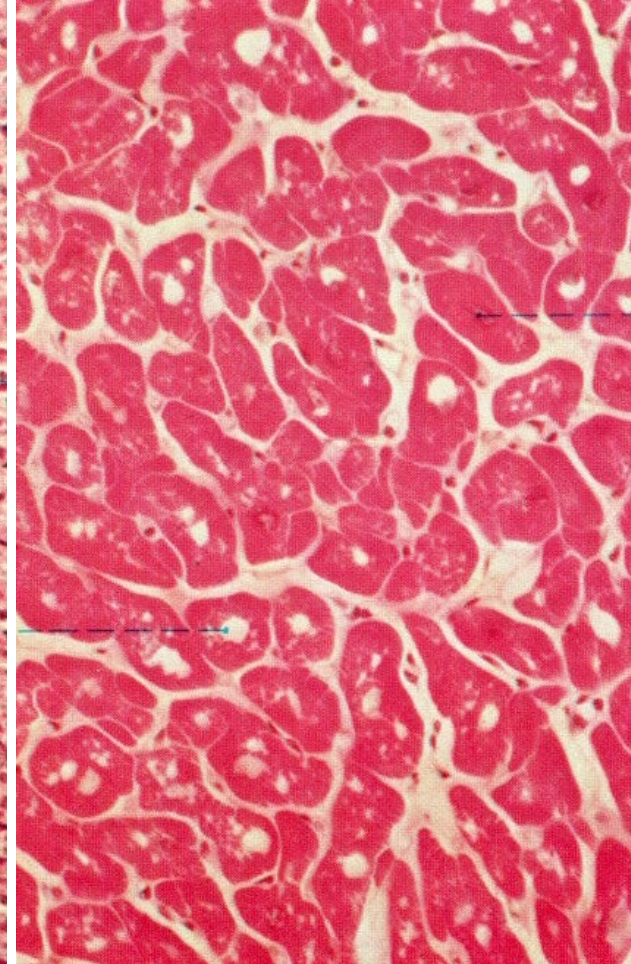
Smooth muscle cells
Nucleus
Blood capillaries

