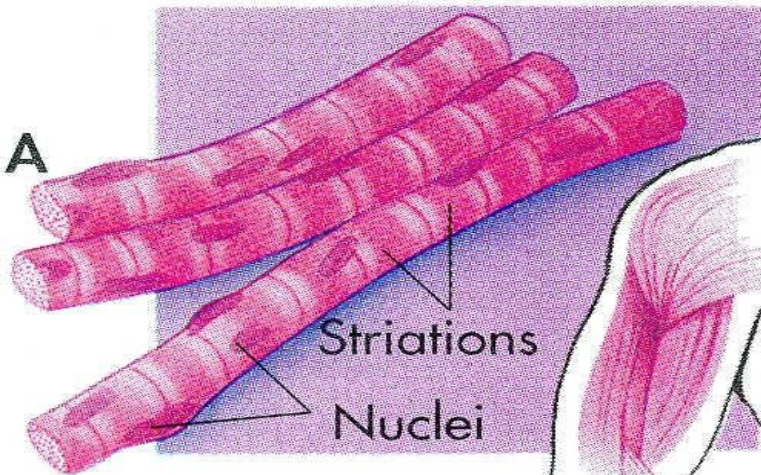
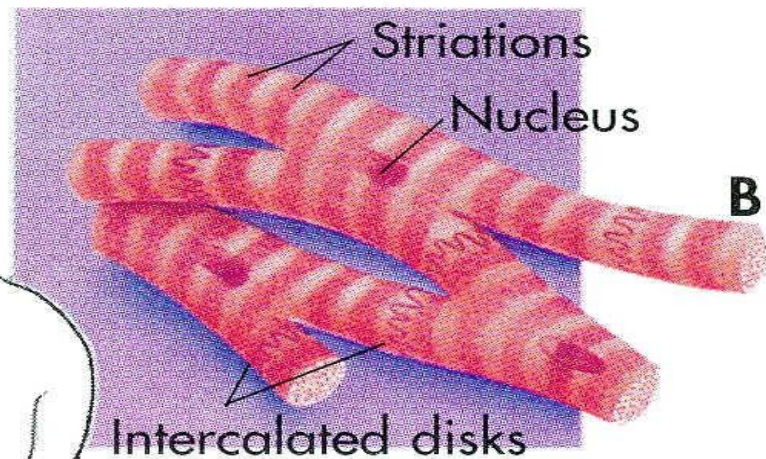


Svalová tkáň

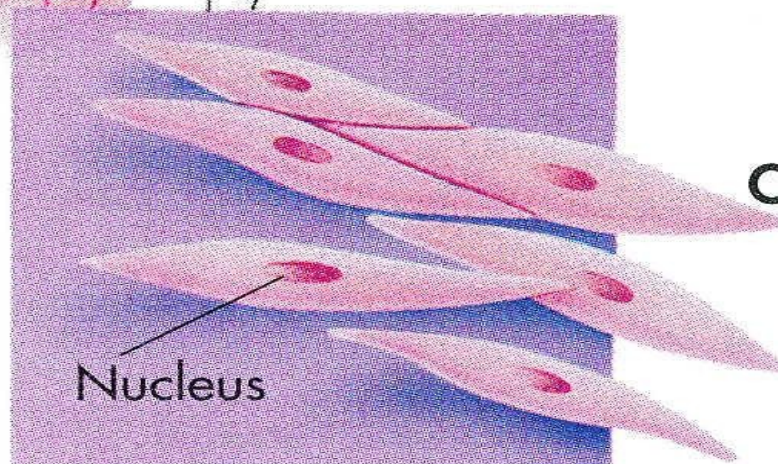
Skeletal muscle fibers



Cardiac muscle fibers



Smooth muscle fibers



Svalová tkáň

Základní vlastnost - kontraktilita

1. příčně pruhovaná kosterní
2. příčně pruhovaná srdeční
3. hladká

Charakteristika a pojmy

Složení tkáně: **svalové buňky** a **vazivo**

- kontraktilita - „kontraktilní“ proteiny (**aktin** a **myosin**) v buňkách
- **mys/myos** (sval)
- **myocyt** (svalová buňka)
- **sarx/sarcós** (maso)
- buněčná membrána = **sarkolema**
- cytoplazma = **sarkoplazma**
- hladké ER = **sarkoplazmatické retikulum**

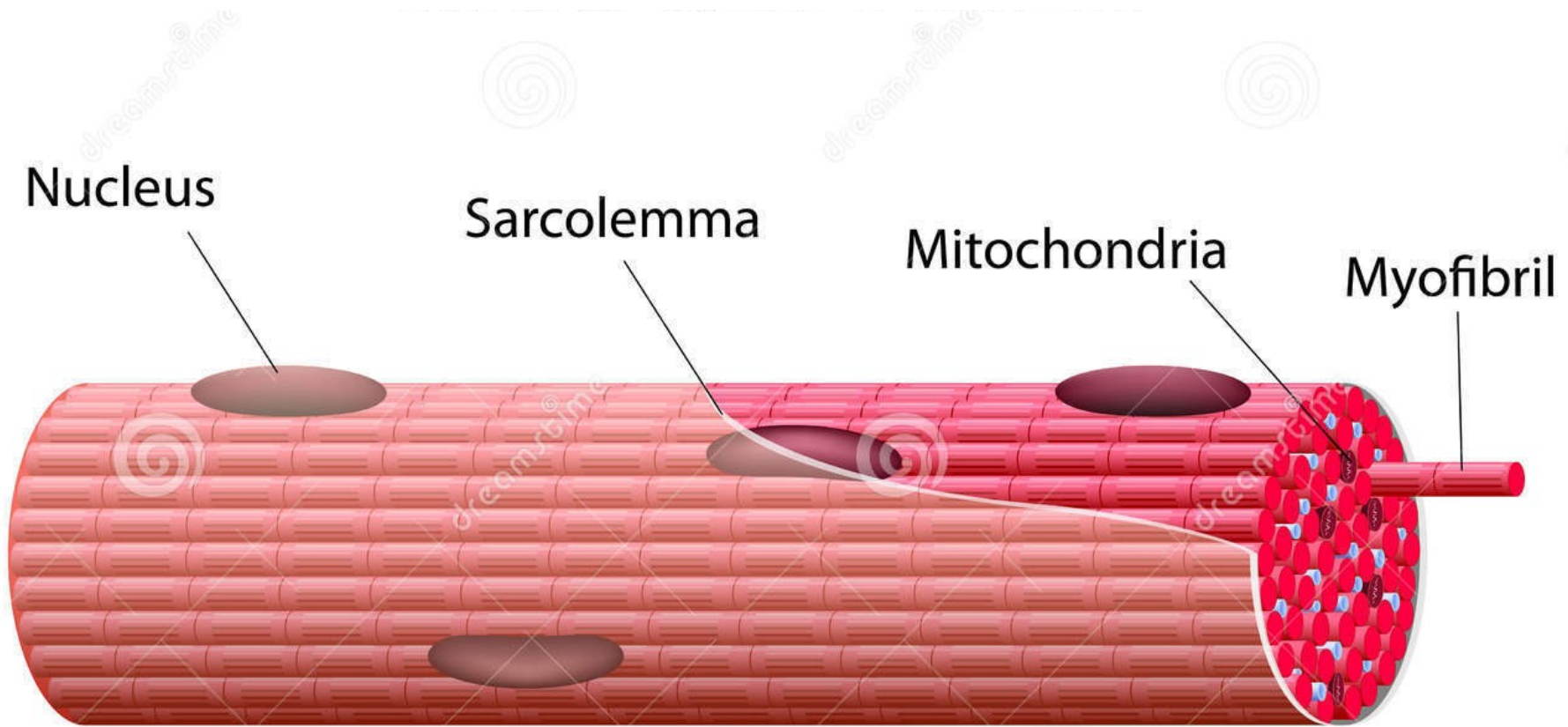
Pamatuj!

- Základní stavební a funkční jednotkou tkáně je **svalová buňka!**
 - Svalová buňka příč. pruh = svalové vlákno! (**rhabdomyocyt**)
 - Svalová buňka srdeční (**kardiomyocyt**)
 - Svalová buňka hladká (**leiomyocyt**)

Svalová tkáň příčně pruhovaná kosterní

- složení tkáně: **svalové buňky** a **vazivo**
- **morfologická a funkční jednotka:**
svalové vlákno = rhabdomyocyt –
mnohojaderný útvar (=syncytium) s jádry
uloženými periferně (pod sarkolemou)
- průměr: 25-100 μm
- délka: milimetry až centimetry (až 15cm)

Svalové vlákno=rhabdomyocyt



Stavba svalového vlákna = rhabdomyocytu

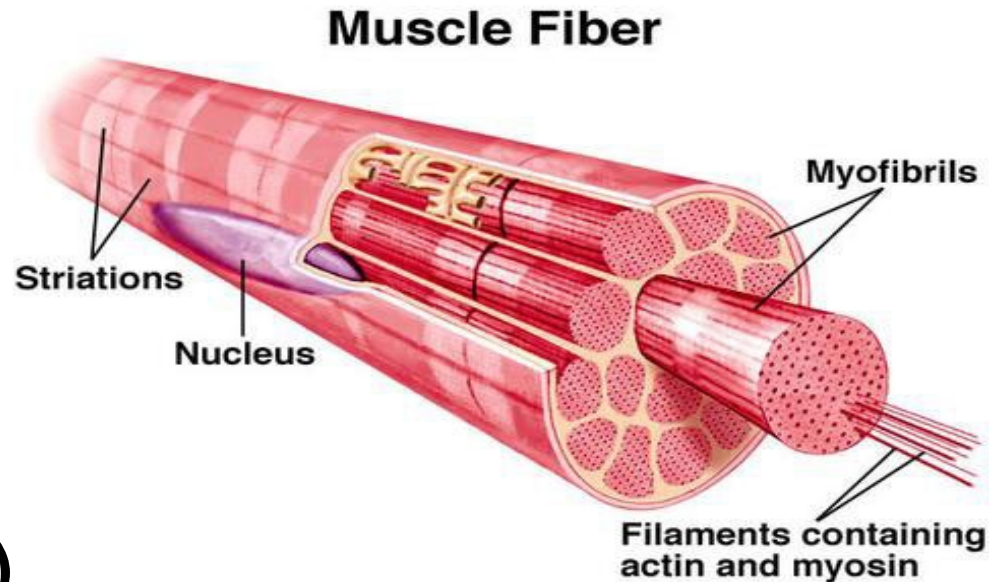
- sarkolema s T-tubuly

- jádra

(25-40 na 1mm délky)

