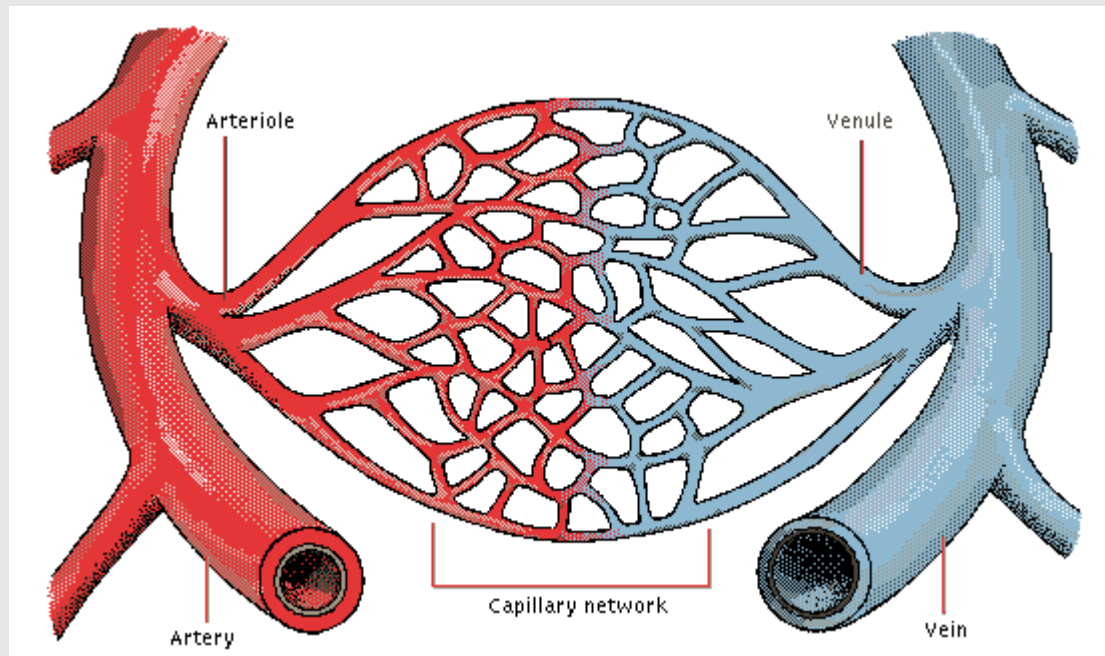
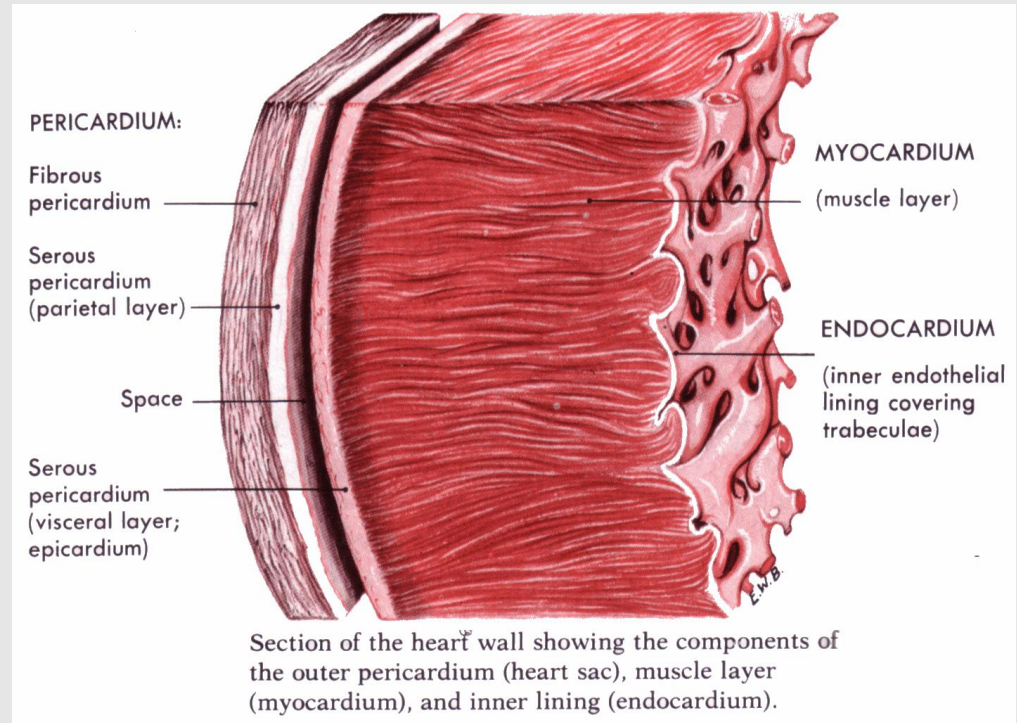


# Stavba kardiovaskulární soustavy

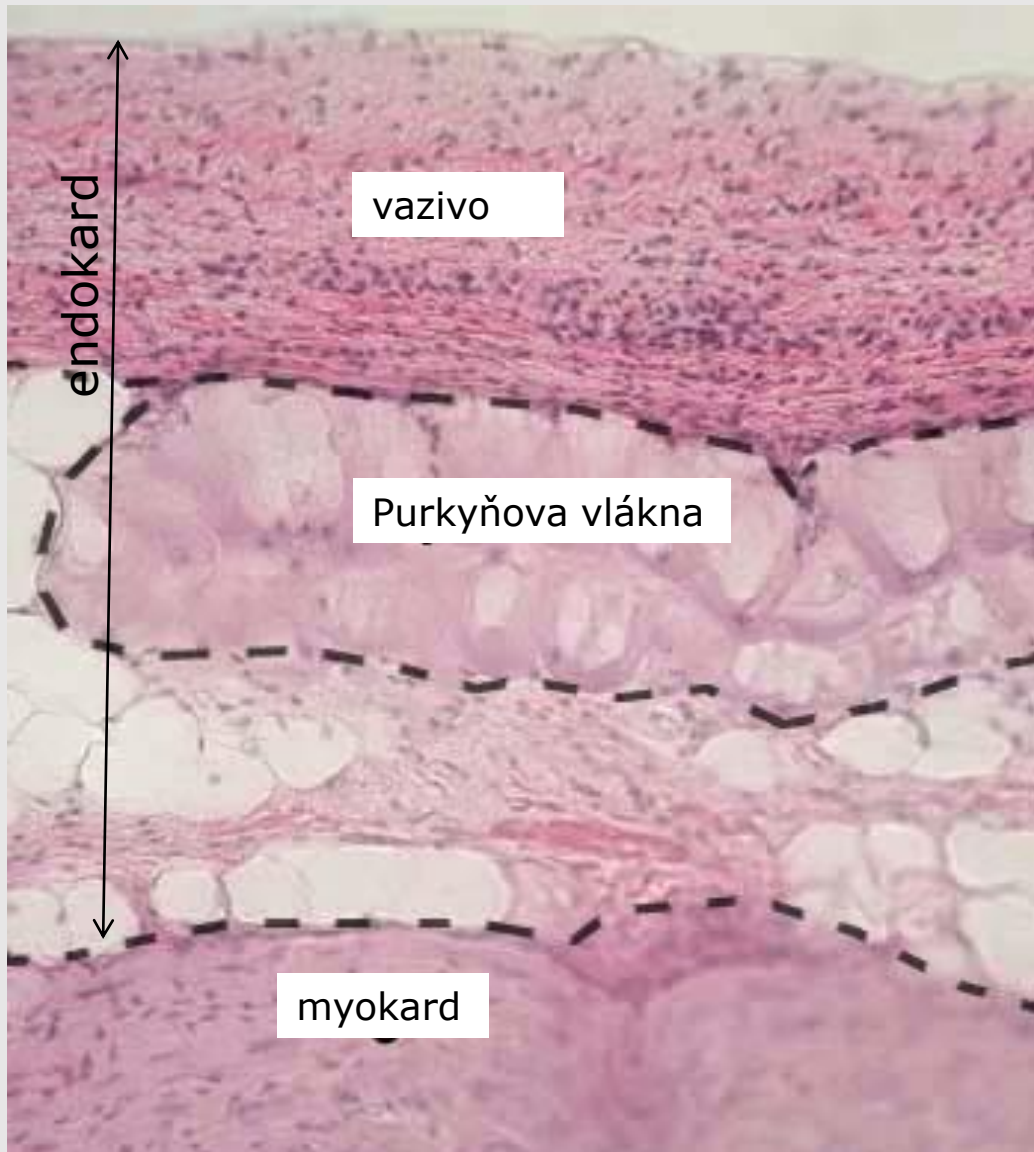


# Stavba srdce

- Endokard
  - endotel
  - subendotelové vazivo
  - elasticko-muskulární vrstva
  - subendokardové vazivo (i větve převodního systému)
- Myokard
- Epikard – viscerální list perikardového vaku
  - jednovrstvený plochý epitel
  - lamina propria
  - subepikardové vazivo (i tuková tkáň)
- Perikard – parietální list perikardového vaku
- mezi epikardem a perikardem dutina – 50 ml tekutiny



# Srdce - endokard

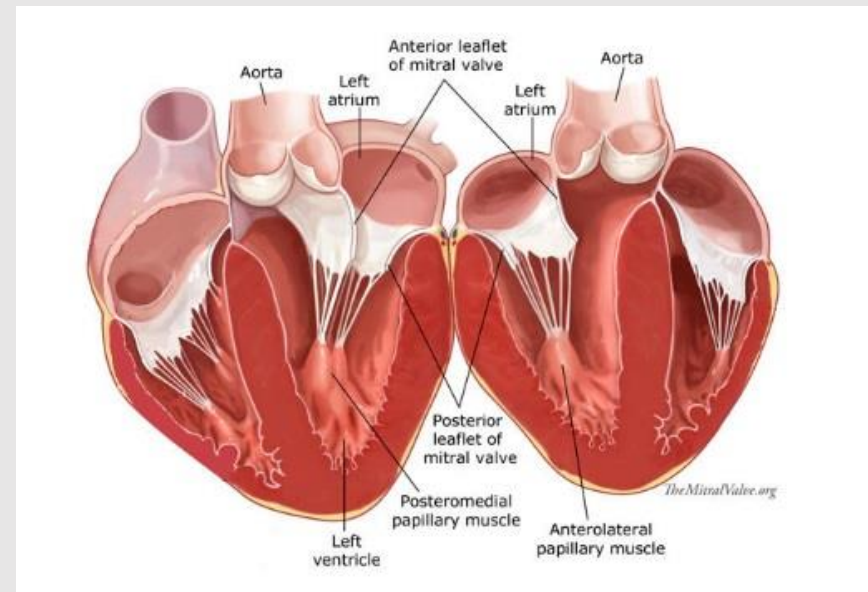


- endotel
- subendotelové vazivo
- elasticko muskulární vrstva
- subendokardové vazivo

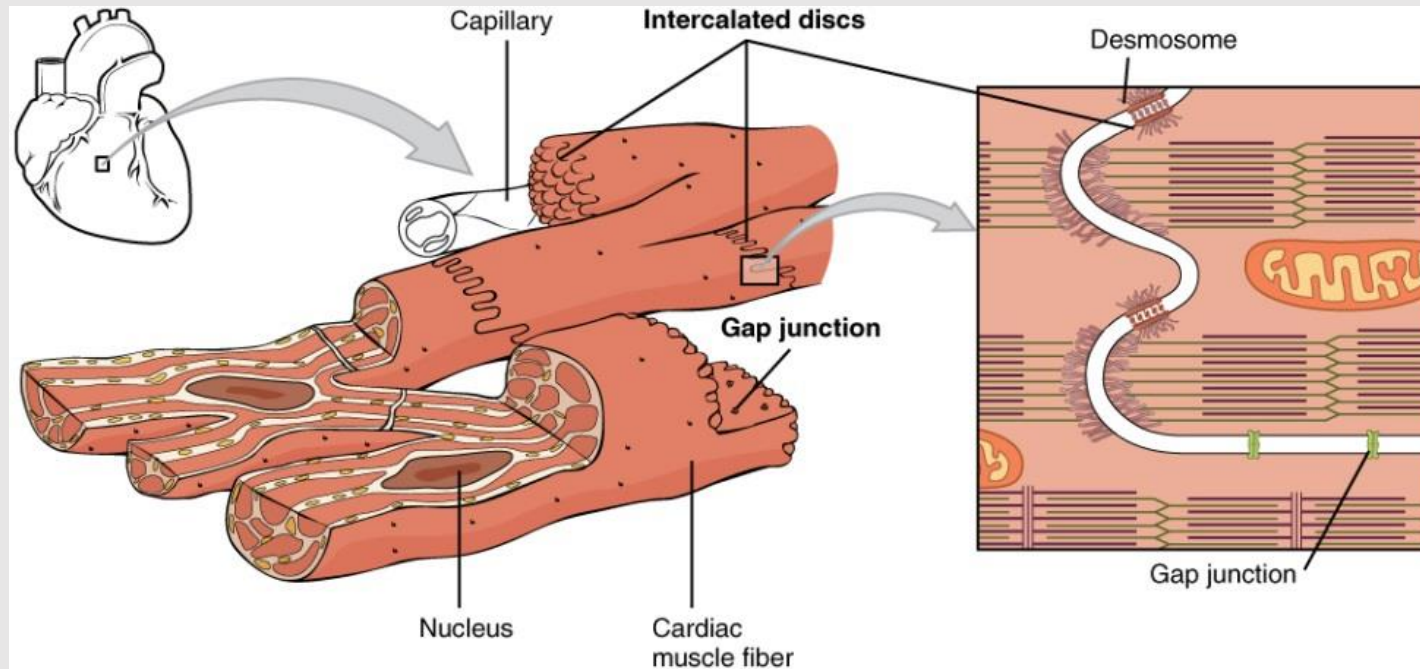
# Chlopně

- endokardové řasy vyztužené tuhou vazivovou ploténkou (pokračování srdečního skeletu)
- jsou vždy bezcévné
- upínají se do nich chordae tendinae