svalová tkáň – příčný řez

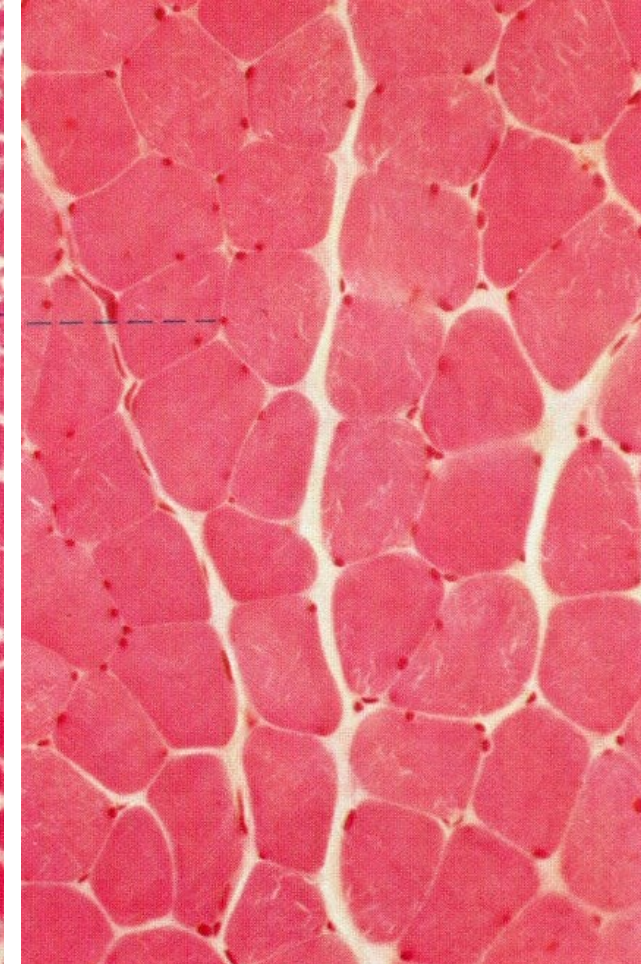
hladká

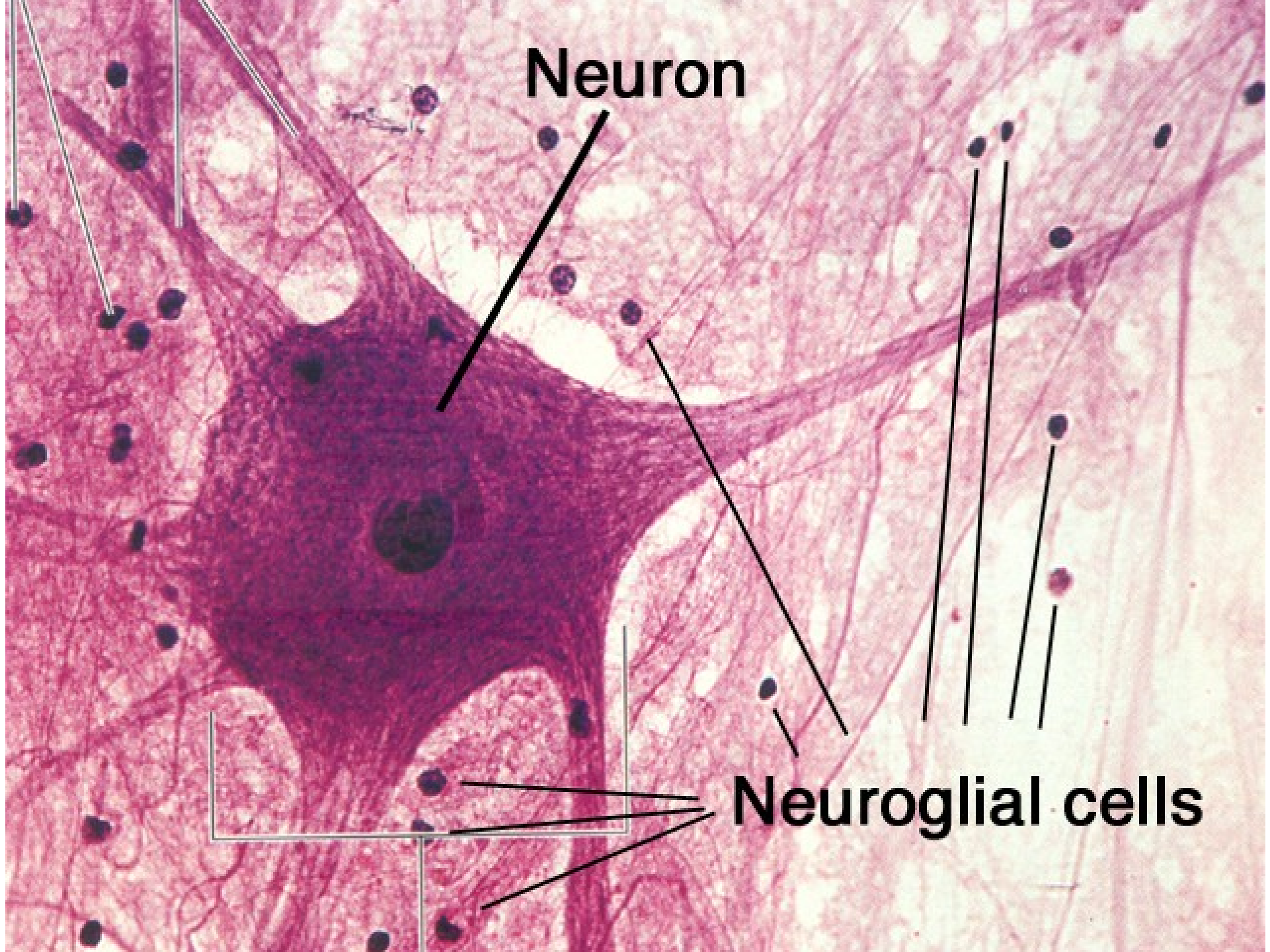


srdeční



kosterní



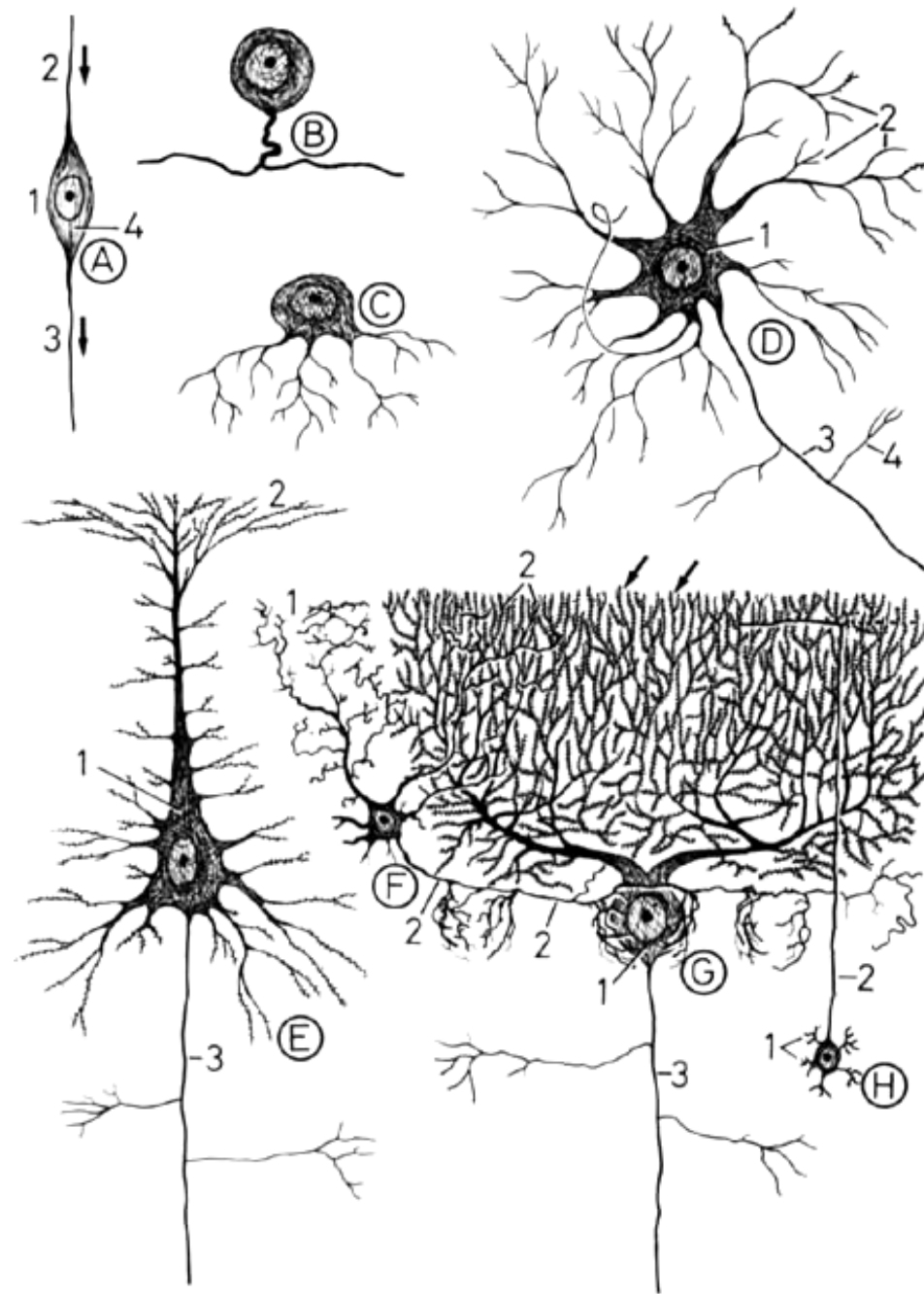


Neuron

Neuroglial cells

Neurony

- vysoce specializované buňky
- tělo (perikaryon)
- výběžky – neurit (1)
 - dendrit(y)
- - unipolární
- - multipolární
- - bipolární
- - pseudounipolární