- sarkoplazma:

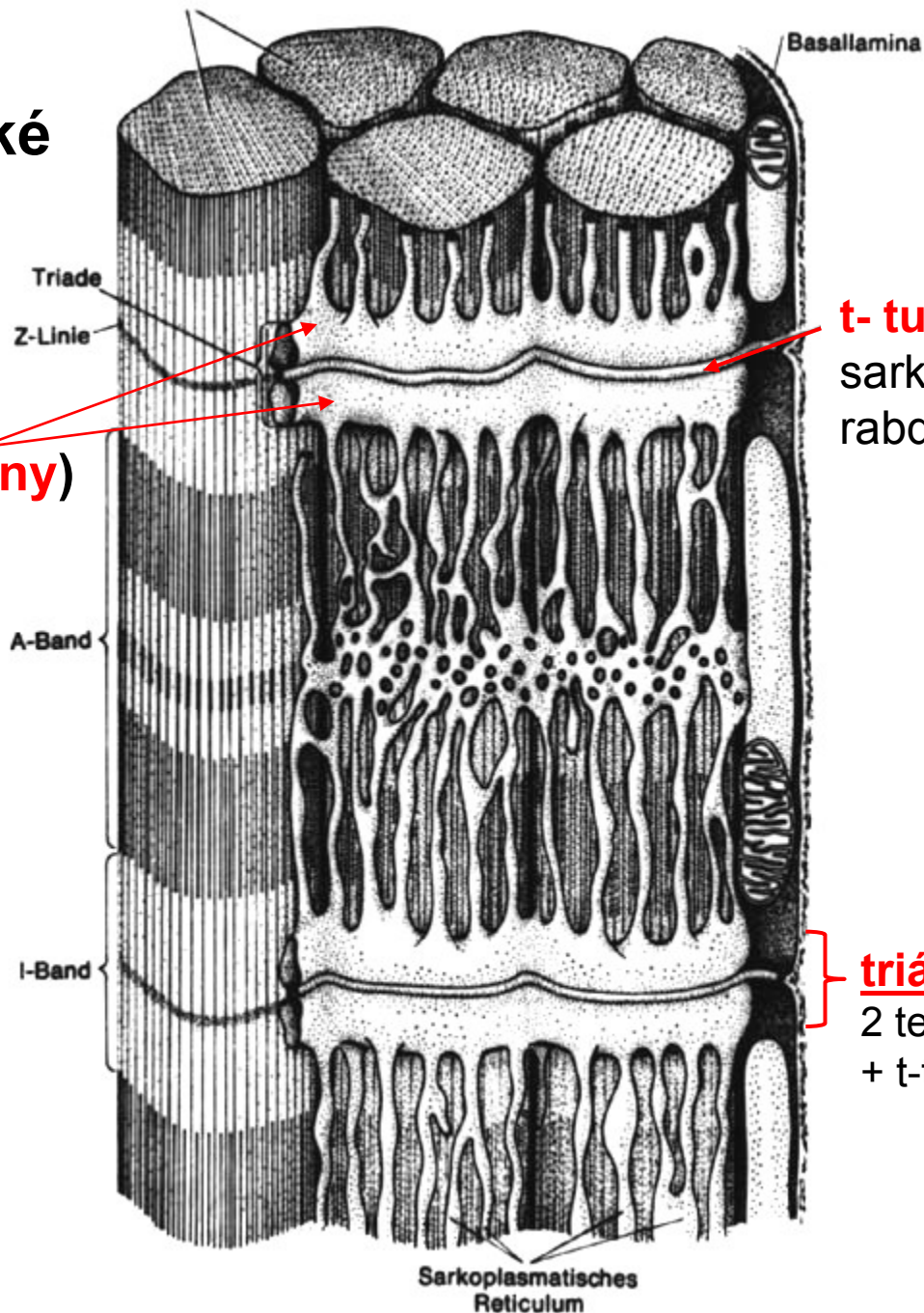
- myoglobin (přenos O_2)
- myofibrily (příčně pruhované 1–2 μm tlusté vláknité útvary)
- organely: mitochondrie, Golgiho aparát, sarkoplazmatické retikulum (zásobárna iontů Ca^{2+})
- inkluze (glykogen)



Sarkoplazmatické retikulum

= hladké ER
(sarkotubuly
a **terminální cisterny**)

pool Ca^{2+} iontů



t-tubulus – vchlípení sarkolemy do nitra rbdomyocytu

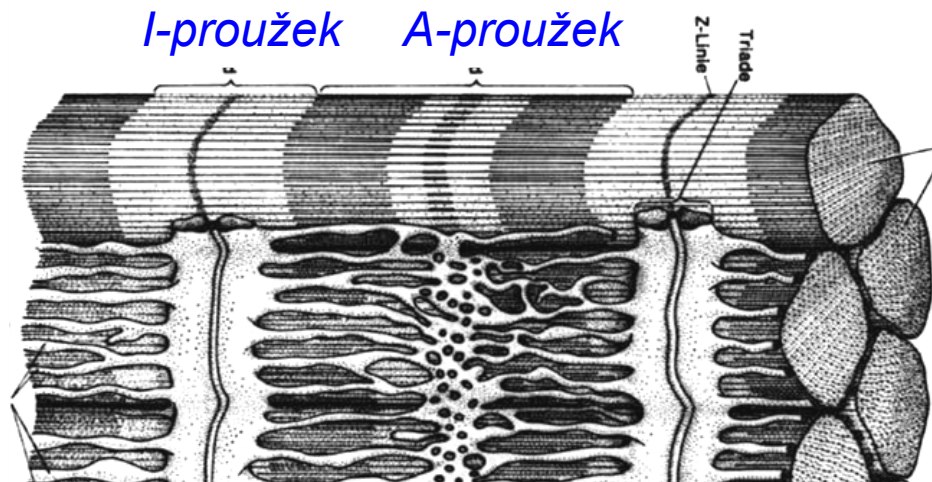
triáda =
2 terminální cisterny SR
+ t-tubulus

Myofibrily

- tenká vlákna probíhající v sarkoplazmě rhabdomyocytu od jednoho konce k druhému

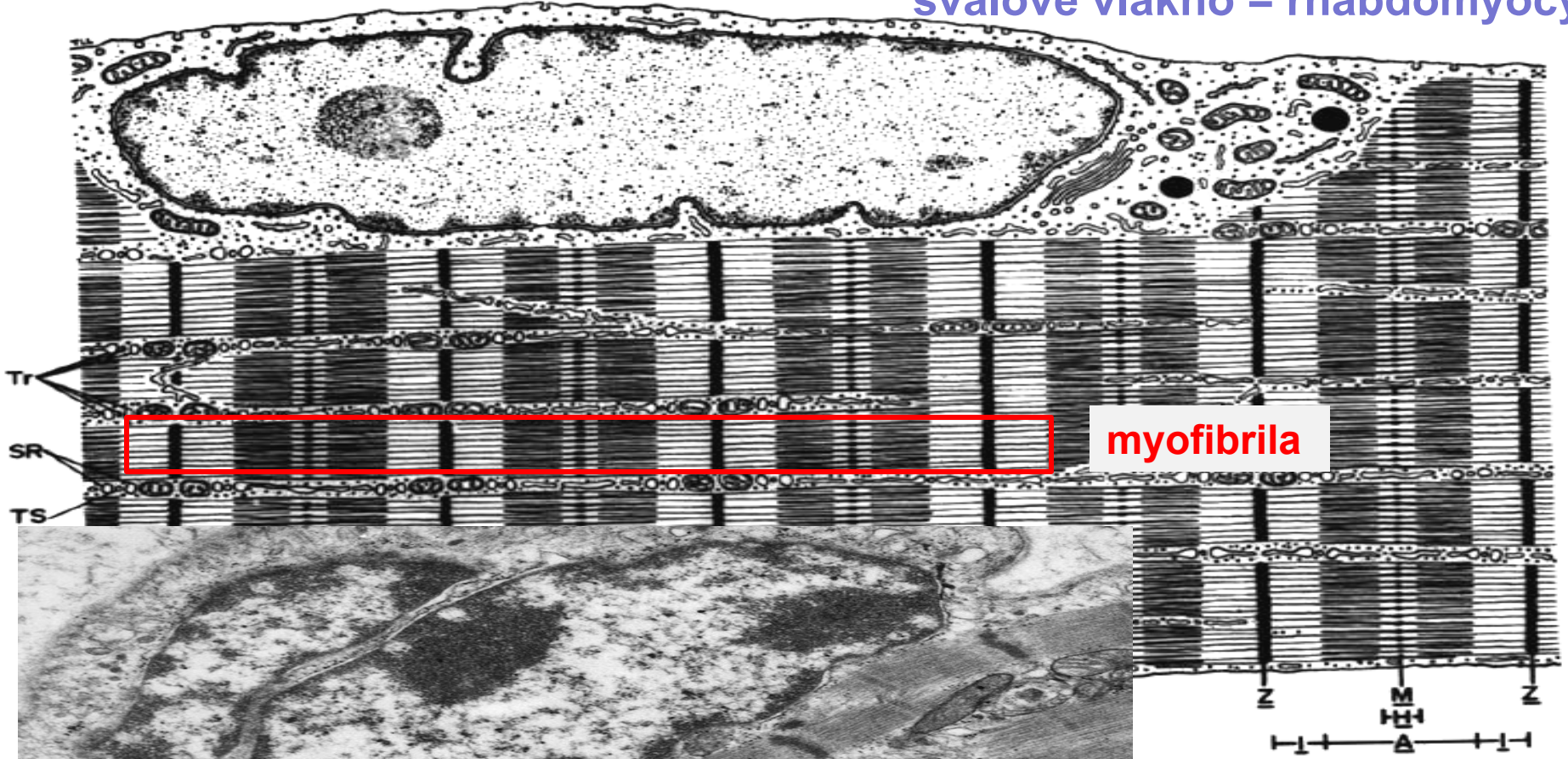
Na myofibrile pozorujeme

- izotropní úseky (*I-proužky*) – světlé
- anizotropní úseky (*A-proužky*) – tmavé