- I. srdeční ozva – uzavírání cípatých chlopní (mitrální a trojčípé)
- II. srdeční ozva – uzavírání aortální a pulmonální chlopně (poloměsíčné)



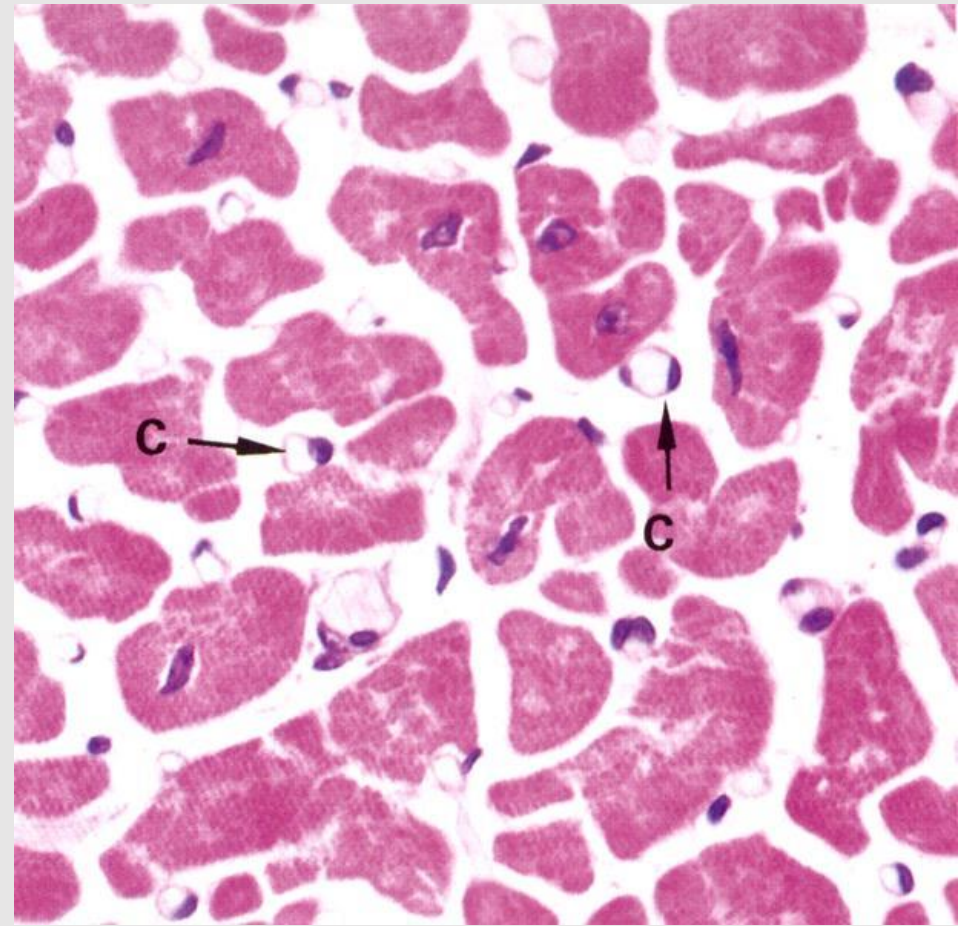
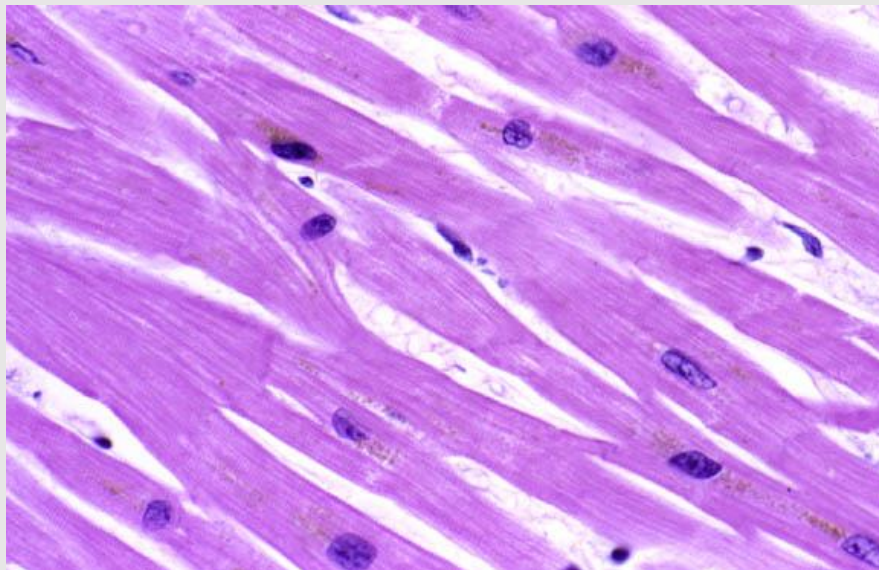
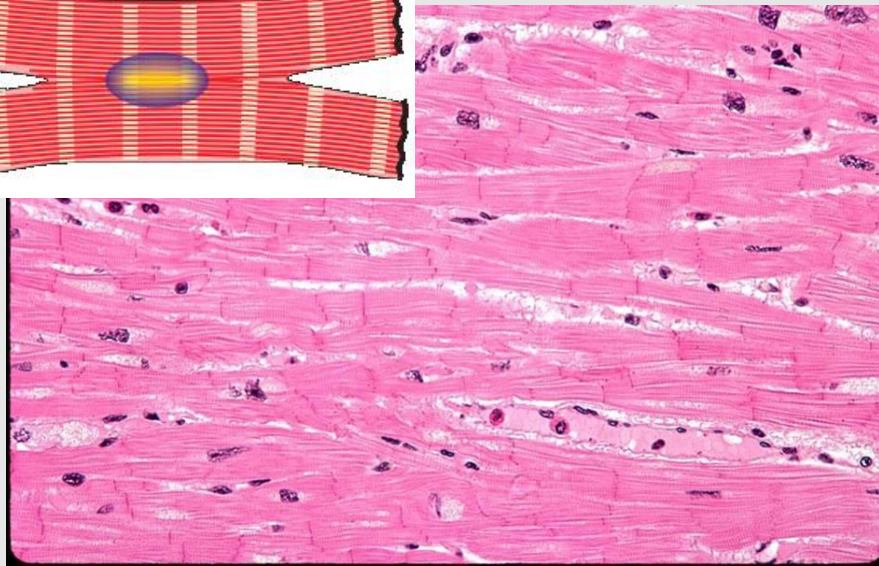
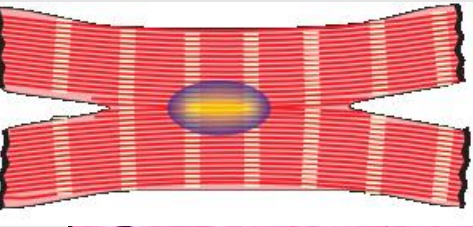
# Srdeční svalová tkáň



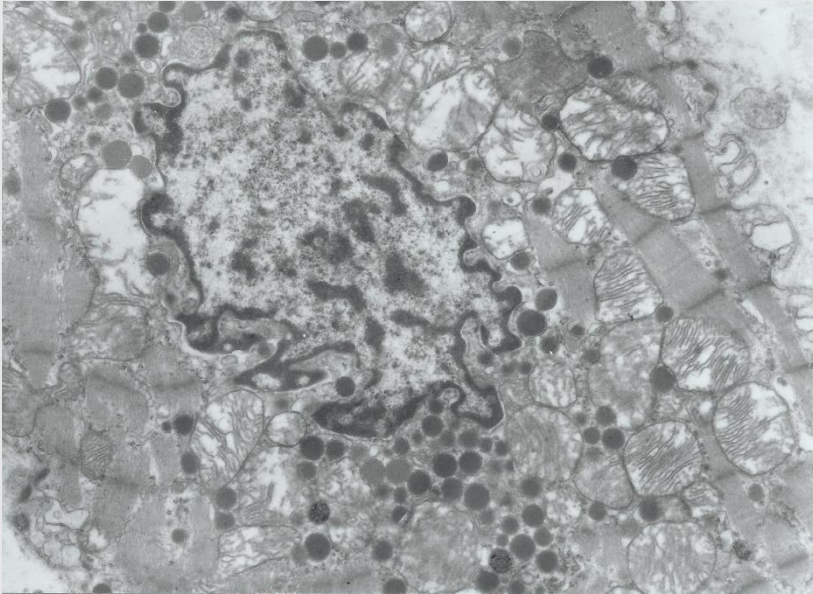
**kardiomyocyty pracovní** - tl:10-15  $\mu\text{m}$  , l:85-100  $\mu\text{m}$  a **vzrušivé**

- válcovitý nebo s výběžky /Y/
- 1 oválné jádro uprostřed s 1 nebo 2 jadérky
- sarkolema + lamina basalis
- **myofibrily** – žíhané /kratší sarkomery, sousední myofibrily sdílejí myofilamenta/
- hojně **mitochondrie**
- GA, glykogen, lipofuscin, lipidy
- kardiomyocyty síní – aurikulín /ANF/
- SR - diády

# Srdeční svalová tkáň



# Myokard síní

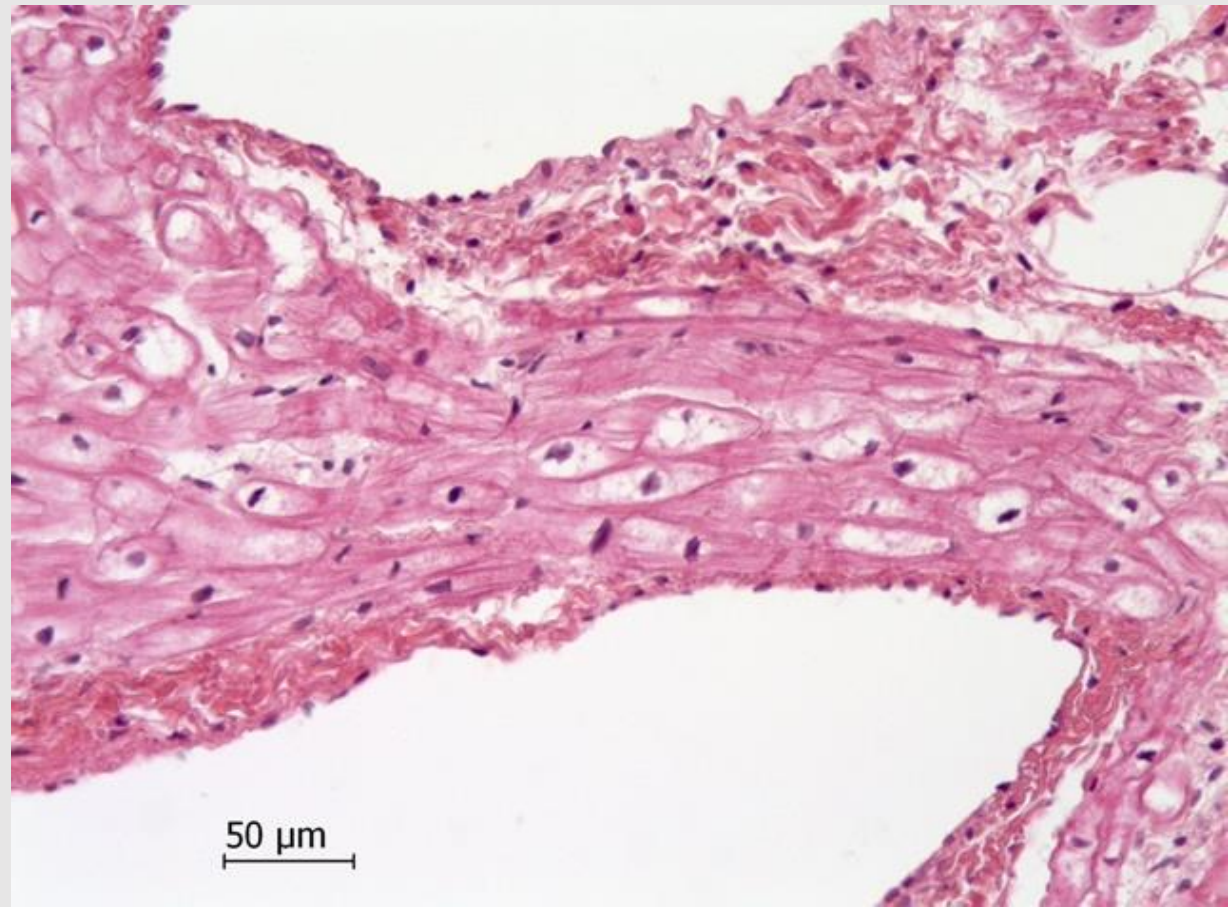
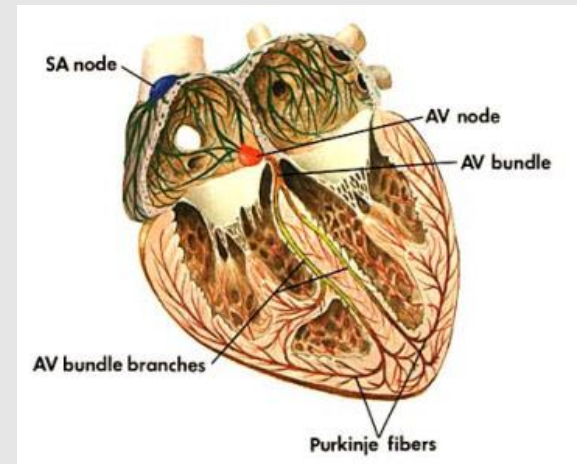