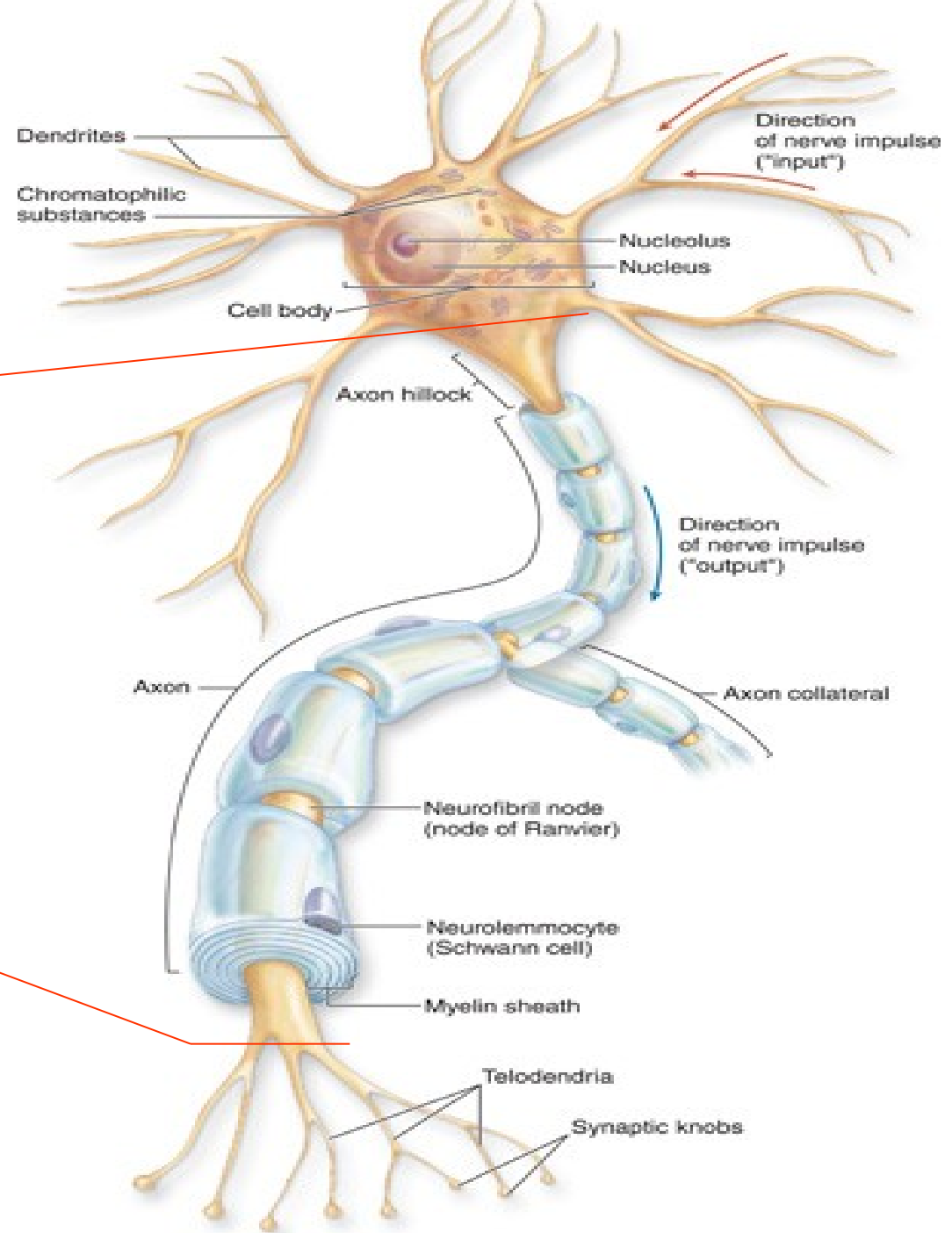


Části neuronu

Recepční oddíl

Transmisní oddíl

Sekreční oddíl



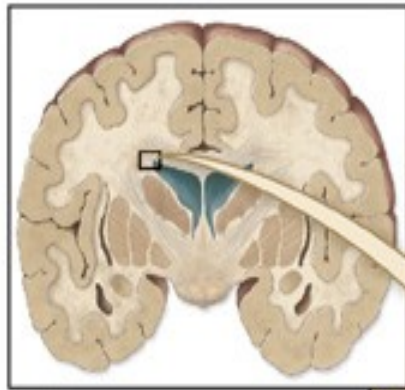
Neuroglie

centrální:

- astrocyty – hematoencefalická bariéra,
izolace a opora neuronů
- oligodendrocyty – myelin
- mikroglie – fagocytóza
- ependymové buňky – vystýlají dutiny CNS

periferní:

- Schwannovy buňky – myelin
- satelitové buňky – izolace a opora neuronů



CENTRAL GLIA

Oligodendrocyte

Myelinated axon

Myelin sheath (cut)