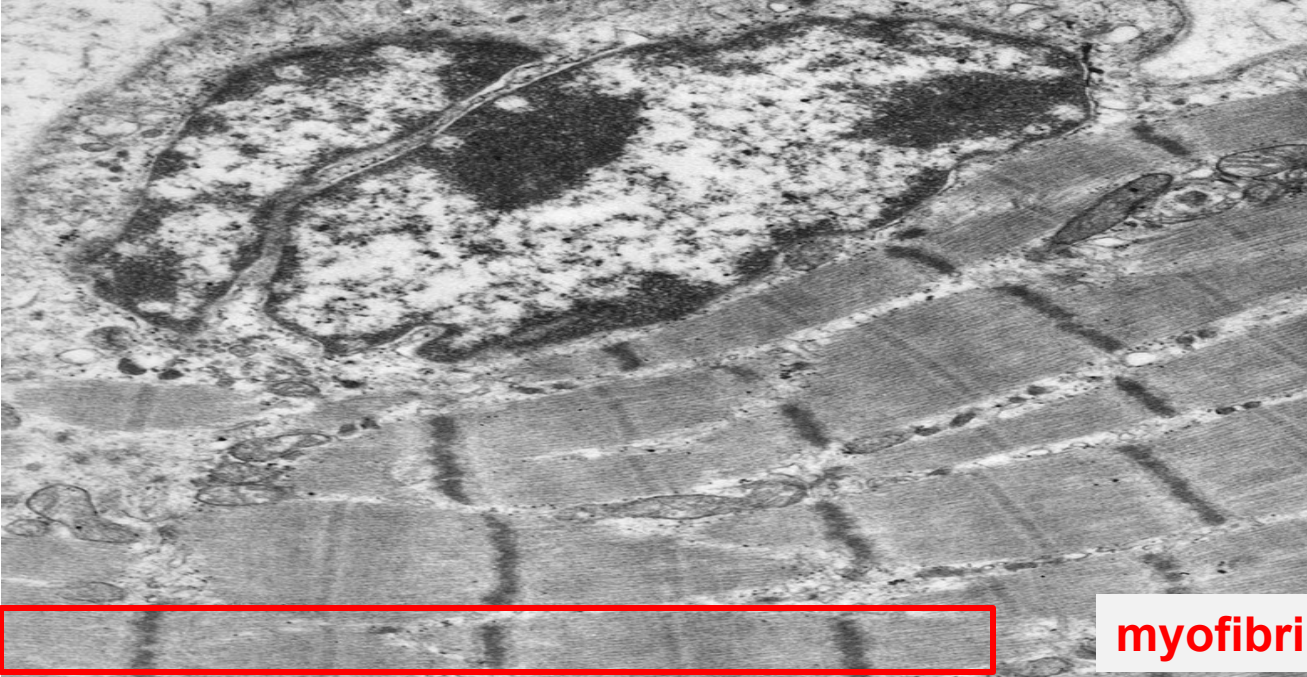


- se skládají z **aktinových a myozinových myofilament**

svalové vlákno = rhabdomyocyt



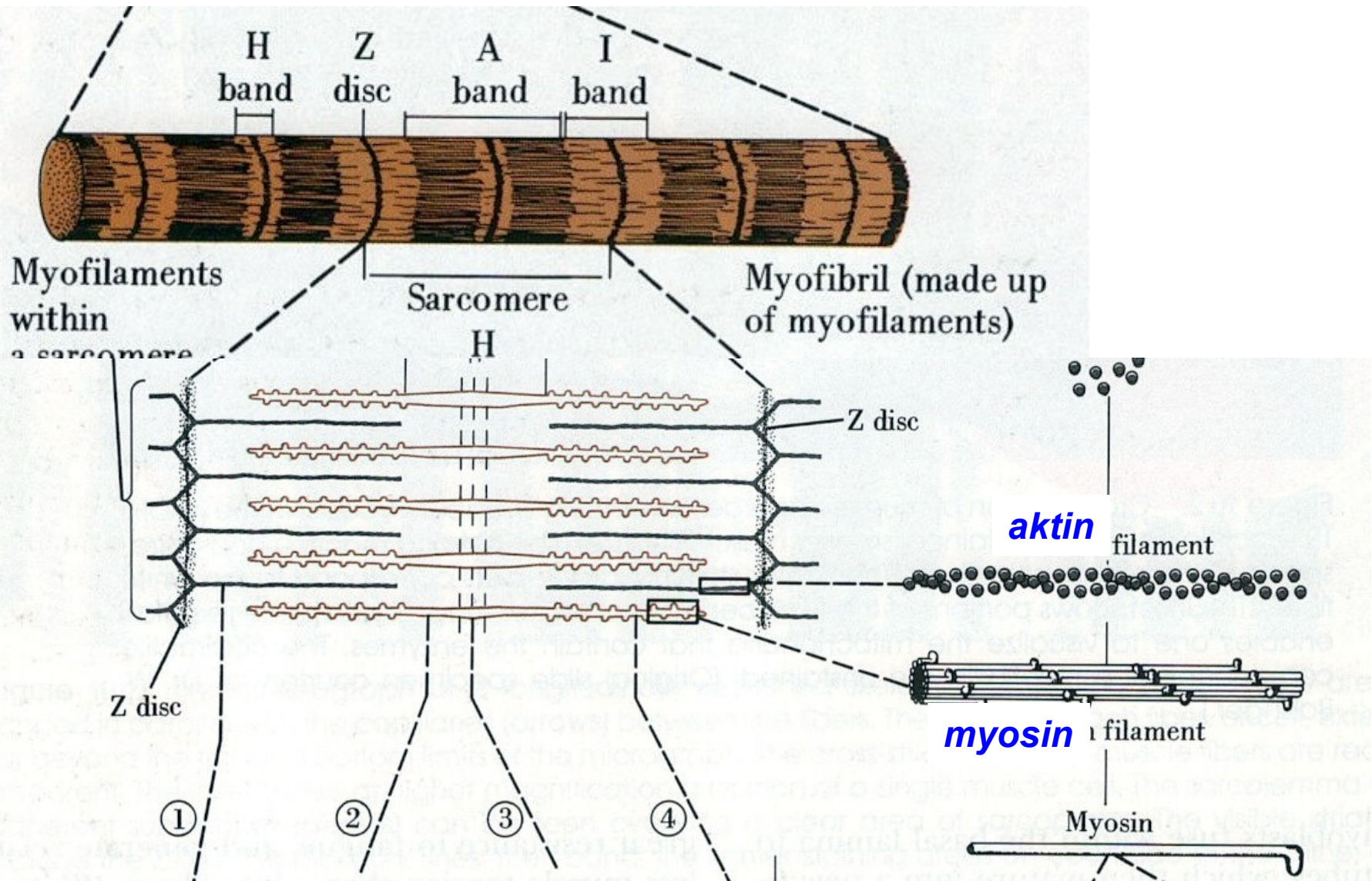
myofibrila

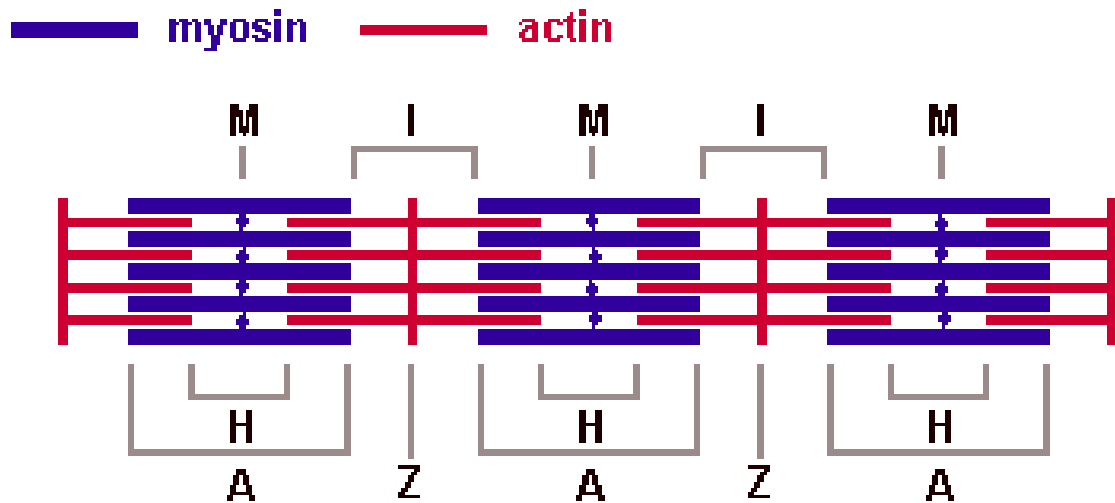


myofibrila

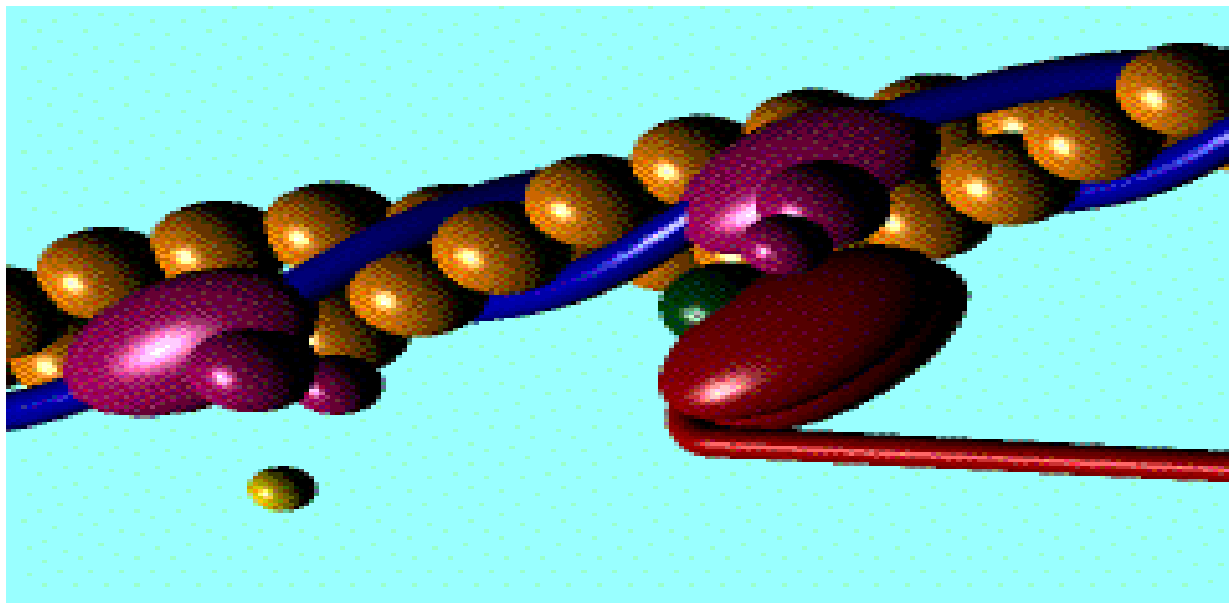
Aktinová a myozinová myofilamenta

- jsou v myofibrile pravidelně uspořádána do **sarkomer**





Bands and lines in the contractile apparatus of skeletal muscle



Sval. vlákno = rhabdomyocyt [Ø 20 – 100 µm]