- kardiomyocyty síní menší
- menší počet T-tubulů
- granula s ANF
  
- myokard síní je tenčí než komor
- myokard PK – 4 mm
- myokard LK – 10 – 12 mm

# Převodní systém srdeční

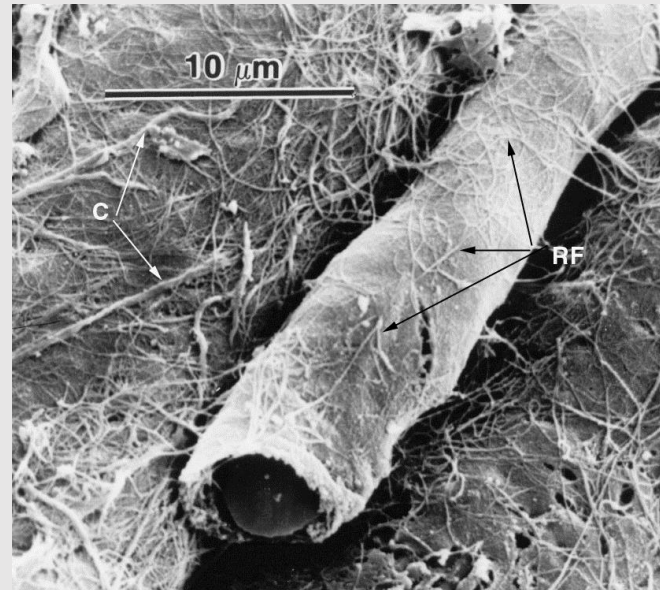
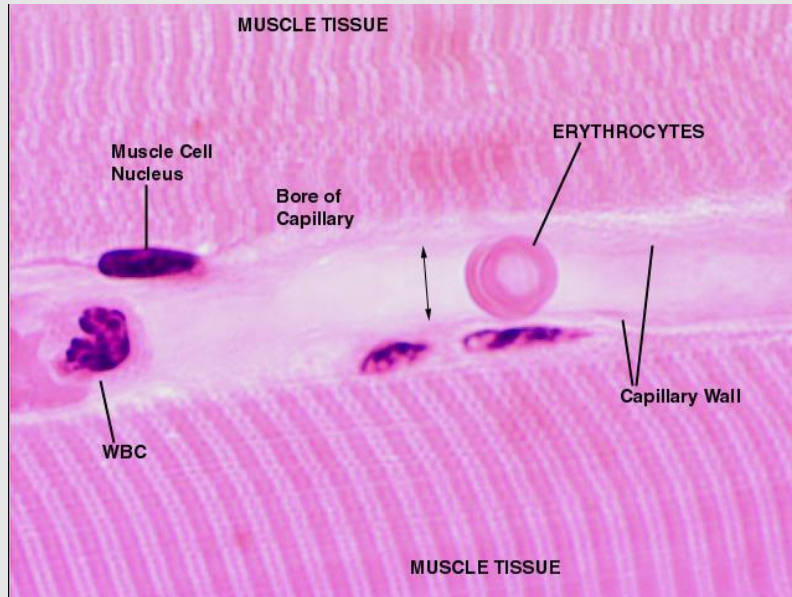
- vzrušivé kardiomyocyty

- **nízký počet myofibril** – uloženy periferně, náhodné uspořádání
- **↑ obsah glykogenu** – světlejší buňky
- chybí interkalární disky, T-tubuly
- hojně **nexusy**
- **Purkyňova vlákna**





# Cévy – kapiláry (vlásečnice)



**Marcello Malpighi** byl italský biolog a lékař, je označován jako „Otec mikroskopické anatomie, histologie, fyziologie a embryologie“

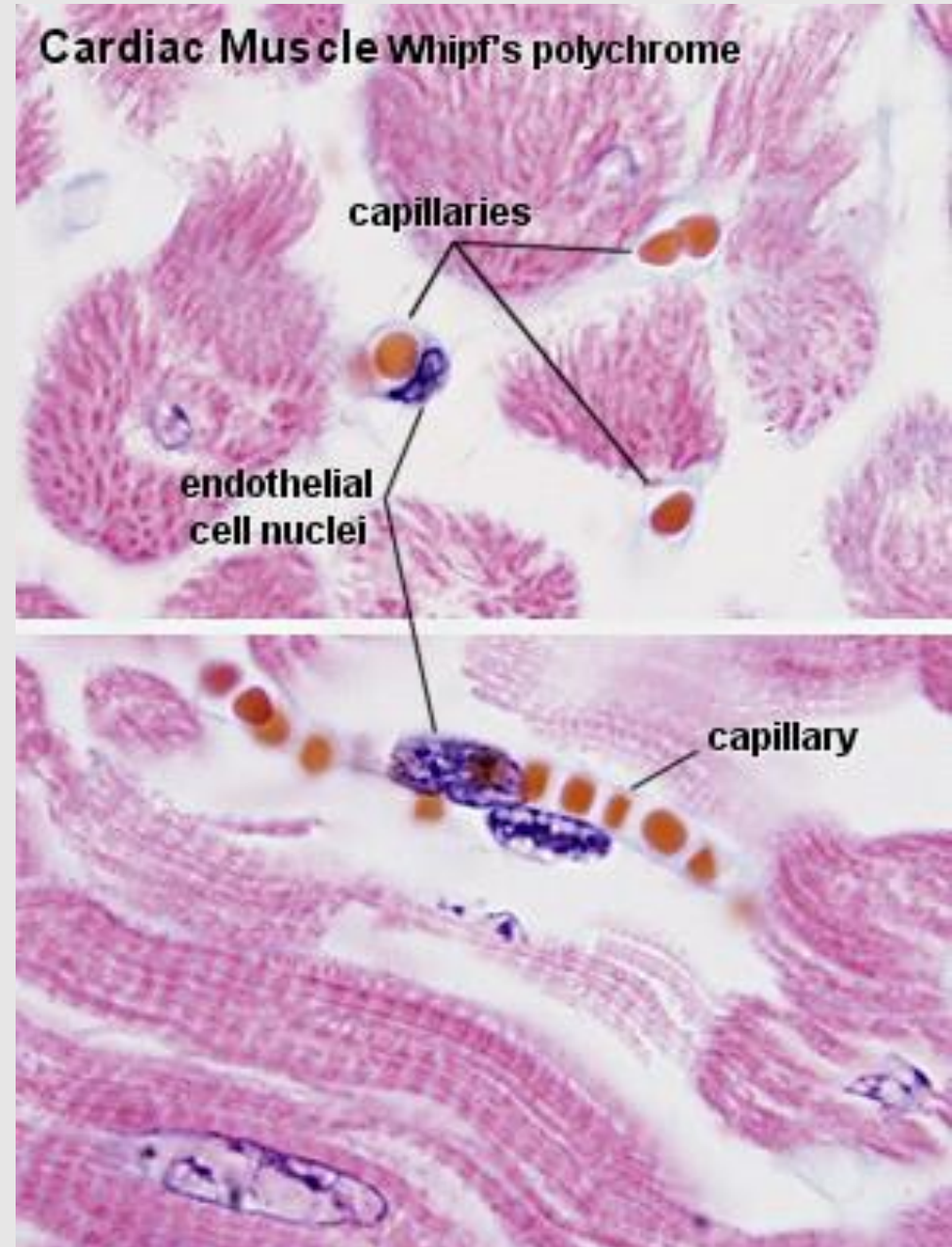
V roce 1661 identifikoval a popsal plicní kapilární síť spojující malé arterie a vény, jeden z největších objevů v historii vědy.

# Kapiláry

- kapiláry se souvislou endotelovou výstelkou
- kapiláry fenestrované
- kapiláry s póry
- kapiláry sinusoidní

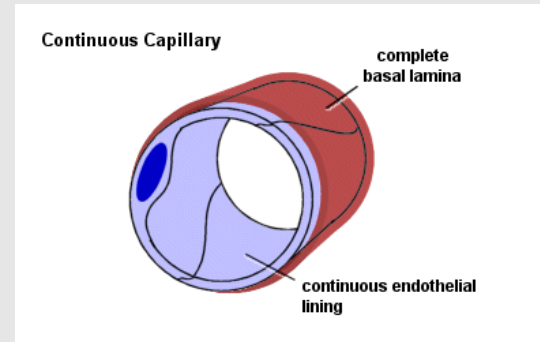
endotelová buňka + bazální lamina

- **Metabolické funkce kapilár**
  - výměna plynů, živin
    - propustnost kapilár /ovlivňování../
    - diapedéza leukocytů
  - deaktivují PG, Ser, kininy
  - katabolizují lipoproteiny..
  - konvertují angiotenzin I→II, syntetizují NO
  - uvolňují prostacykliny /inhibice agregace destiček/
  - syntetizují von Willebrandův faktor

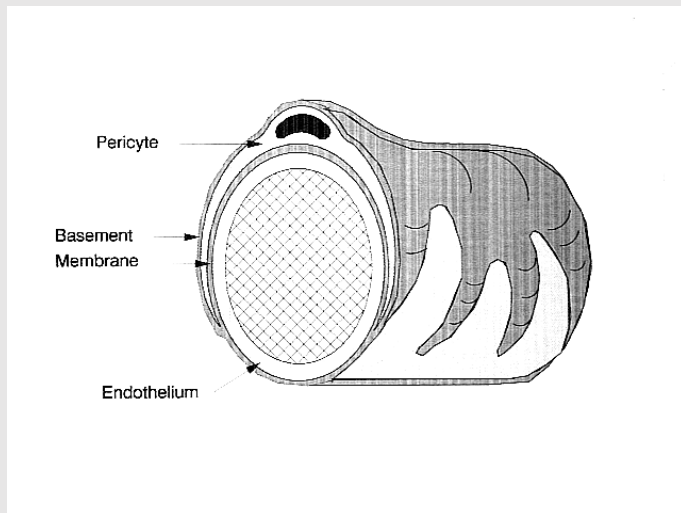
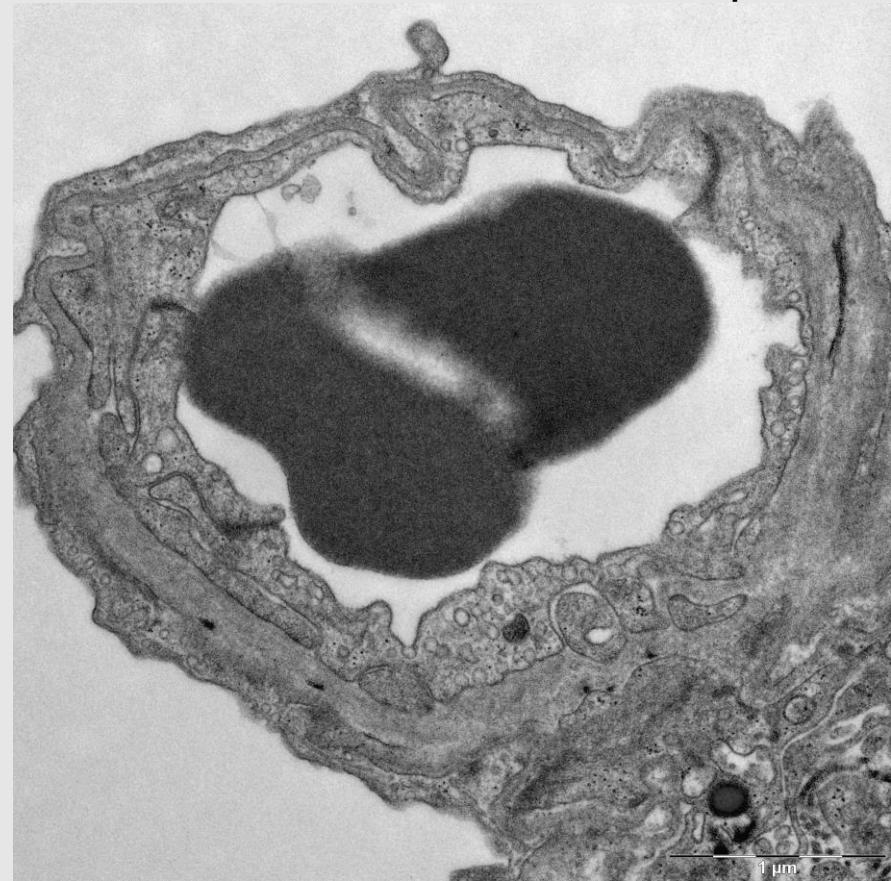