Microglia

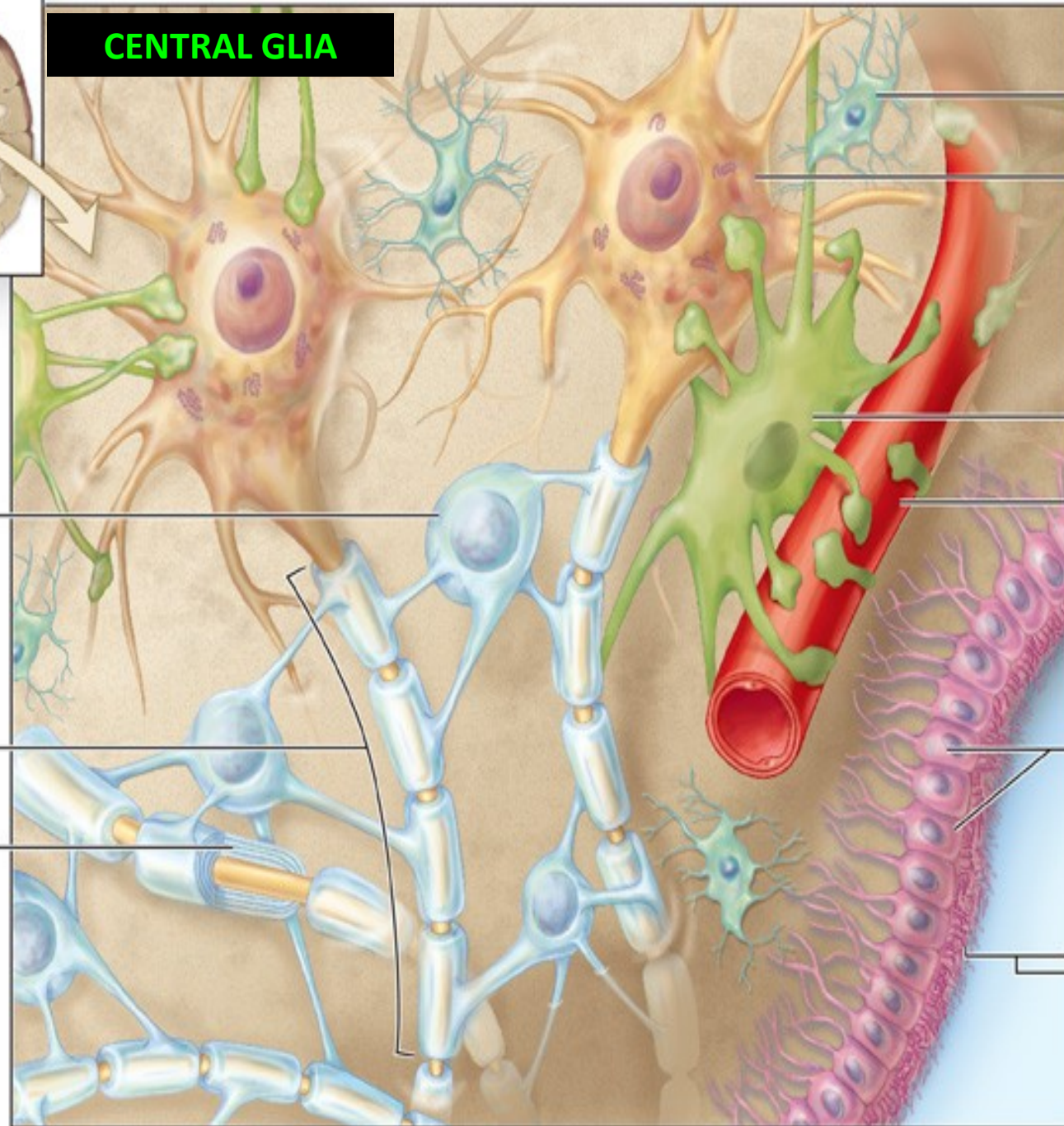
Neuron

Astrocyte

Capillary

Ependyma cells

ventricle of brain

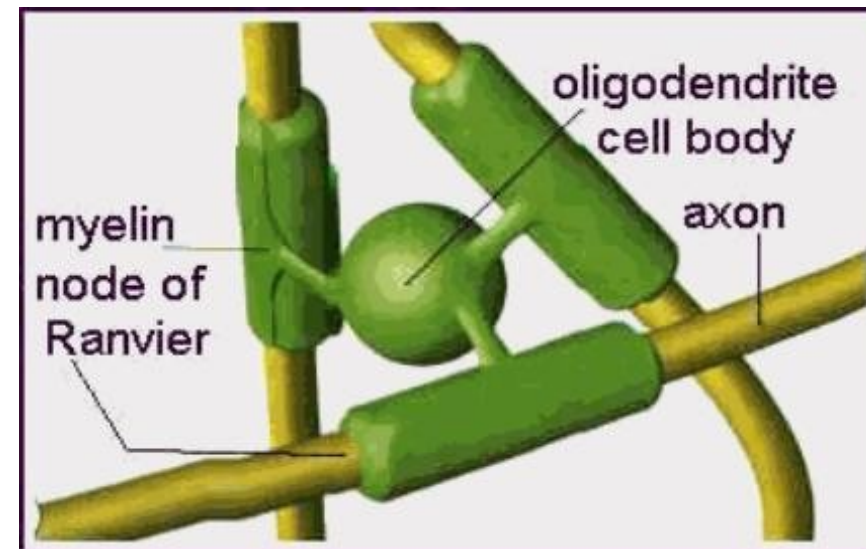
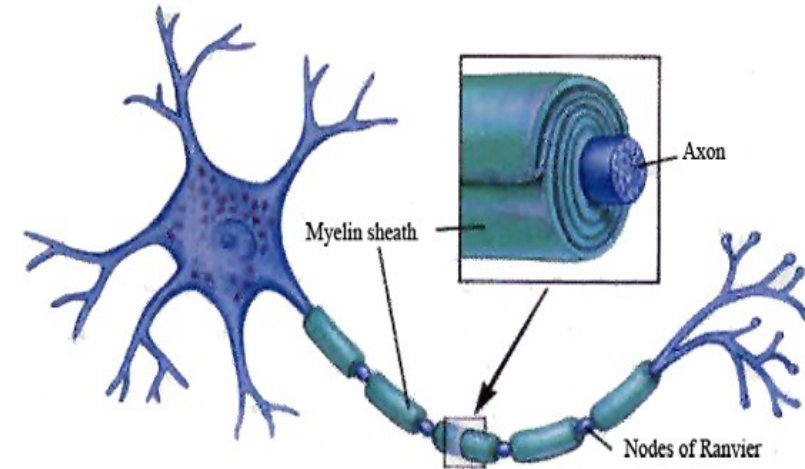
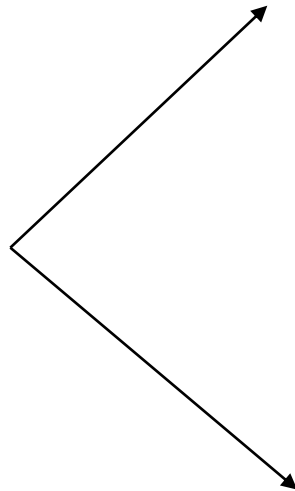
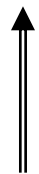