– morfol. a funkční jednotka koster. svalu

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

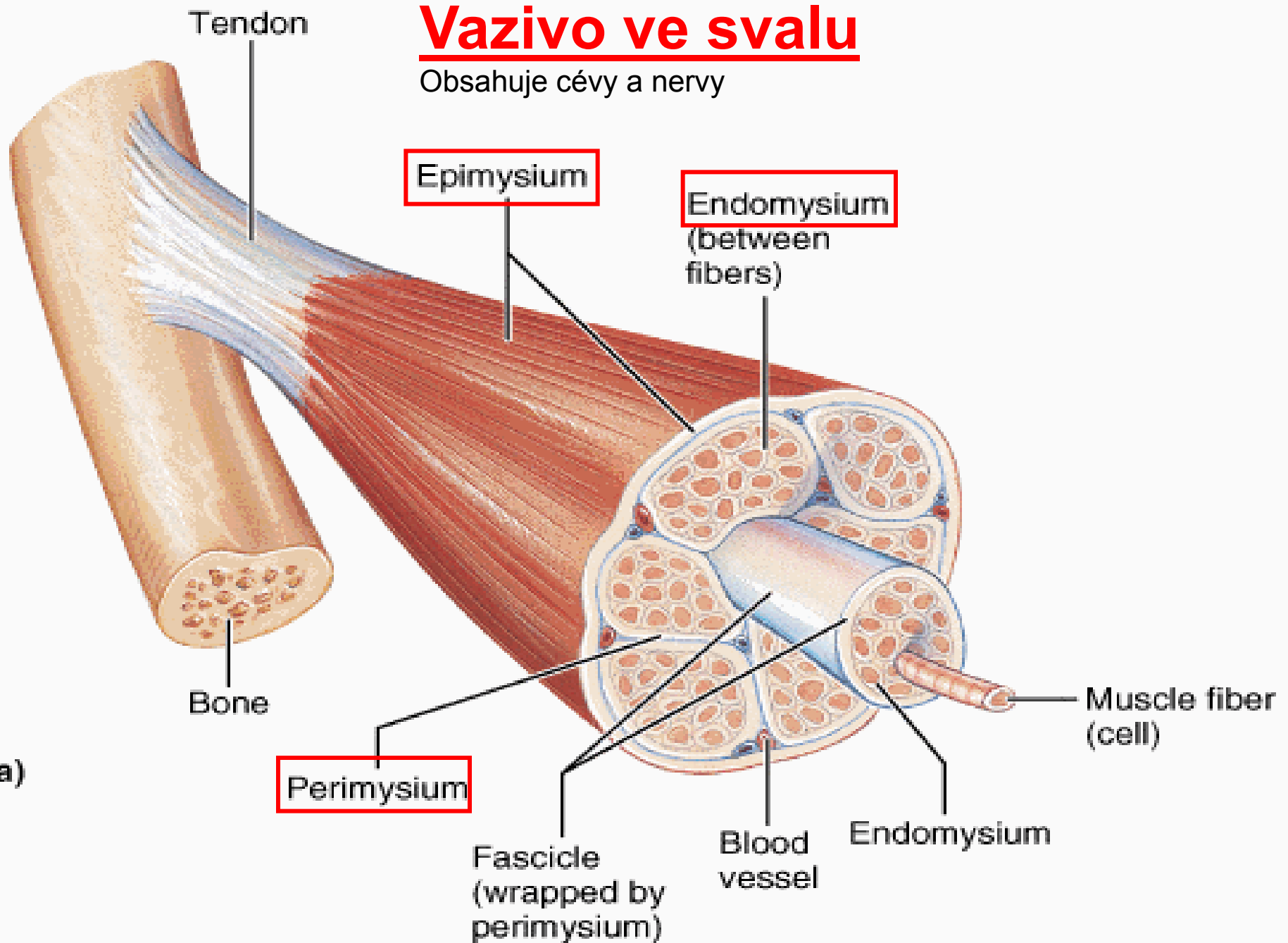
Myofilamentum – aktin a myosin [Ø 6 nm a 15 nm]
– strukturní složka myofibrily

Myofilamenta jsou uspořádána do **sarkomer**,
kterých je několik v délce myofibrily.

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

Vazivo ve svalu

Obsahuje cévy a nervy

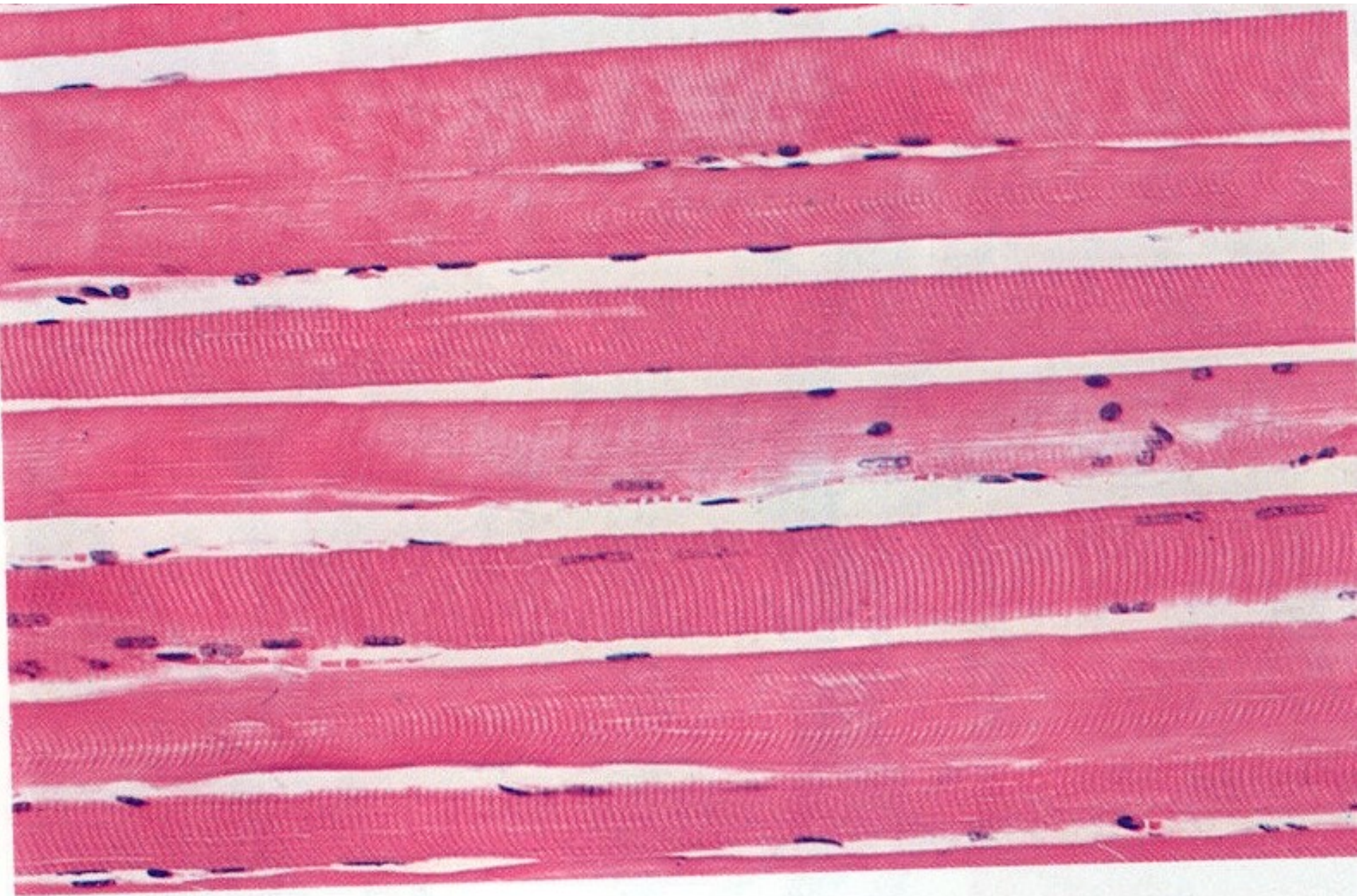


(a)