# Kapiláry se souvislou endotelovou výstelkou

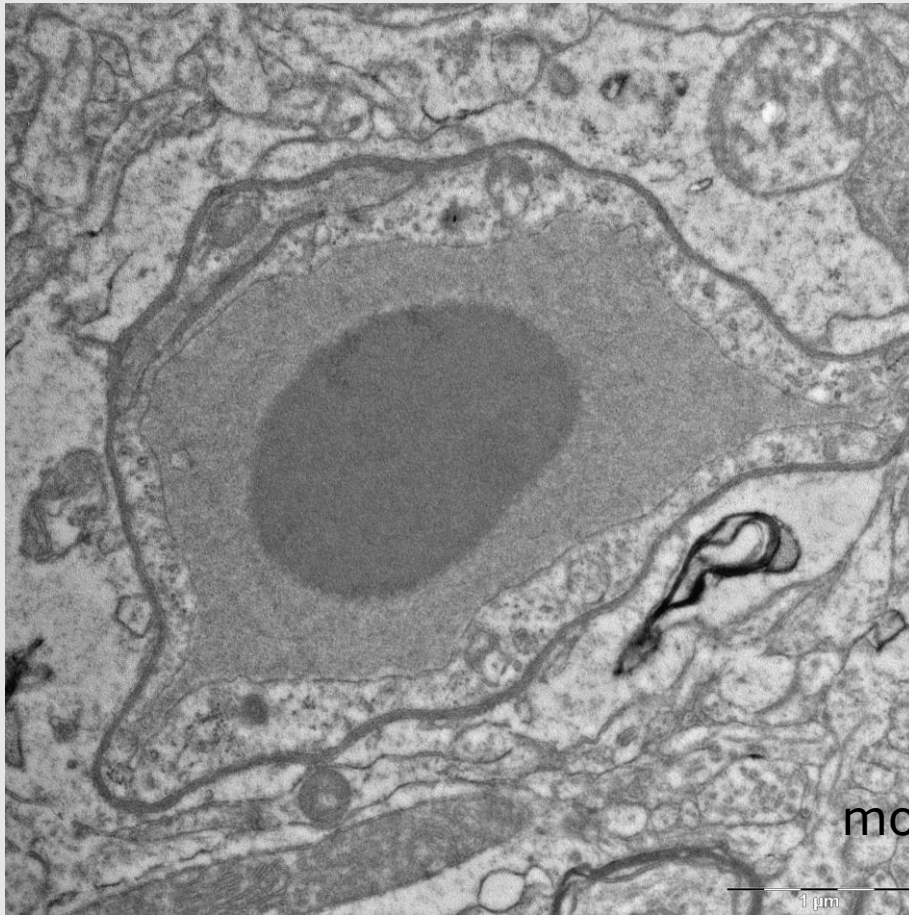
- 6-30  $\mu\text{m}$
- mozek, thymus, svalstvo, plíce..
- stavba
  - **endotelové buňky** + lamina basalis /1 buňka stačí k vystlání příčného průměru kapiláry/
  - pericyty + jemná kolagenní a retikulární vlákna



plíce



# Kapiláry se souvislou endotelovou výstelkou

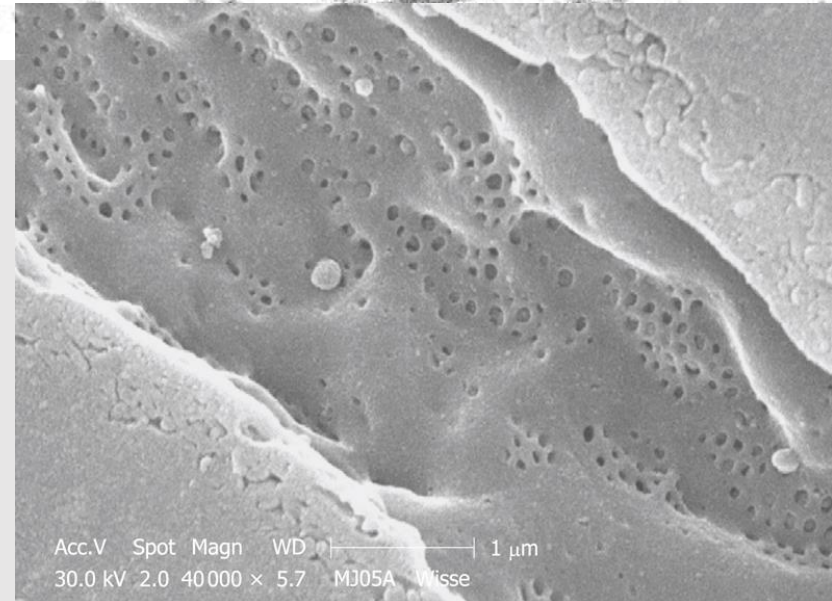
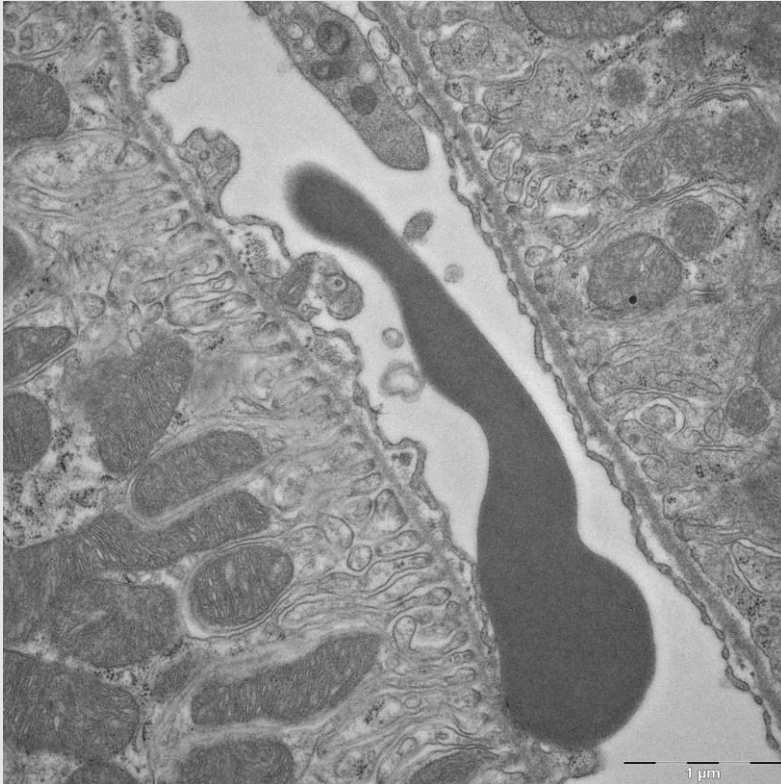
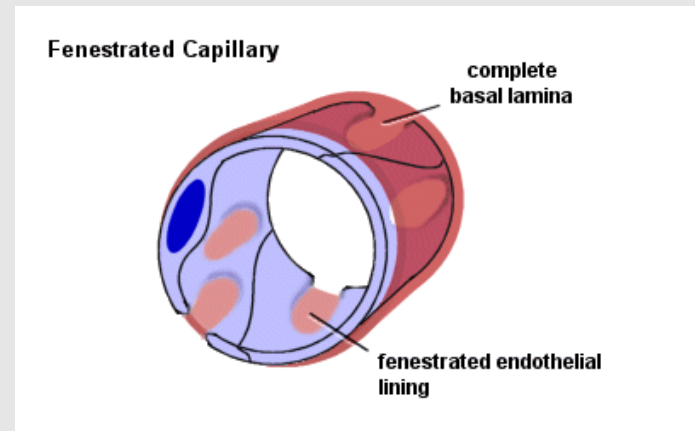


bariéra  
krev-orgán

mozek

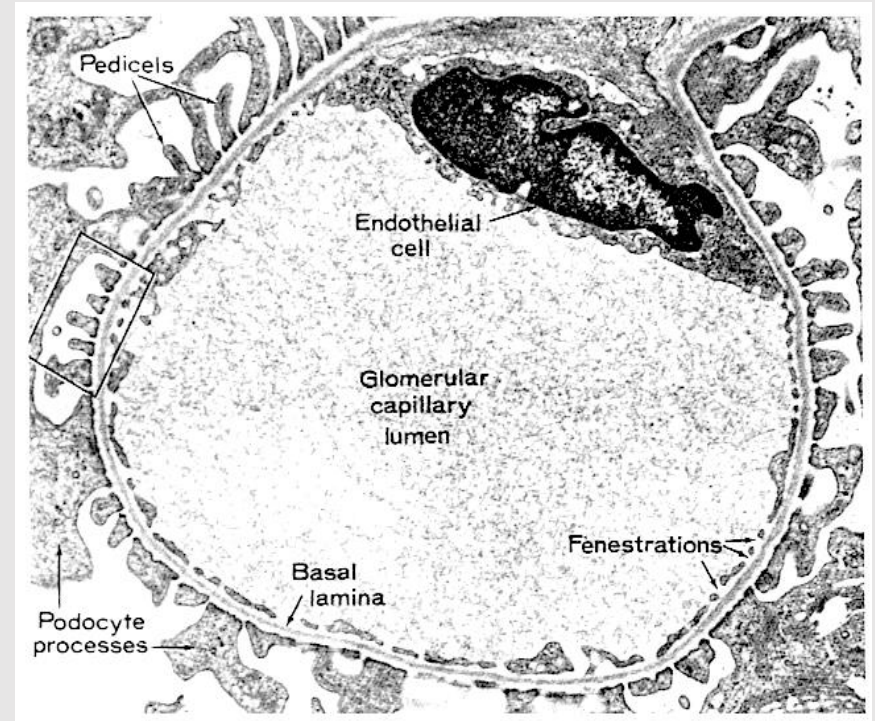
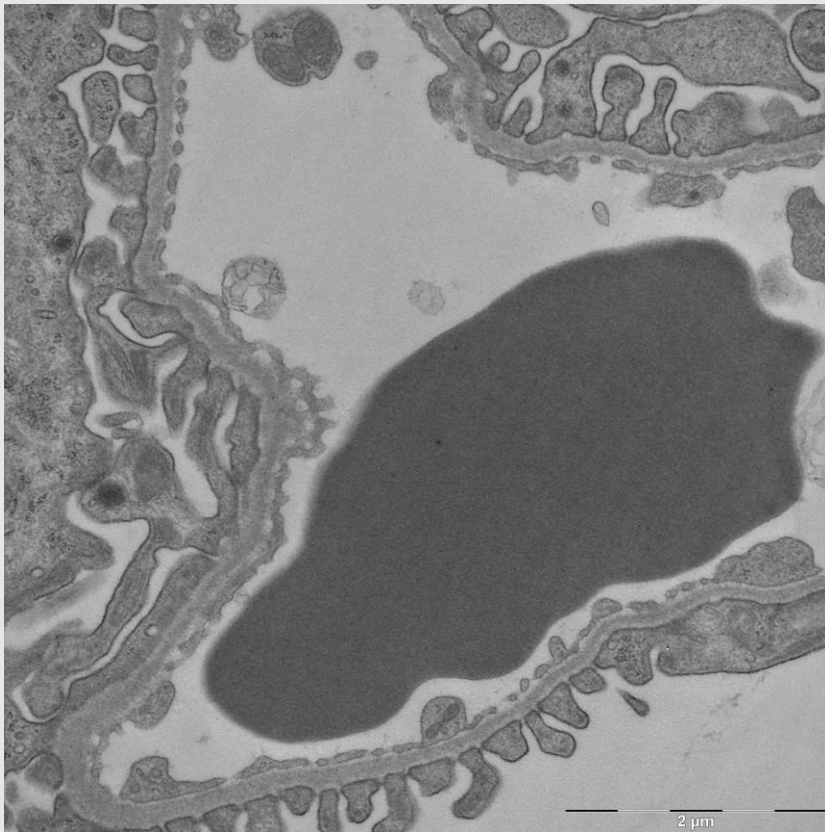
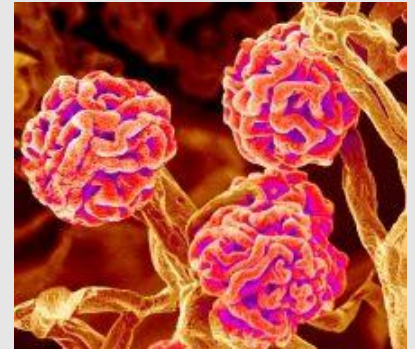
# Kapiláry fenestrované

- ve výběžcích **endotelových buněk** – fenestrace /60-80 nm/ přepažené diafragmou
- lamina basalis kompletní
- střevní klky, endokrinní žlázy



# Kapiláry s póry

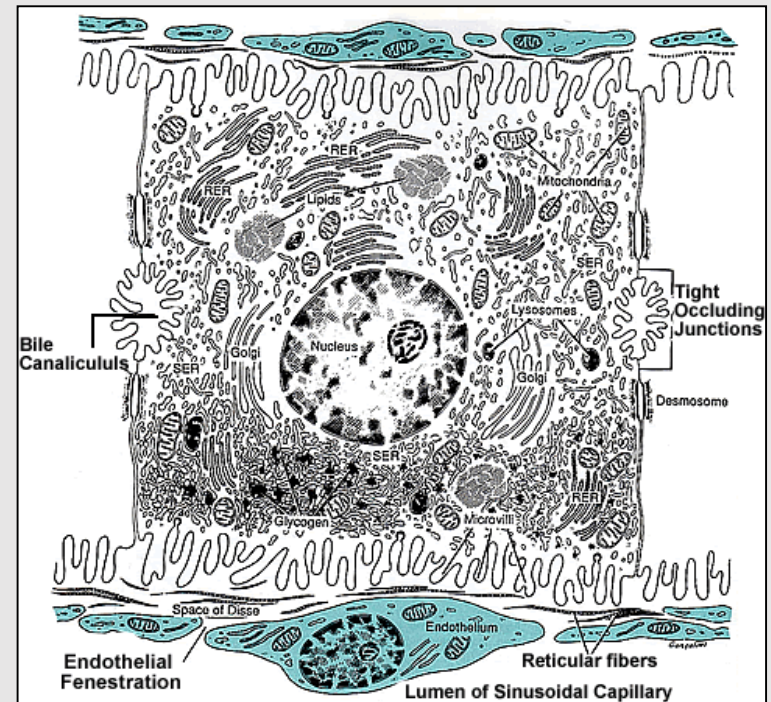
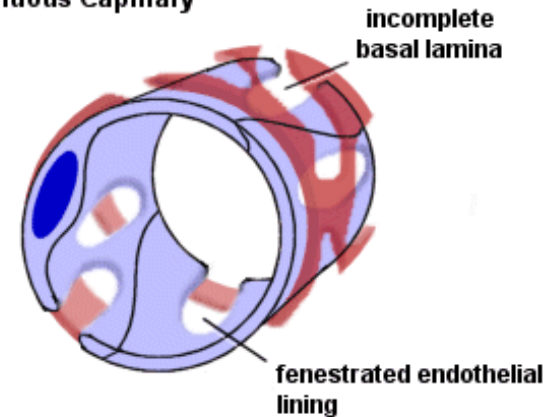
- fenestrace bez diafragmy – jenom glomeruly ledvin