Obaly axonů (neuritů)

Schwannovy b. (v PNS)

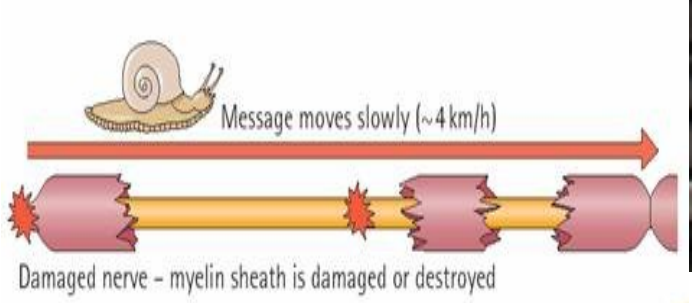
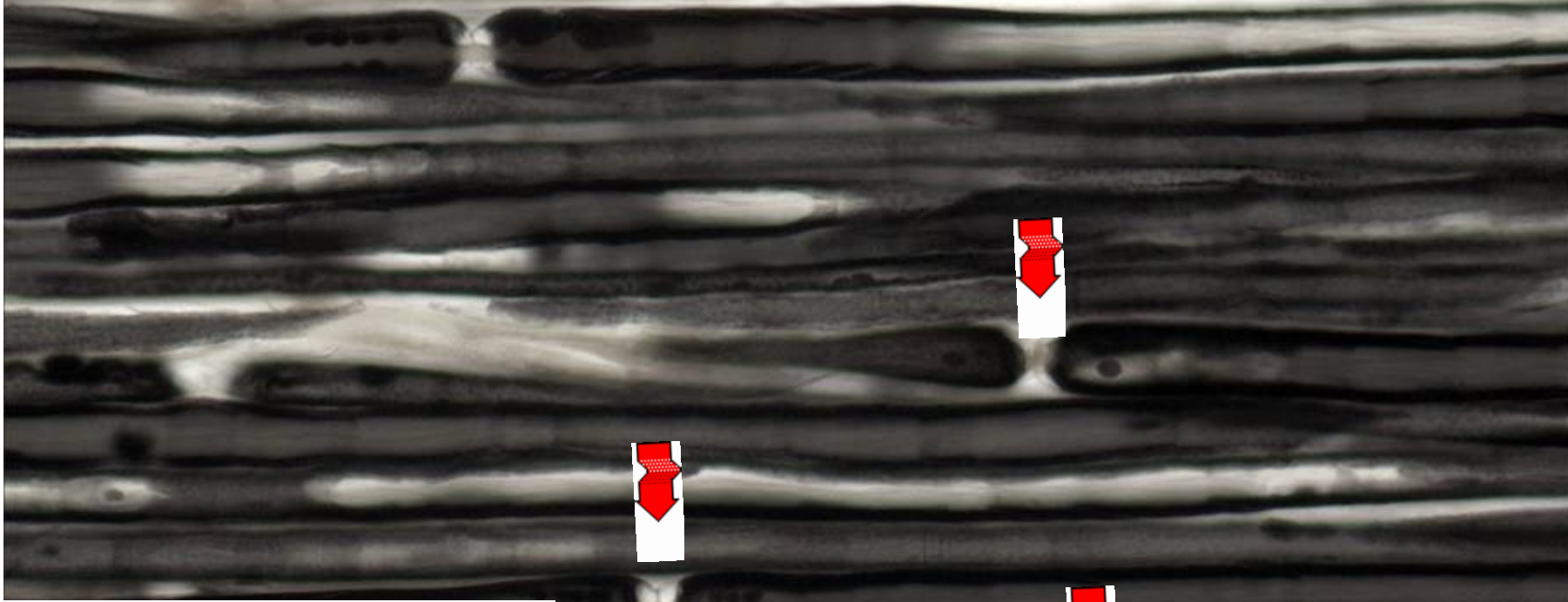
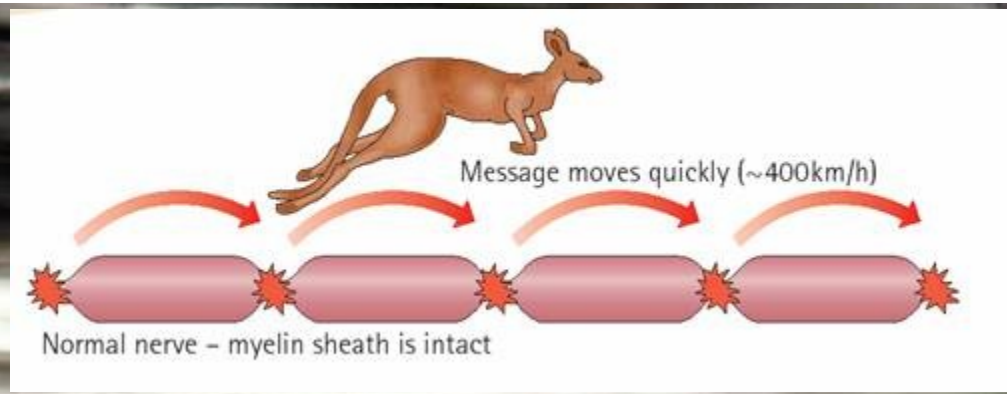
Myelin