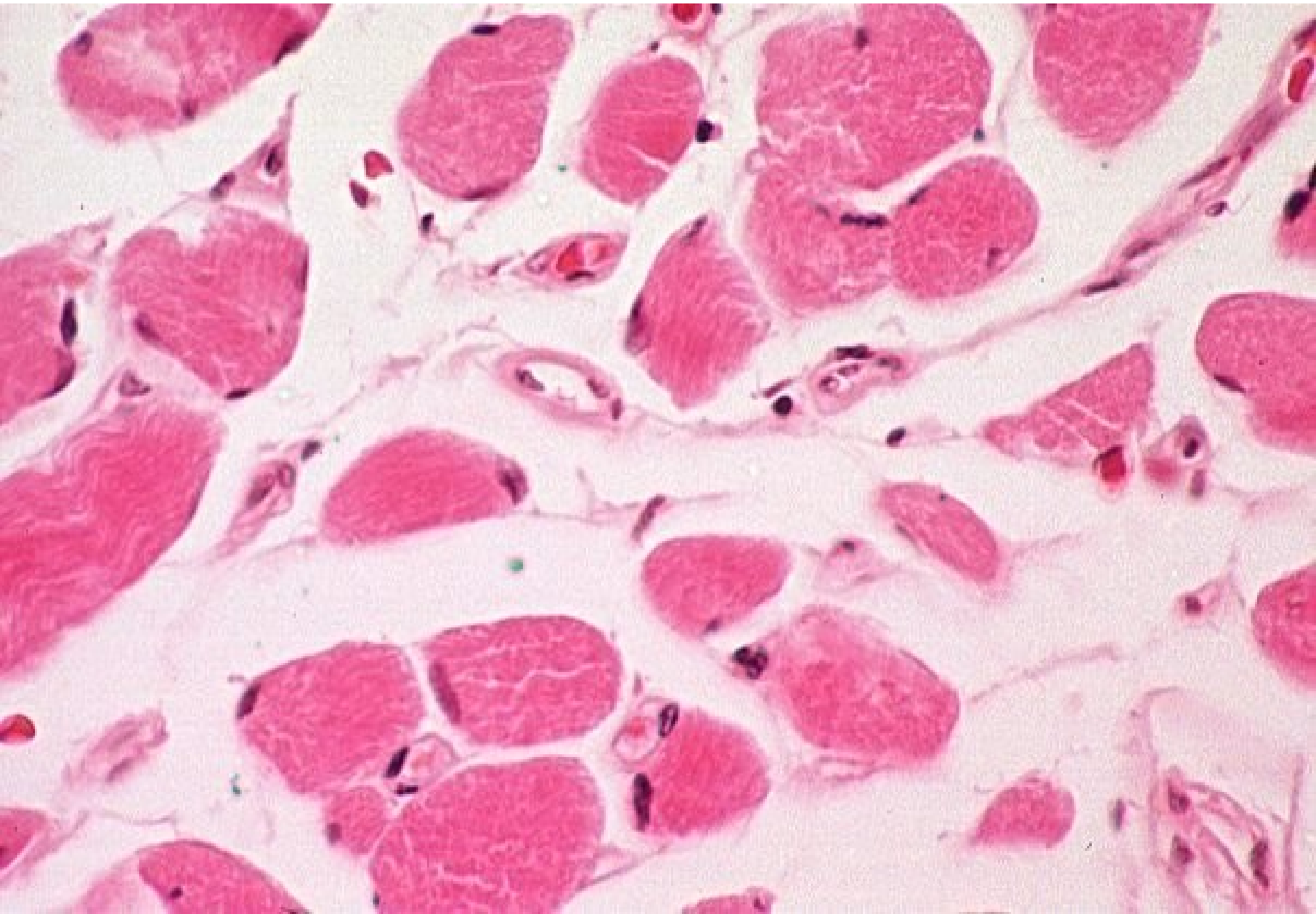
Kosterní svalová vlákna (HE, příčný řez)



Kosterní svalová vlákna (HE, podélný řez)

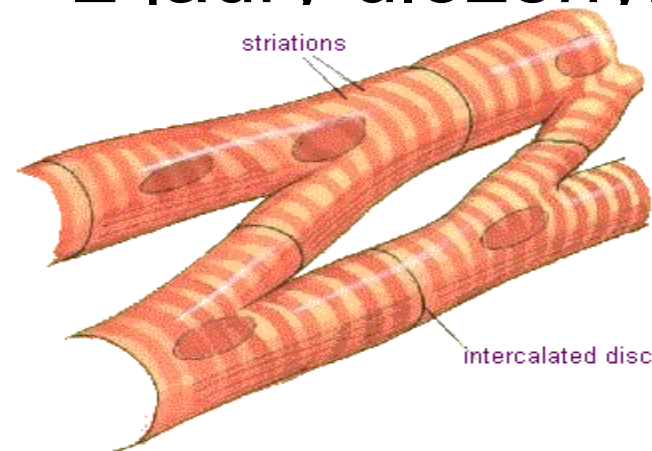


Kosterní svalová vlákna (HE, příčný řez)



Svalová tkáň příčně pruhovaná srdeční

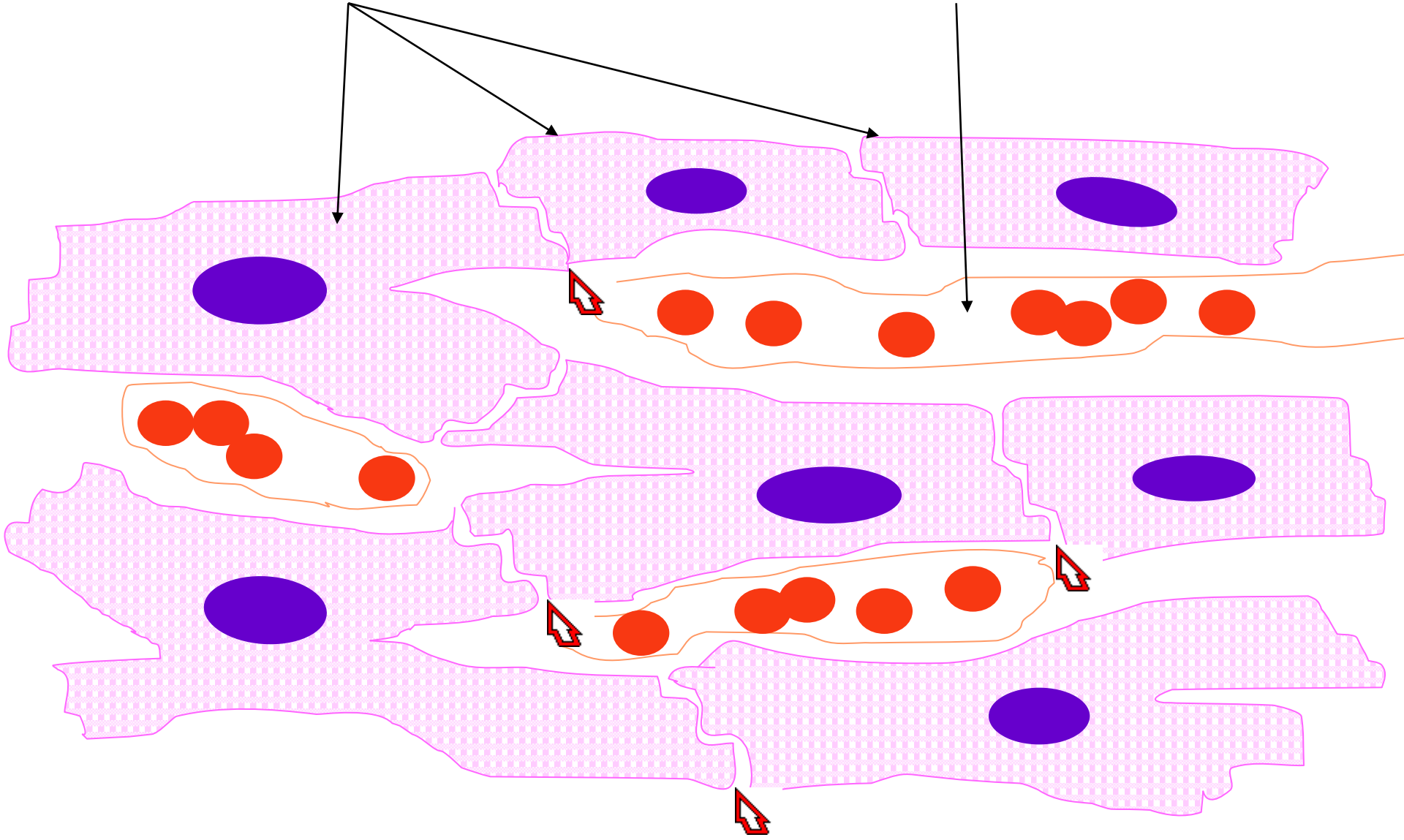
- morfologická a funkční jednotka:
srdeční svalová buňka (**kardiomyocyt**) –
cylindrická buňka s 1 – 2 jádry uloženými
centrálně
- průměr: 15 μm
- délka: 85-100 μm