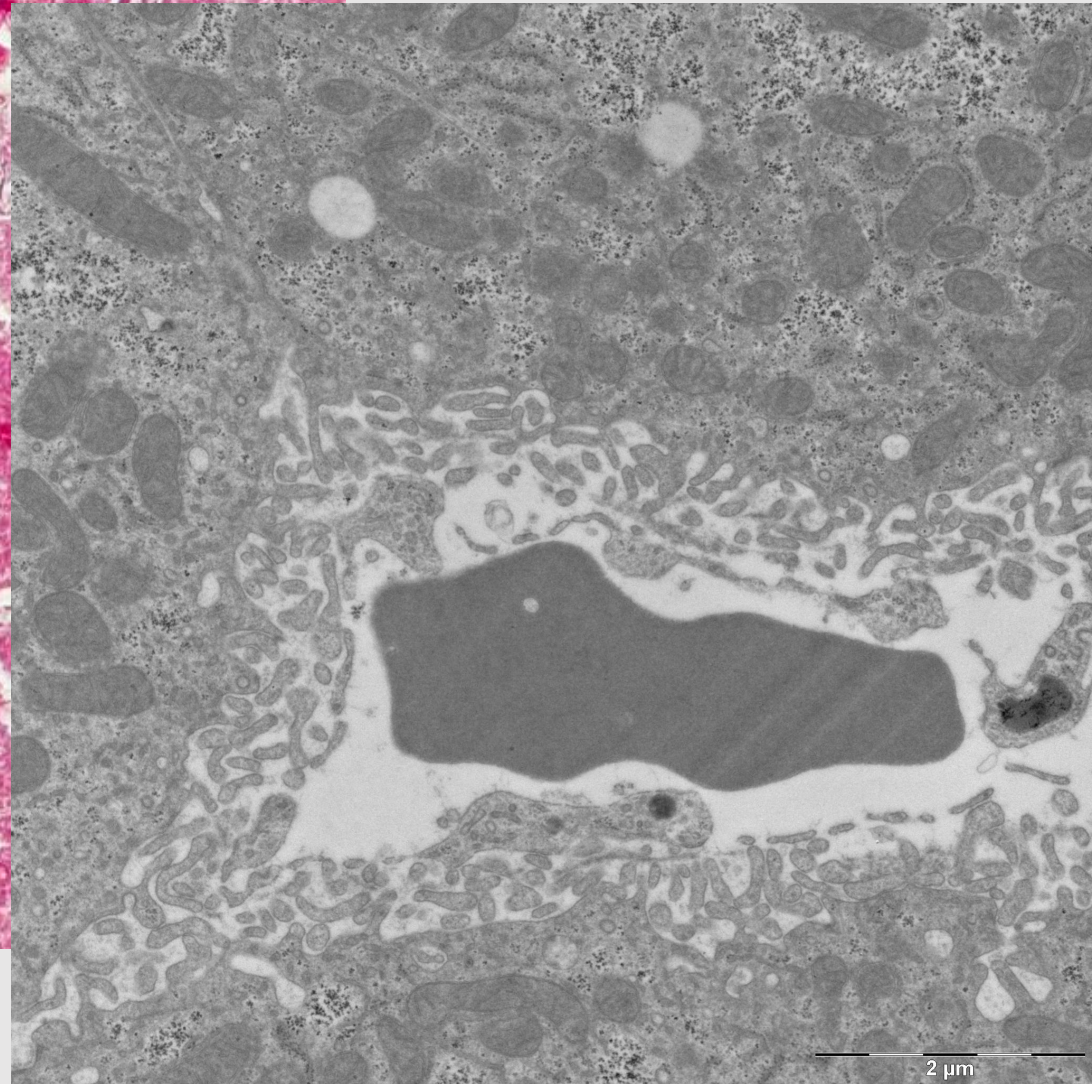
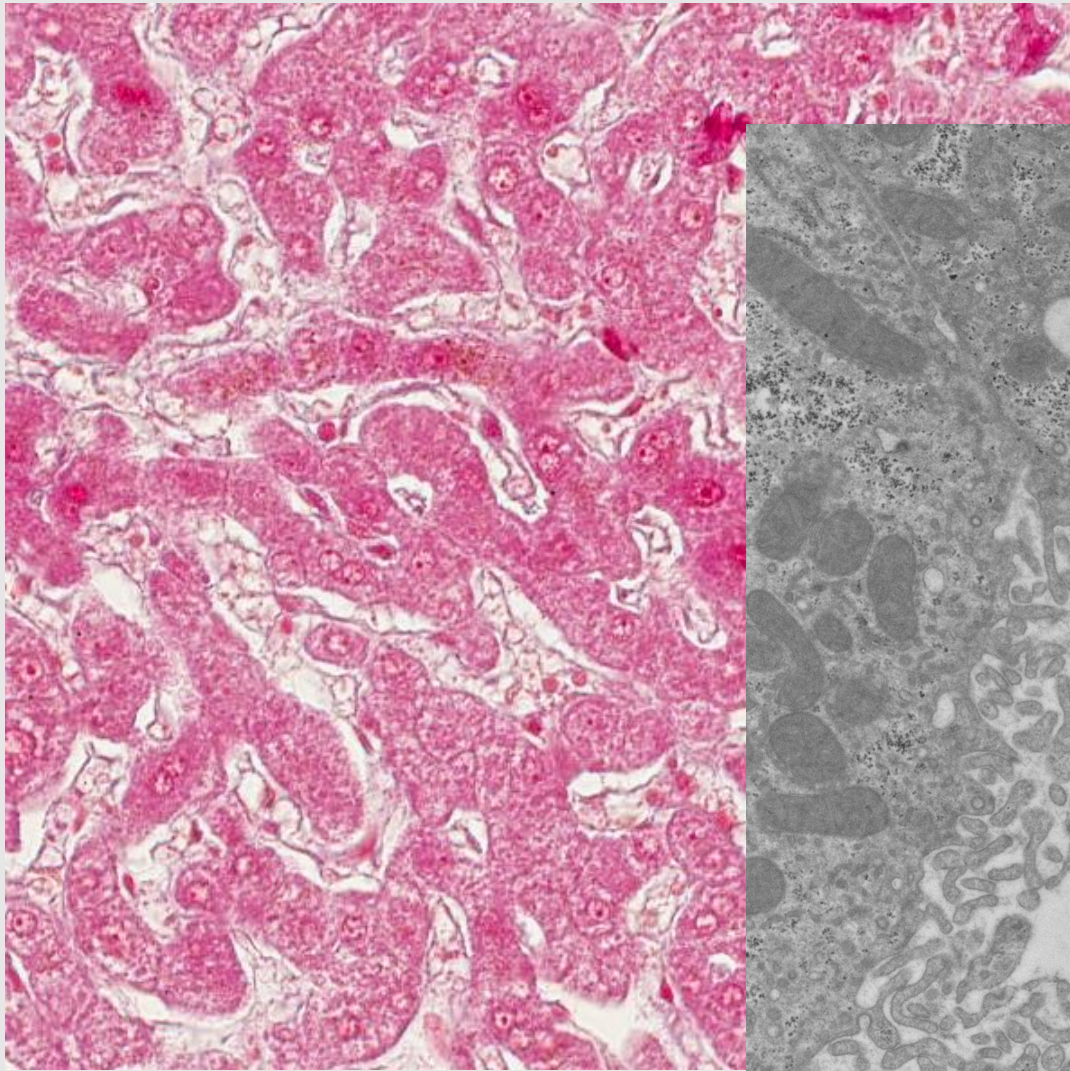
# Kapiláry sinusoidní

- nepravidelné lumen – průměr /8-40  $\mu\text{m}$ / kolísá v průběhu téže kapiláry
- štěrby mezi buňkami
- **fenestrace** v cytoplasmě buněk
- **nesouvislá lamina basalis**
- schopnost fagocytózy endotelových buněk
- játra, kostní dřeň, endokrinní žlázy

Discontinuous Capillary



# Kapiláry sinusoidní

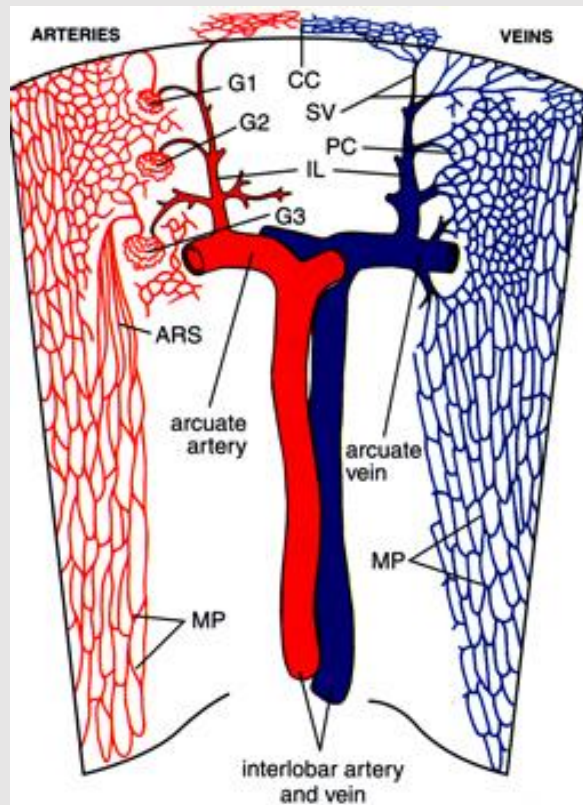




# Portální oběh

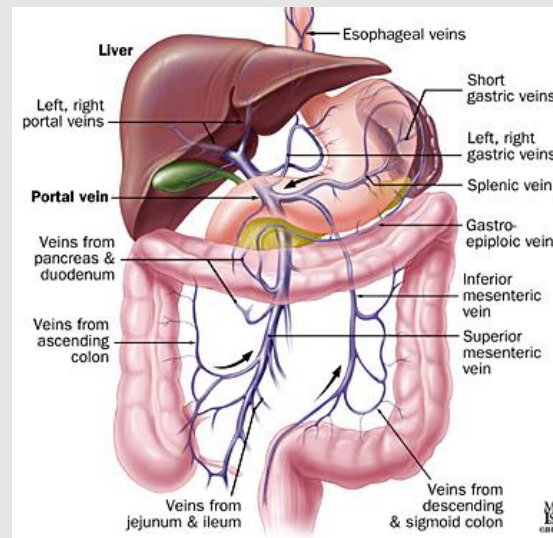
dva systémy kapilárního řečiště za sebou

arteriální

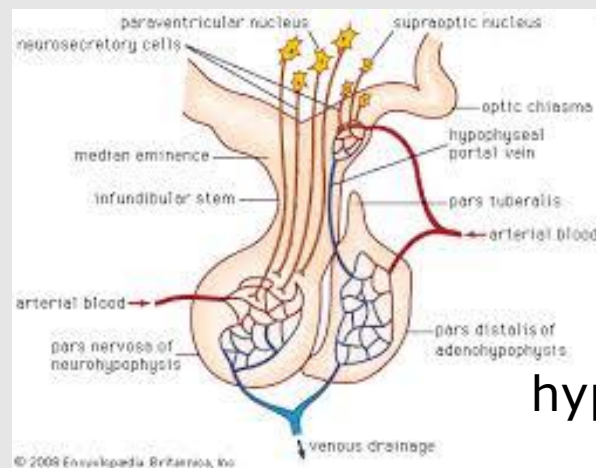


ledviny

# venózní



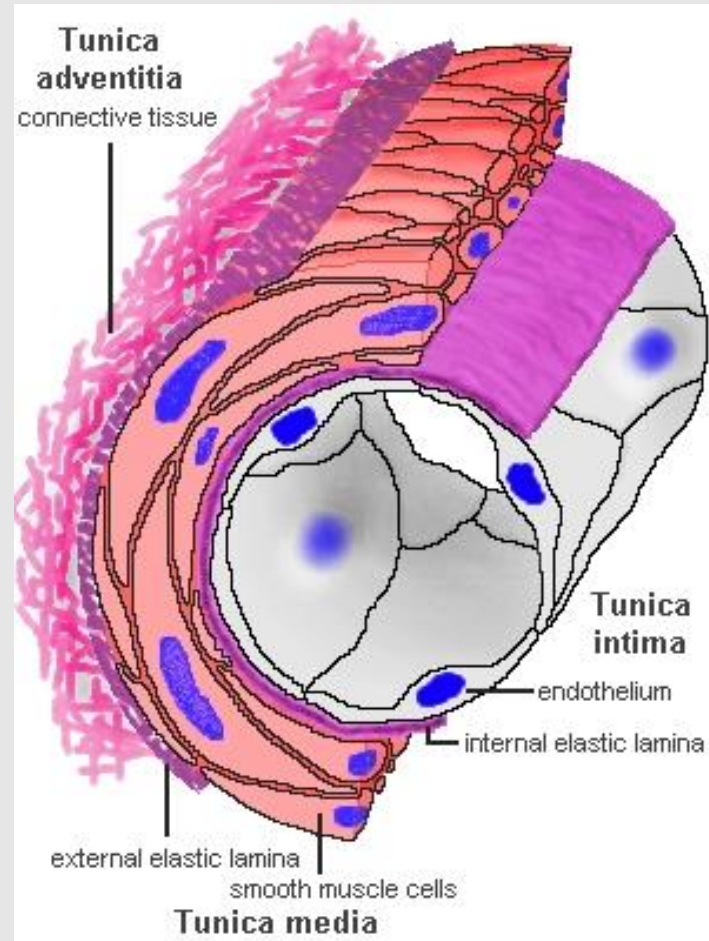
játra



hypofýza

# Obecná stavba cév

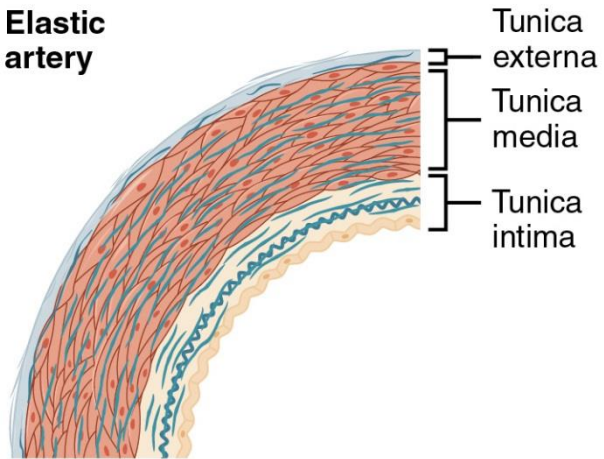
- **T. interna /intima/**
  - endotel
  - subendotelové vazivo – kolagenní +retikulární vlákna
- **T. media** – cirkulárně uspořádané hladké svalové buňky + elastická vlákna
- **T. externa /adventitia/-** řídké kolagenní vazivo