Oligodendrocyty (v CNS)



Ranvierovy zářezy

- saltatorní vedení (skokem)



20 μm

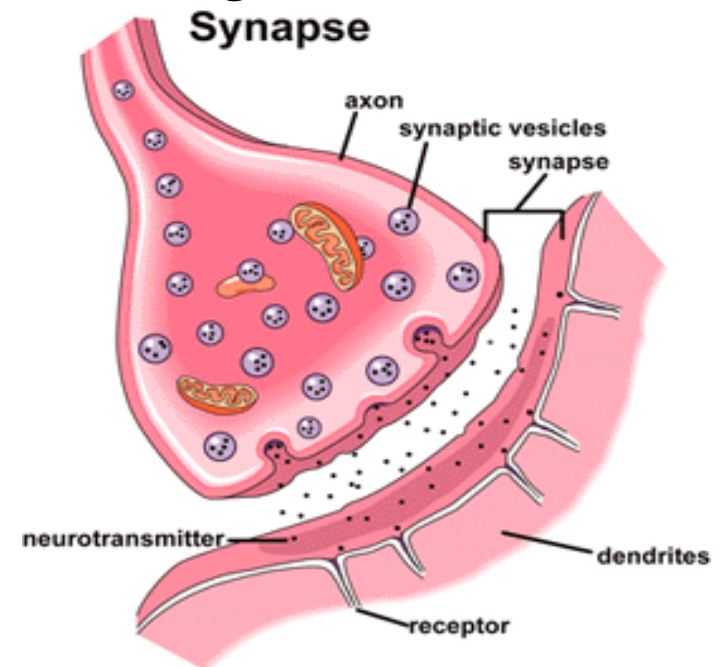
Synapse

- slouží k jednosměrnému převodu vzruchu (přenosu signálu) mezi 2 neurony nebo neuronem a efektorovou b.(př. žláznová, svalová)