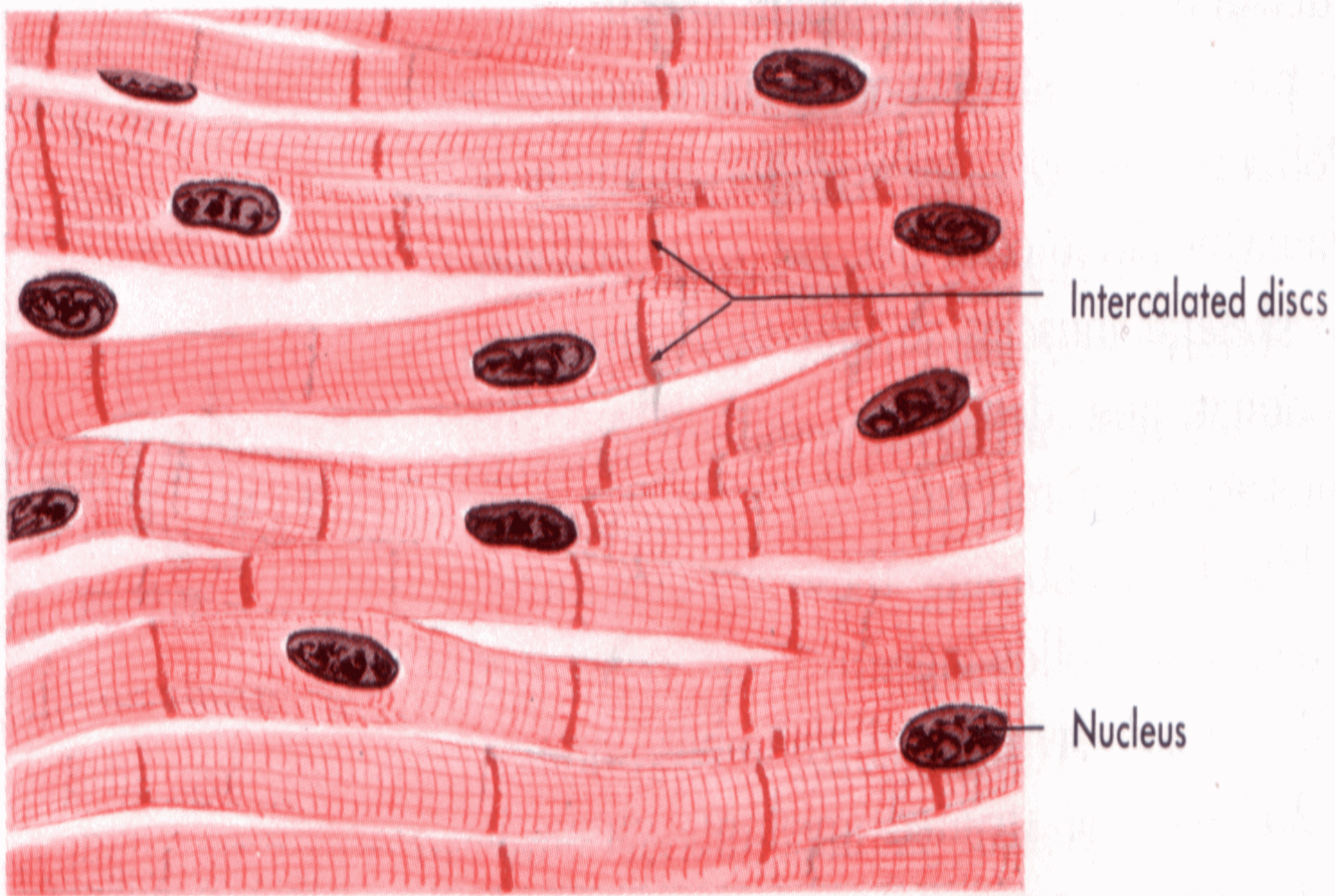
*Buňky jsou spojeny do vláken nebo
prostorových sítí **interkalárními disky**.*

kardiomyocyty

kapilára s erytrocyty



Interkalární disk



Cardiac or striated involuntary muscle tissue.

Kardiomyocyt

pracovní (kontraktilní)
vzrušivý

- jednojaderná bb. - oválné **jádro centrálně**

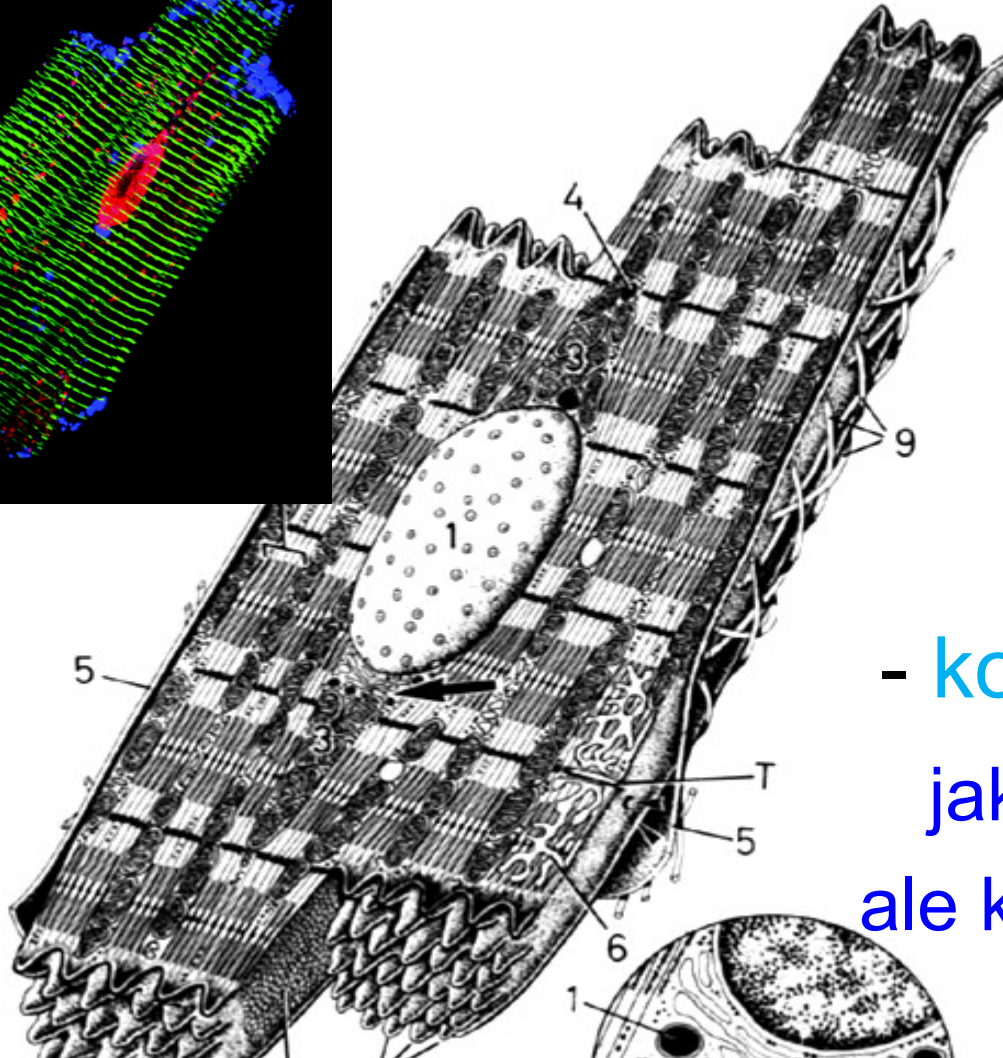
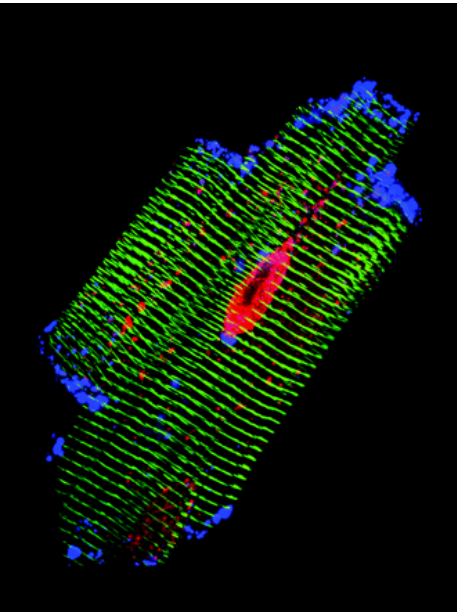
- mnoho velkých mitochondrií
SR, glykogen, lipidy