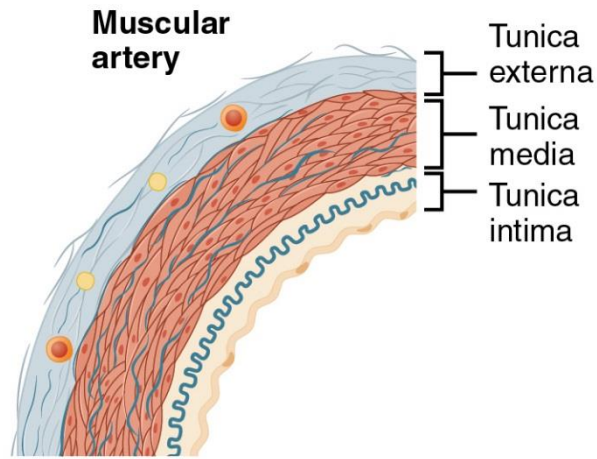
# Arterie

- Arterie velkého kalibru /elastické/
- Arterie malého a středního kalibru /svalové/
- Arterioly

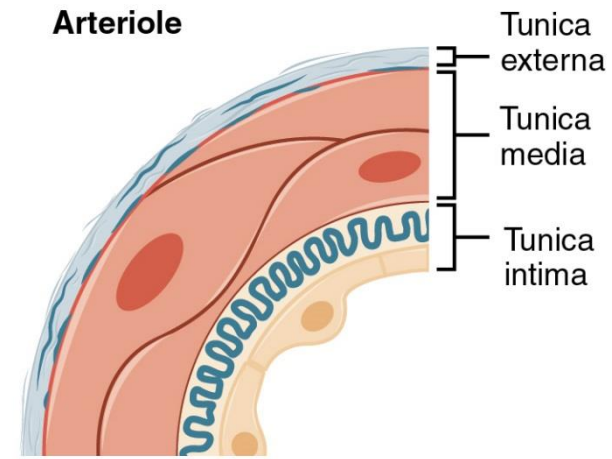
**Elastic artery**



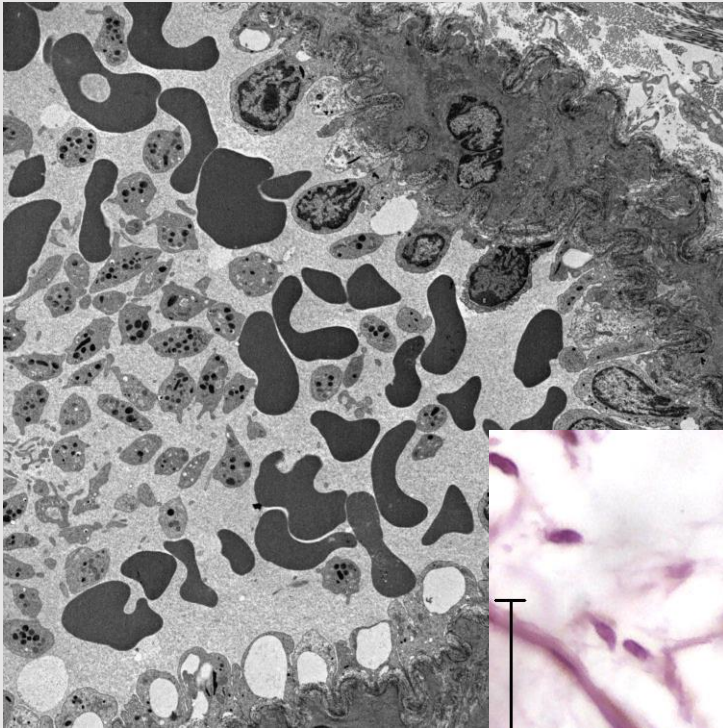
**Muscular artery**



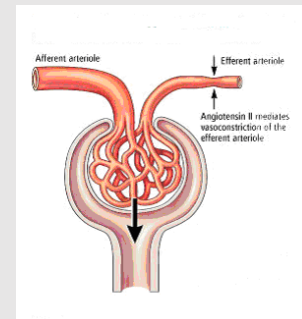
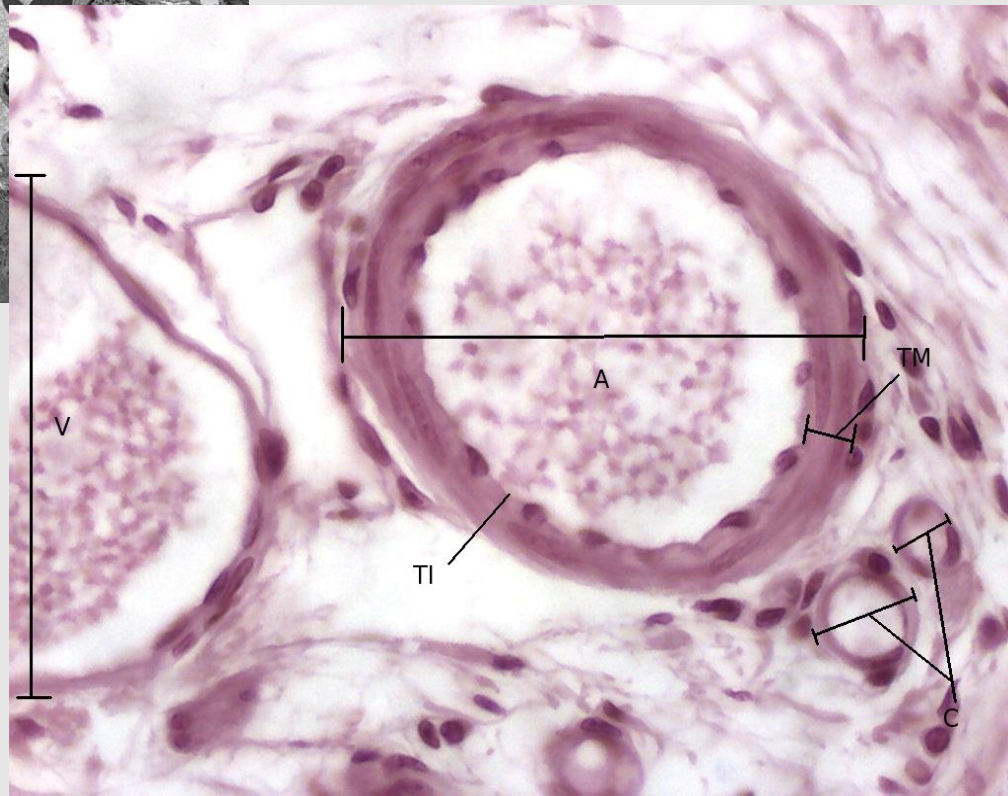
**Arteriole**



# Arterioly



- lumen < 0.5 mm
- endotel – Weibel-Paladeho granula (s faktorem VIII)
- membrana elastica interna
- media – 1-3(5) vrstev hladkých svalových buněk

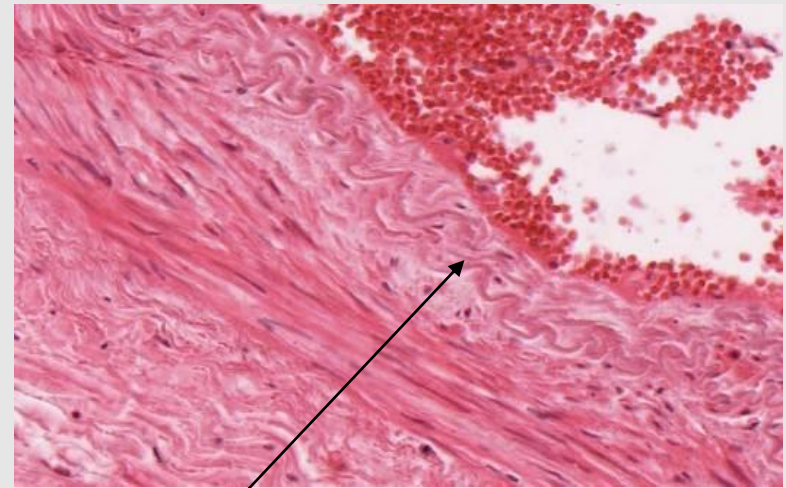
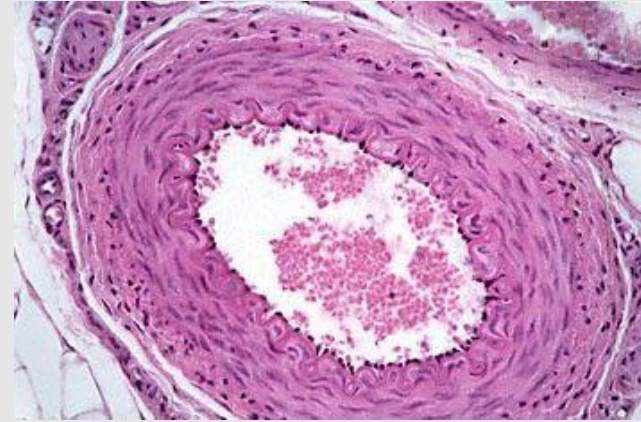


# Arterie svalového typu

- **t. intima**
  - endotel
  - subendotelové vazivo
- **membrana elastica interna** – zahuštěná síť elastických vláken
- **t. media** – nejtlustší /až 40 vrstev hladkých svalových buněk/, kolagenní a elastická vlákna
- **membrana elastica externa**
- **t. externa** – řídké kolagenní vazivo



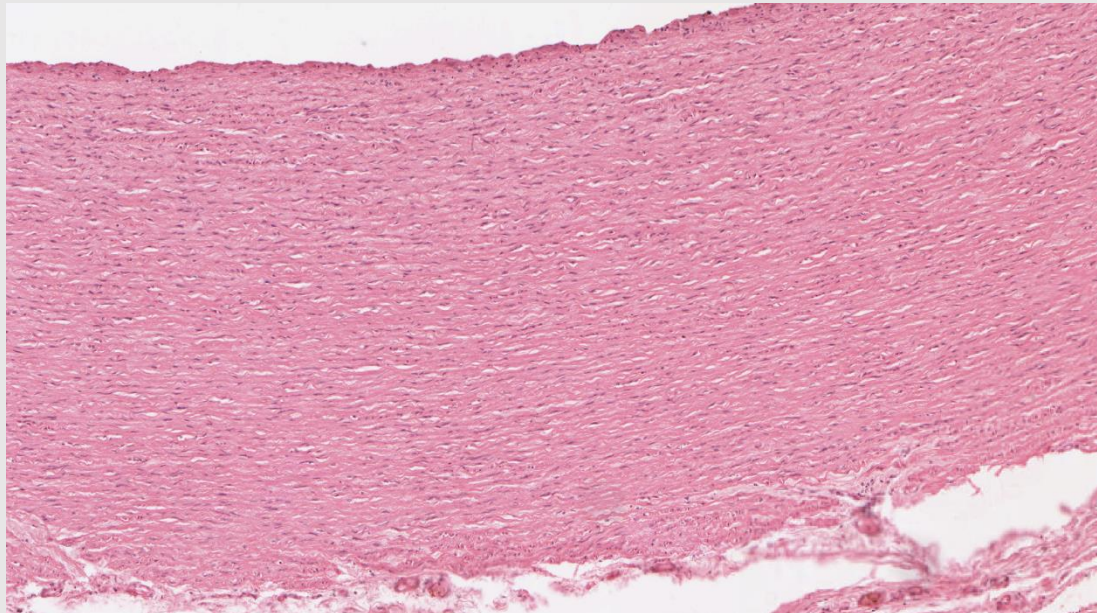
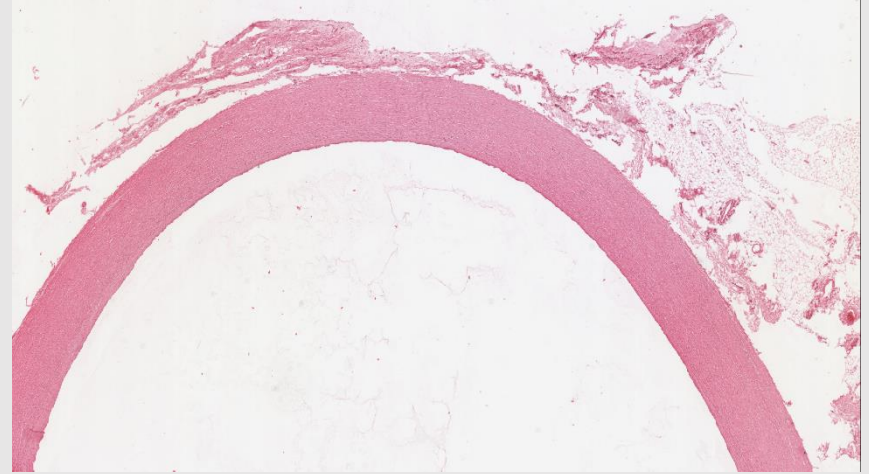
# Arterie svalového typu