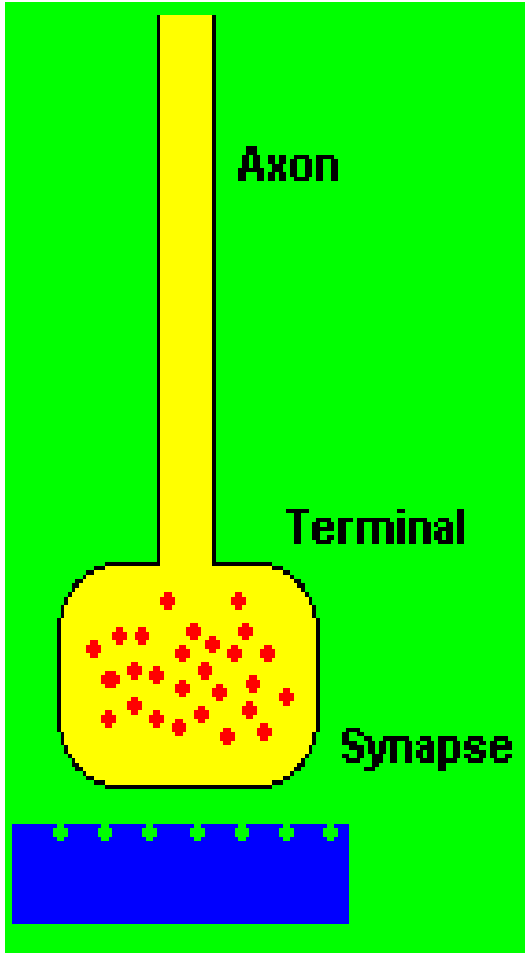
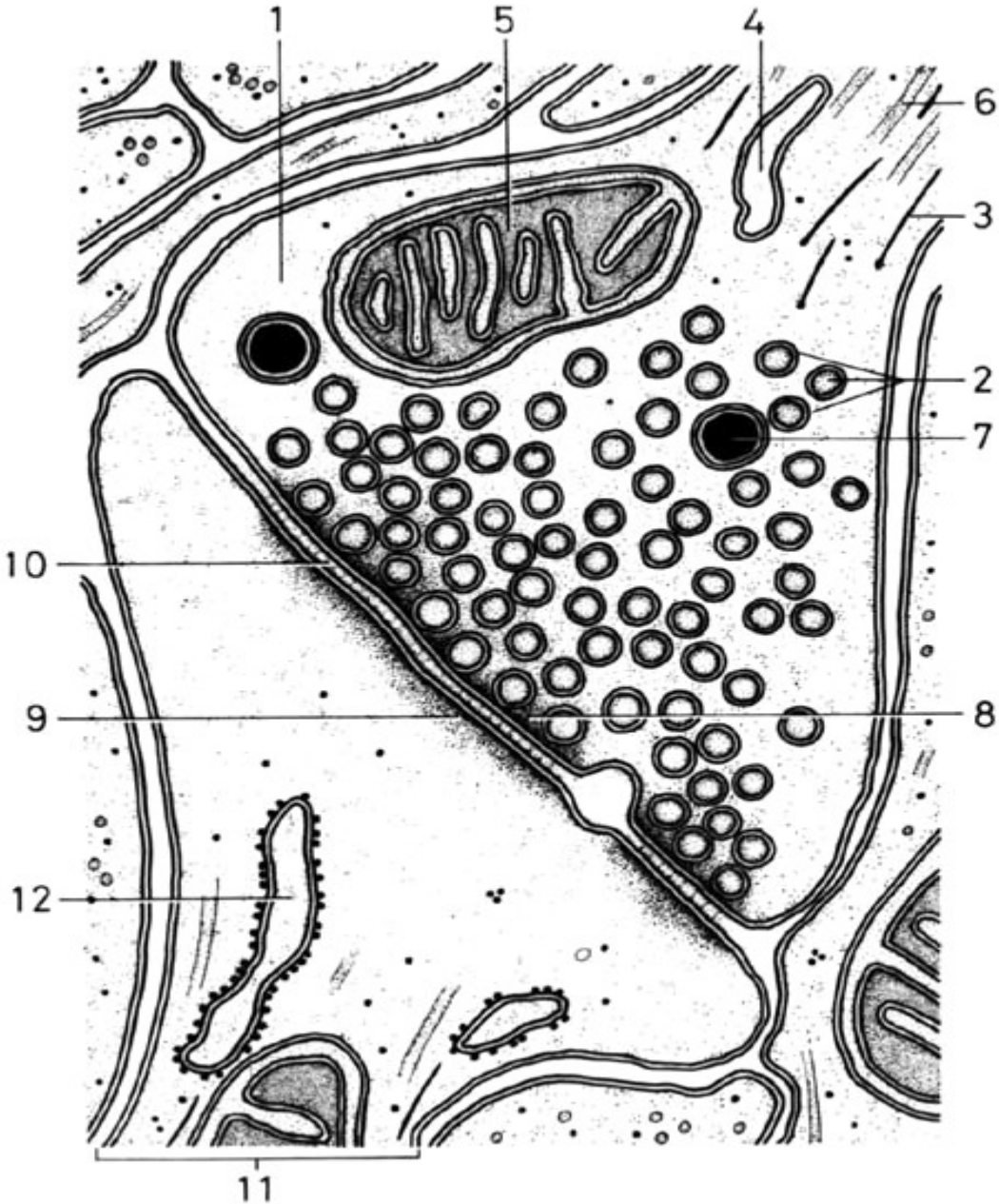
- rozlišujeme: *chemické synapse*

(mediátory: **acetylcholin, adrenalin, noradrenalin, dopamin, serotonin, aminokyseliny** (GABA, glycin, k. glutamová, nízkomolekulární peptidy)

elektrické synapse



Mechanismus chemické synapse:



Preparáty ke studiu:

Vazivo:

Rosolovité vazivo (99. Funiculus umbilicalis)

Řídké kolagenní vazivo (11. Esophagus)

Husté kolagenní vazivo (89. Zadní segment oka)

Retikulární vazivo (68. Lien – impregnace)

Elastické membrány (62. Aorta)

Chrupavka:

Hyalinní chrupavka (27. Trachea)

Elastická chrupavka (94. Auricula, 28. Elastická chrupavka - orcein)

Kost:

Lamelózní kost (95. Kost – HE nebo Schmorl)

Svalová tkáň:

Kosterní svalová tkáň (2. Apex linguae)

Hladká svalová tkáň (16. Intestinum tenue)

Srdeční svalová tkáň (64., 65. Myocardium)

Nervová tkáň:

Purkyňova buňka (77. Cerebellum)

Axon s myelinovou a Schwannovou pochvou (84, 86. Periferní nerv)