- průměr: 15 μm

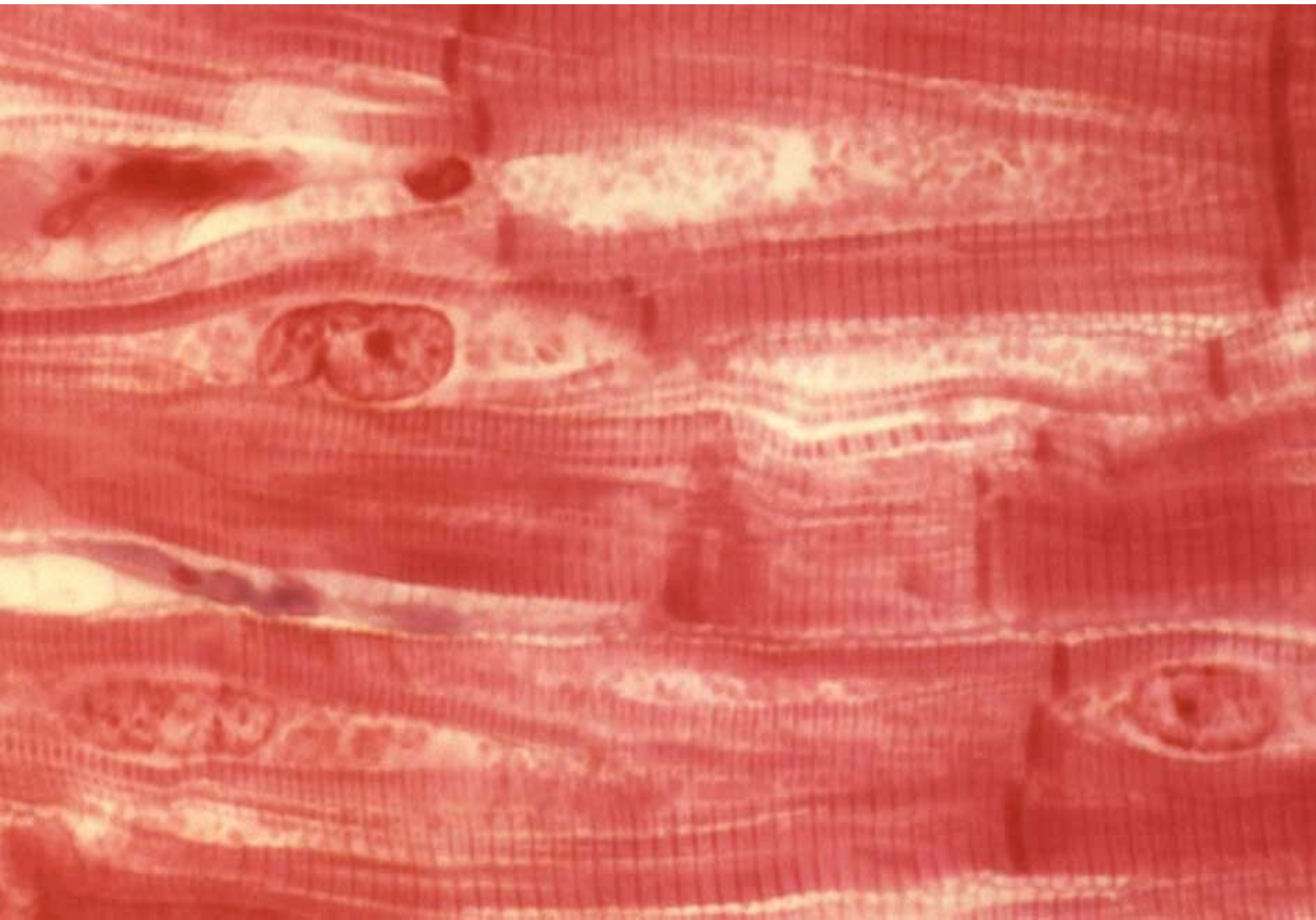
- délka: 85-100

- **kontraktilní aparát** -
jako v kosterním svalu

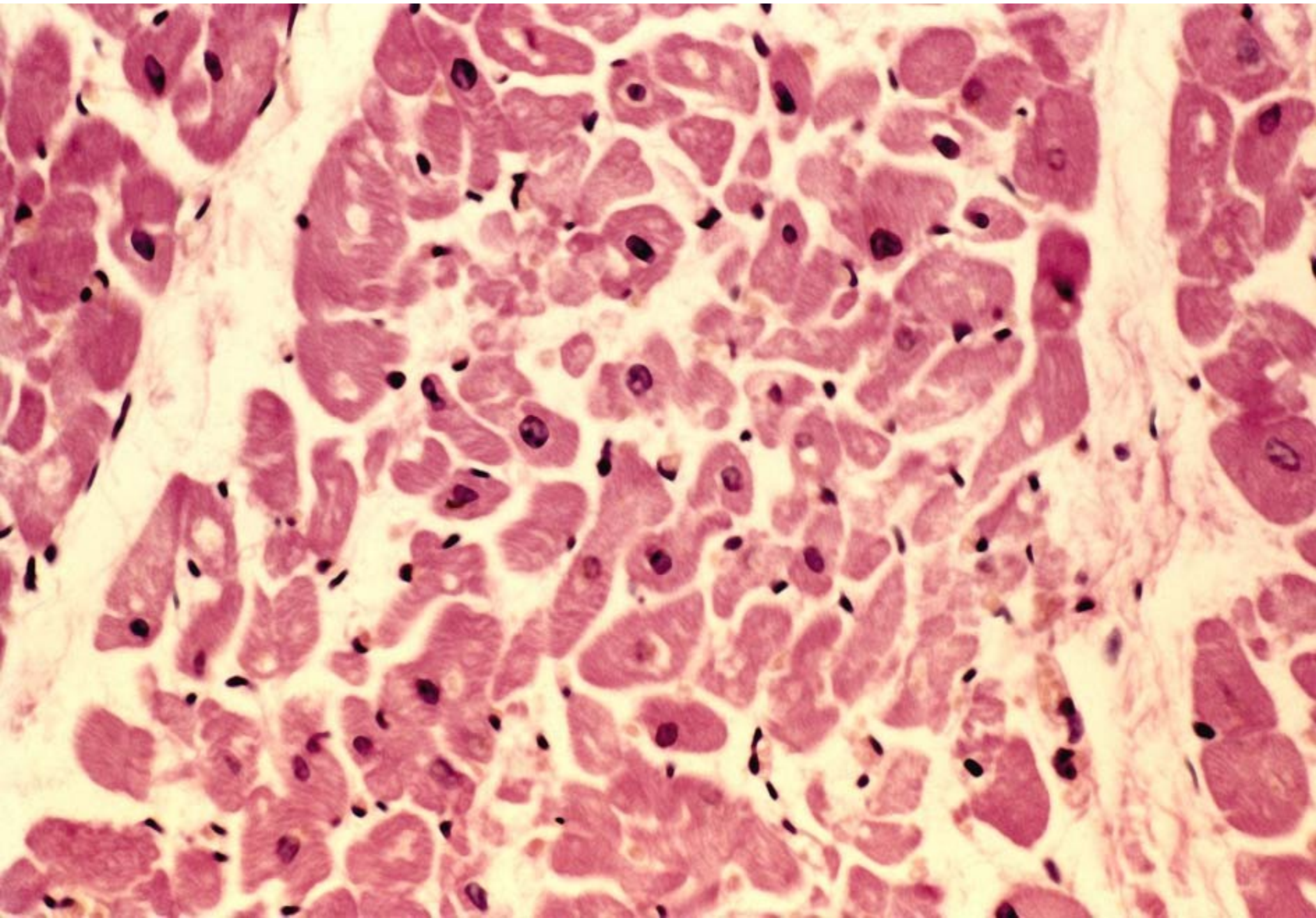
- ale kratší sarkomery+diády



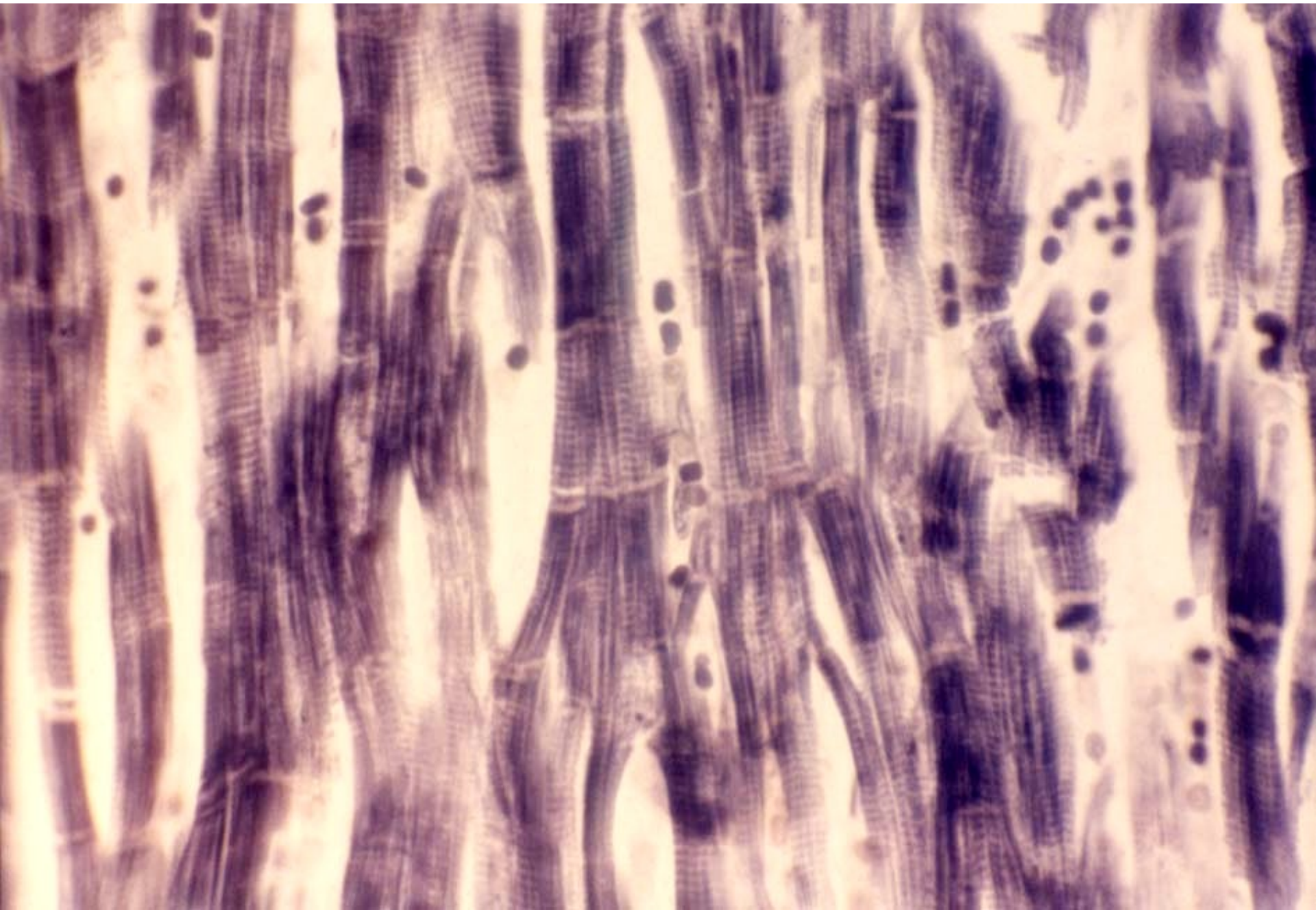
Myokard (podélně)