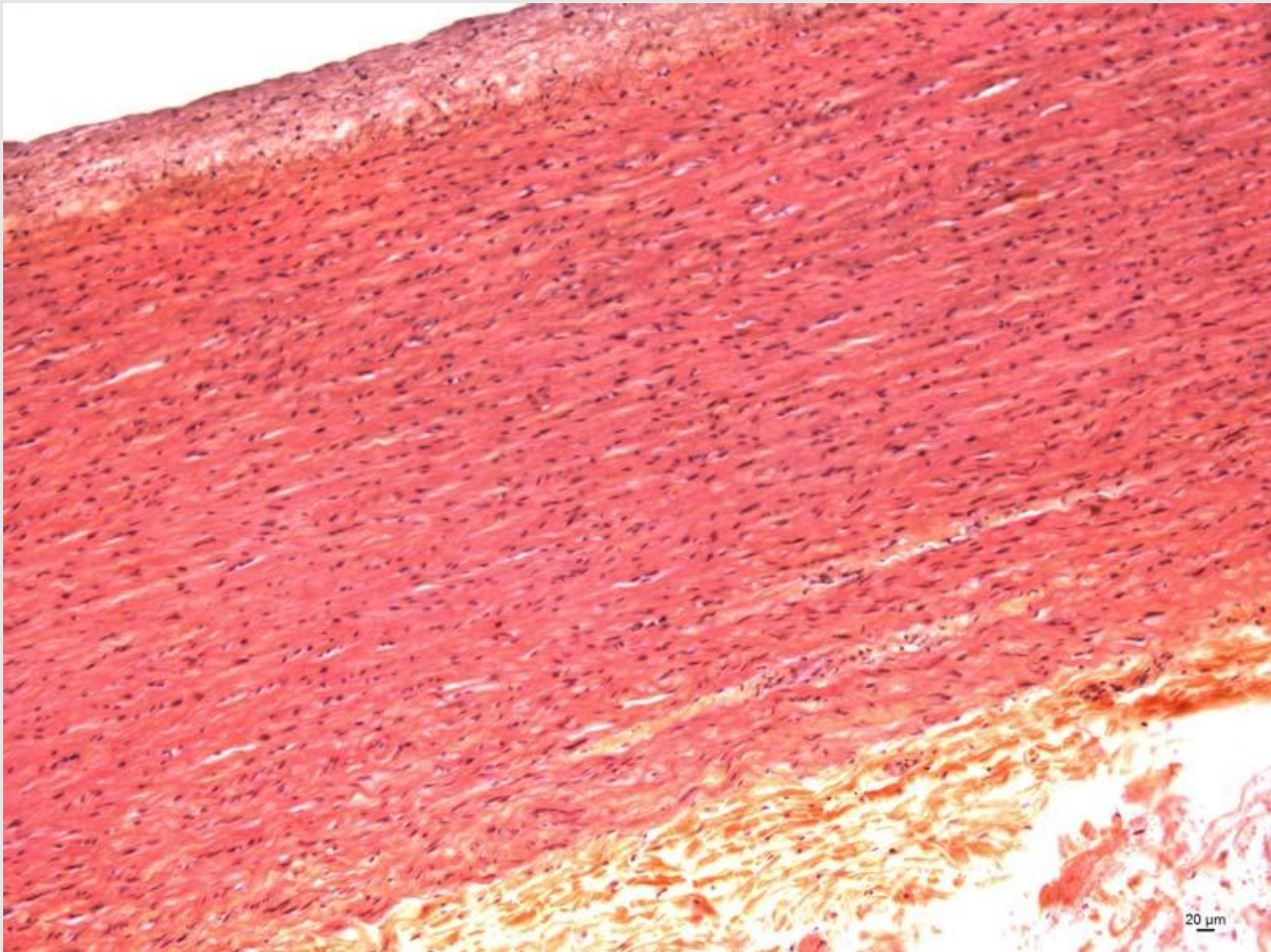
membrana elastica interna

# Arterie velkého kalibru /elastické/

- T. intima – poměrně mohutná
  - endotel
  - subendotelové vazivo – rosolovité
- T. **media** – nejmohutnější, bohatá na elastická vlákna – **membranae fenestratae**
- T. externa – tenká, longitudinálně orientované kolagenní a elastická vlákna, vasa vasorum, nervi vasorum

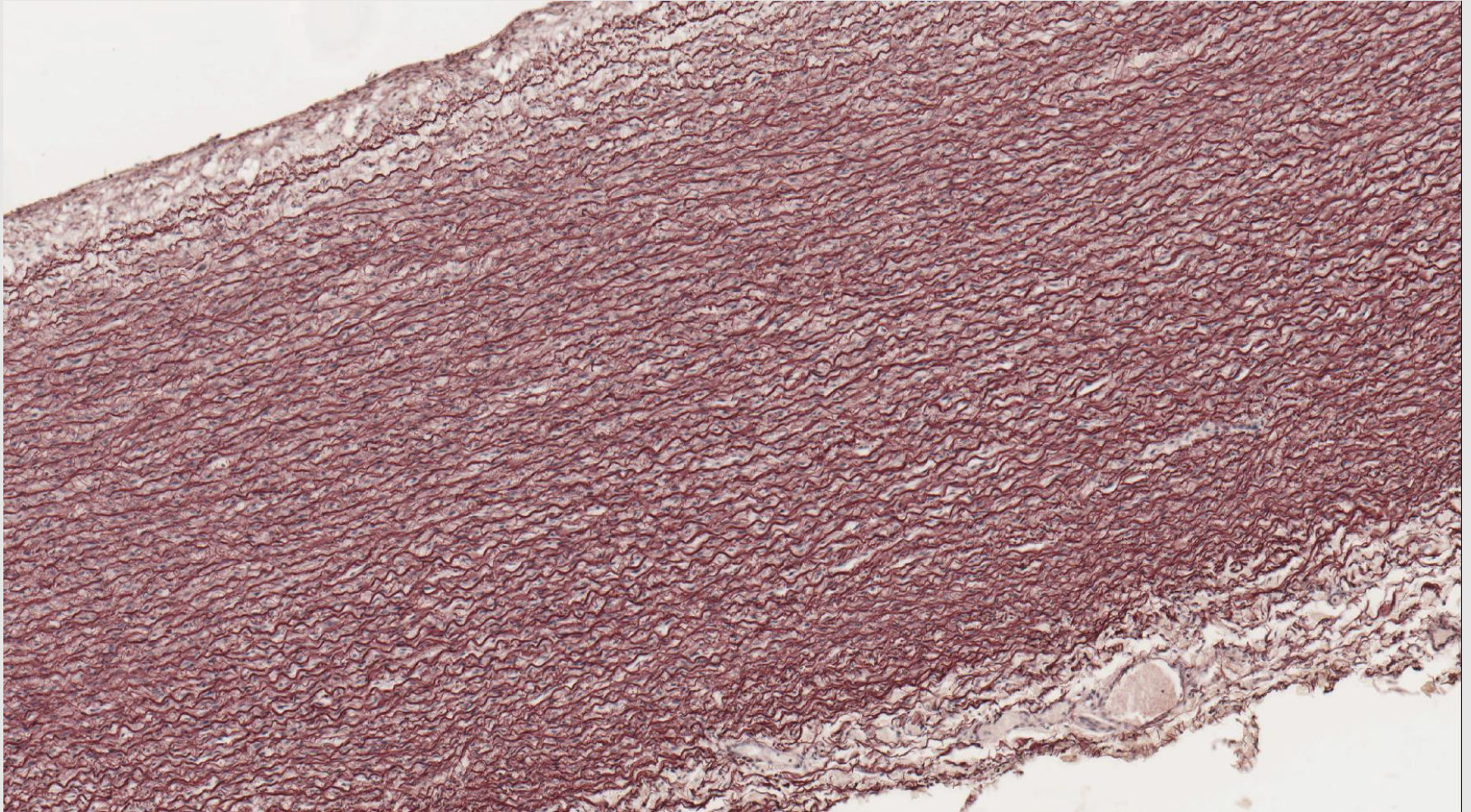


# Aorta – arterie elastického typu



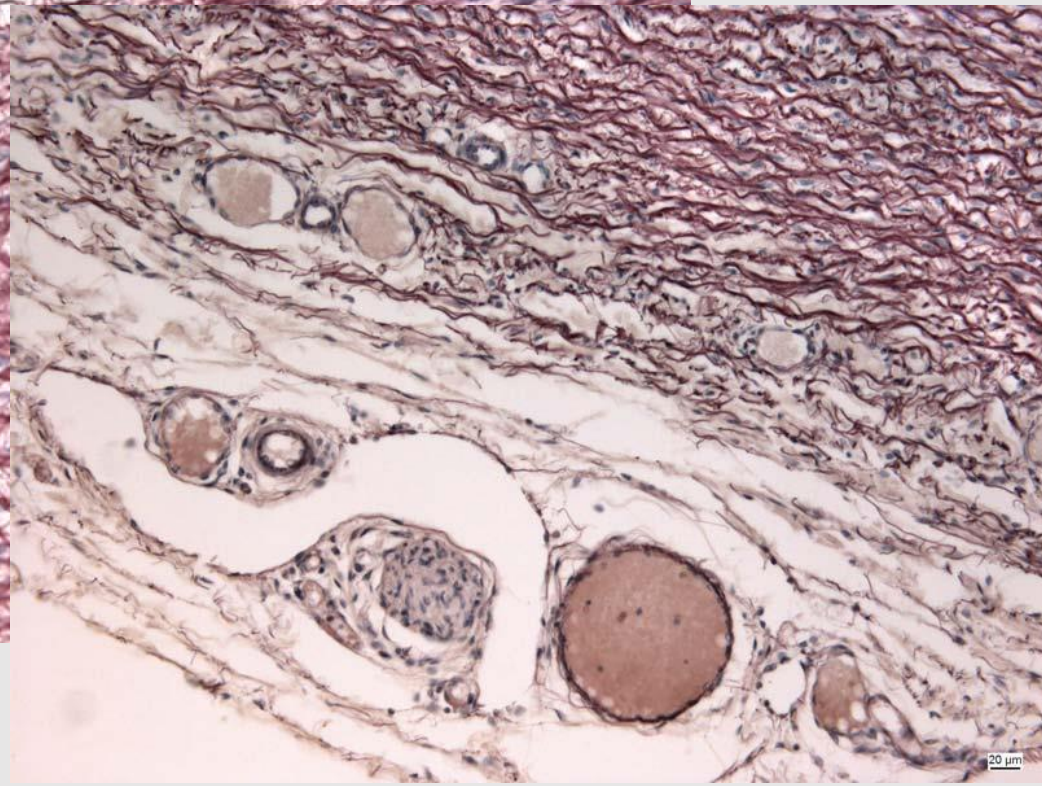
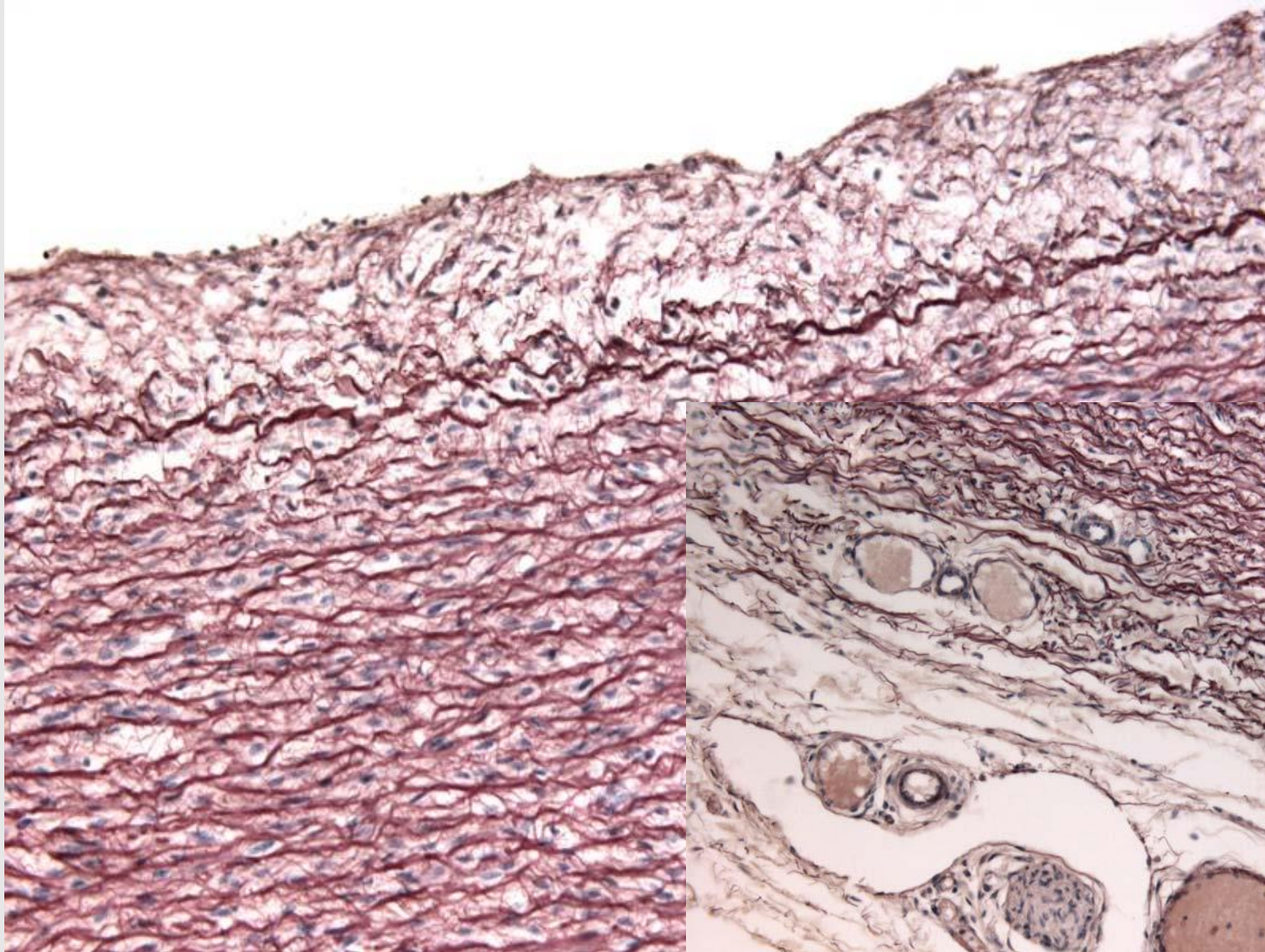


# Aorta – arterie elastického typu



orcein

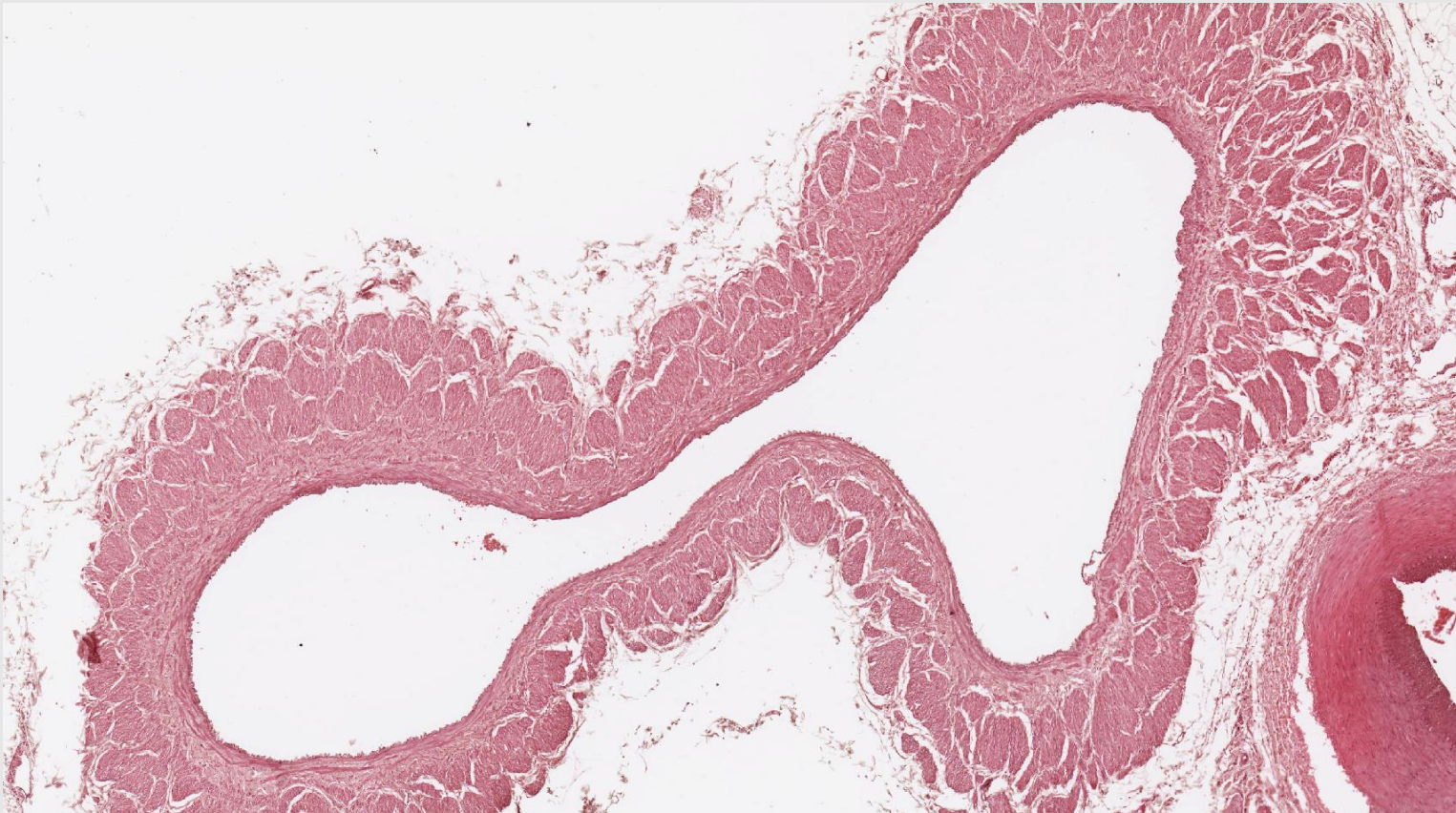
# Aorta /orcein/



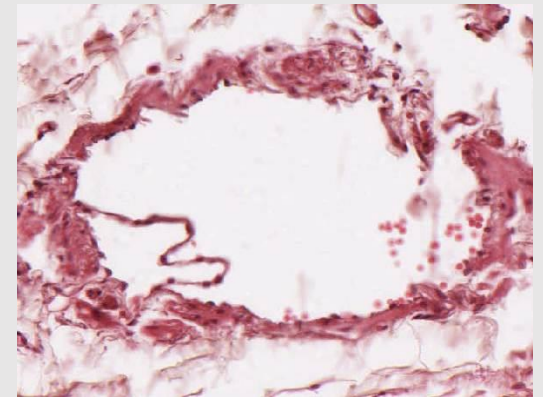
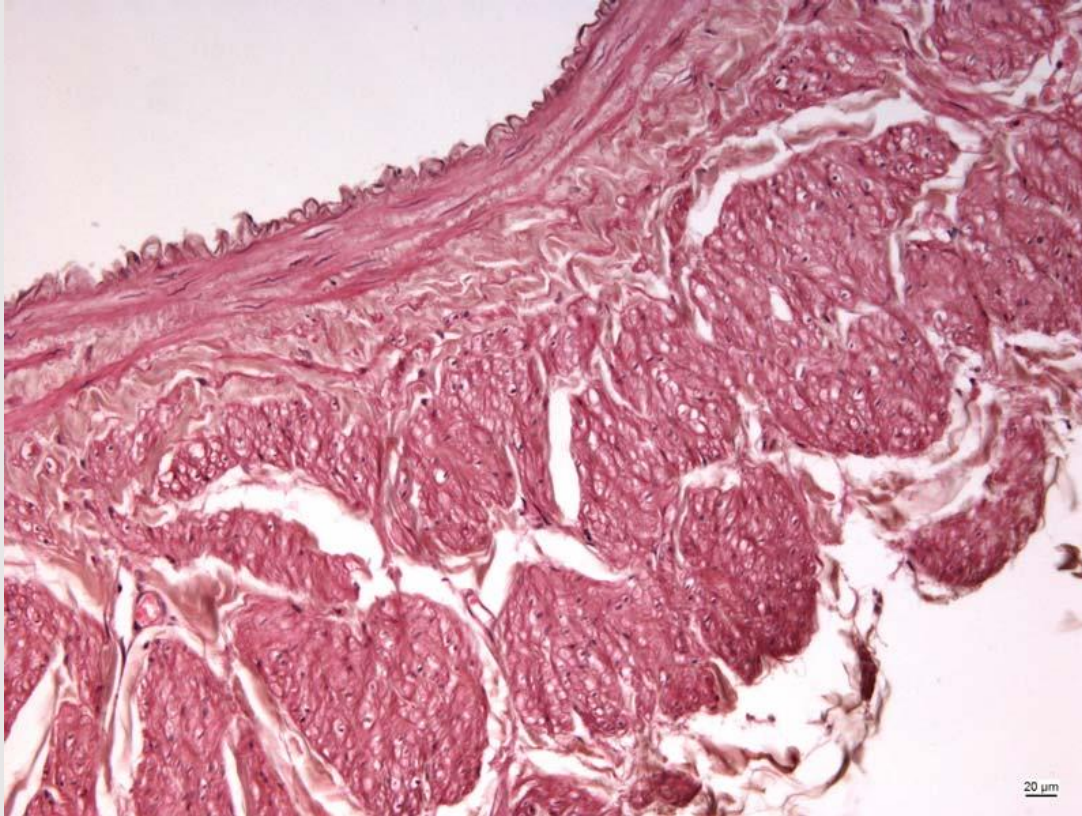
# Vény

- Velké vény
- Malé a střední vény – 1-9 mm
- Venuly – 0.2-1 mm

- T. intima a media jsou tenčí, **adventicia** nejtlustší, vrstvy nejsou dobře ohraničeny, ve stěně větší množství kolagenních vláken, žilní chlopně
- Adventicia velkých vén – navíc obsahuje svazky longitudinálně probíhajících hladkých svalových buněk

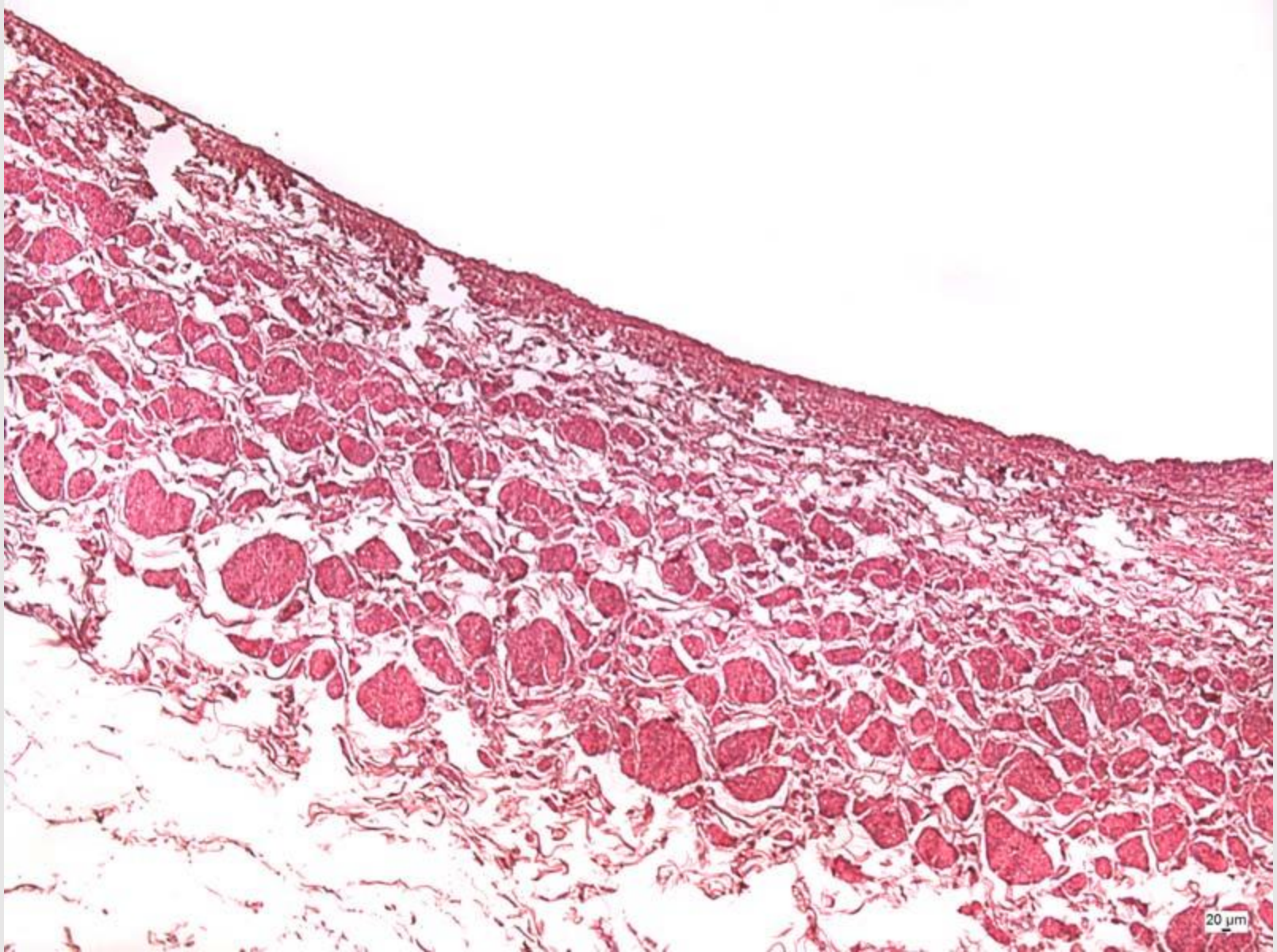


# Malé a střední vény



chlopně – derivát intimy, malé a střední vény dolní poloviny těla

# Velké vény - vena cava

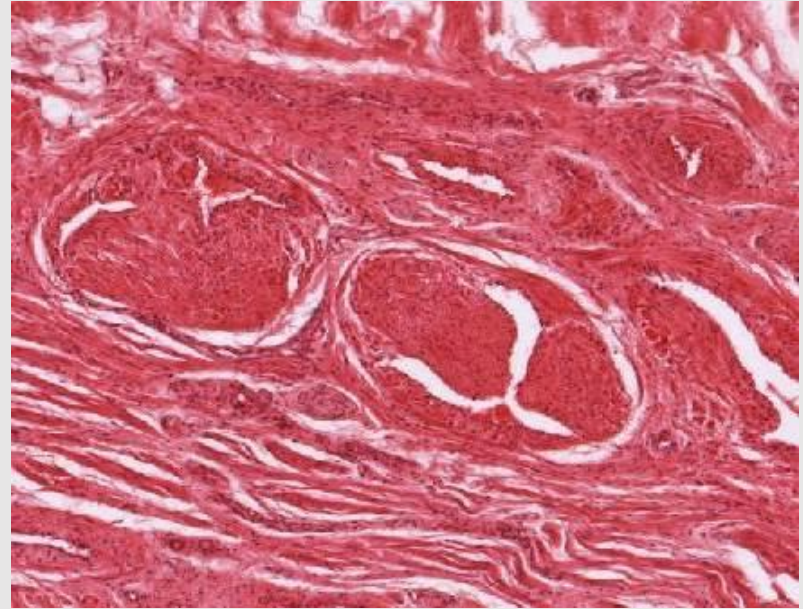


## Arterie uzavíracího typu

hladké svalové buňky longitudinálně na rozhraní intima-media, vyklenují intimu dovnitř – funkčně jako chlopně, regulace průtoku krve

## Arteriovenózní anastomózy

- přímé spojky mezi arteriolami a venulami



a. dorsalis penis  
a. thyroidea..

# Stavba srdce a cév

## Pericardium and Heart wall