Myokard (příčně)

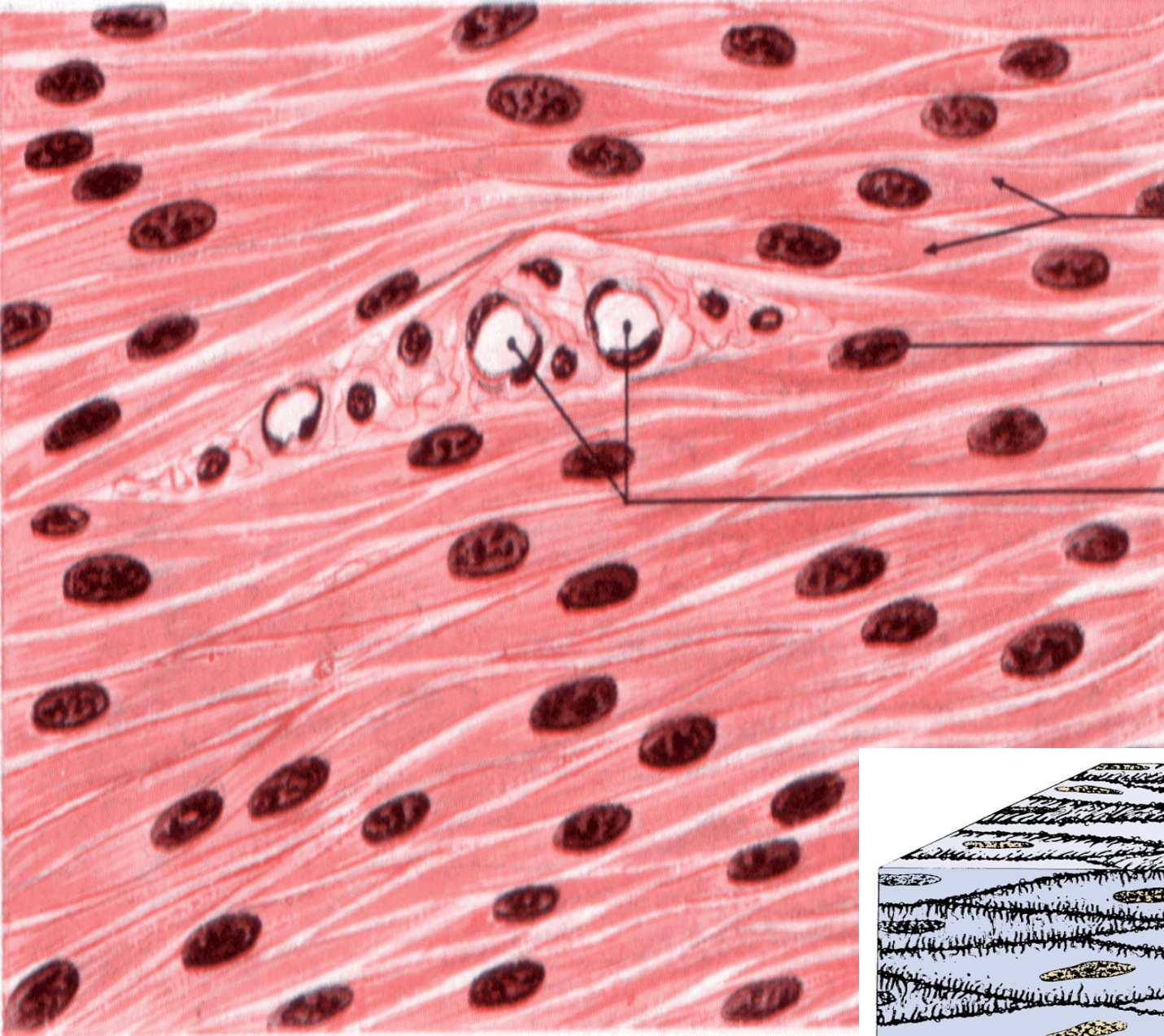


Myokard (Heidenhain) – interkalární disky



Svalová tkáň hladká

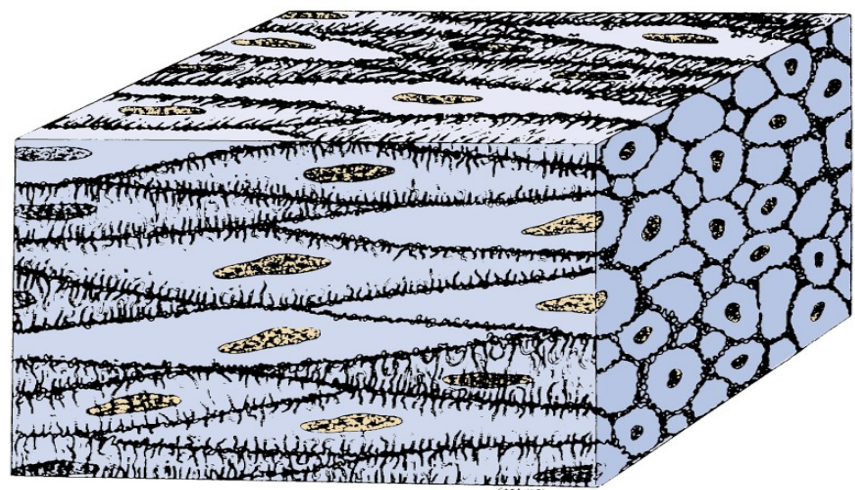
- **morfologická a funkční jednotka: svalová buňka (**leiomyocyt**)** –
buňka s 1 jádrem uloženým centrálně
 - průměr: 3-10 μm , délka: 20 μm
 - kontraktilní aparát - **myofilamenta nejsou uspořádána do myofibril, (buňka nevykazuje příčné pruhování).**
 - ***schopna hypertrofovat(grav. děl. až 500 μm***



Smooth muscle cells

Nucleus

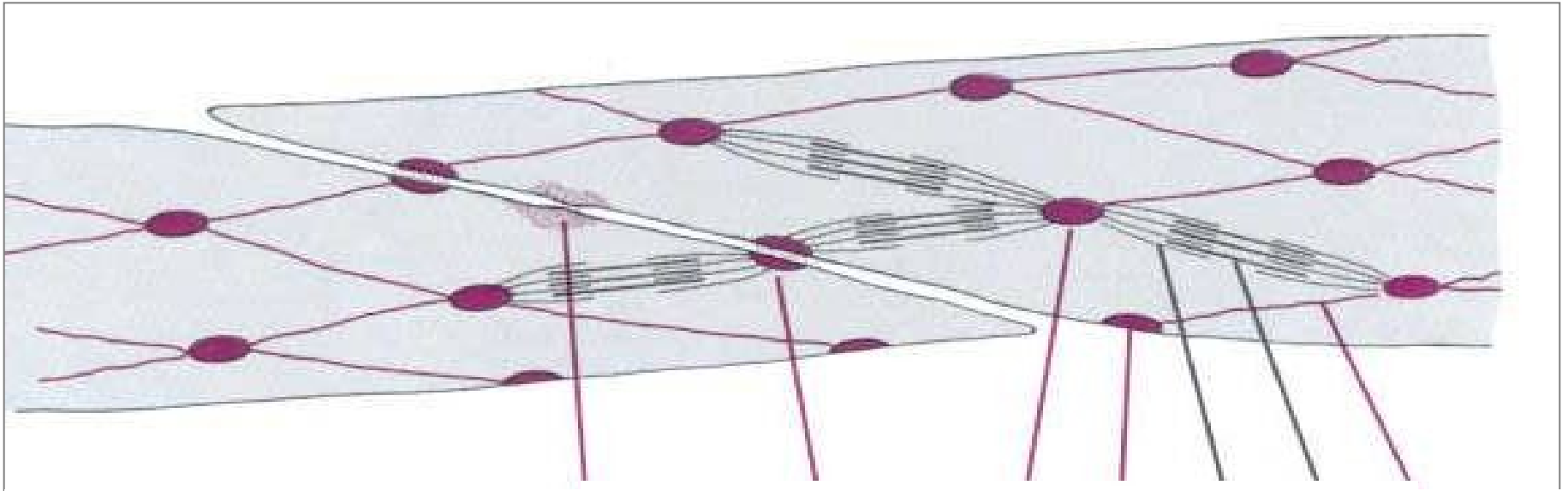
Blood capillaries



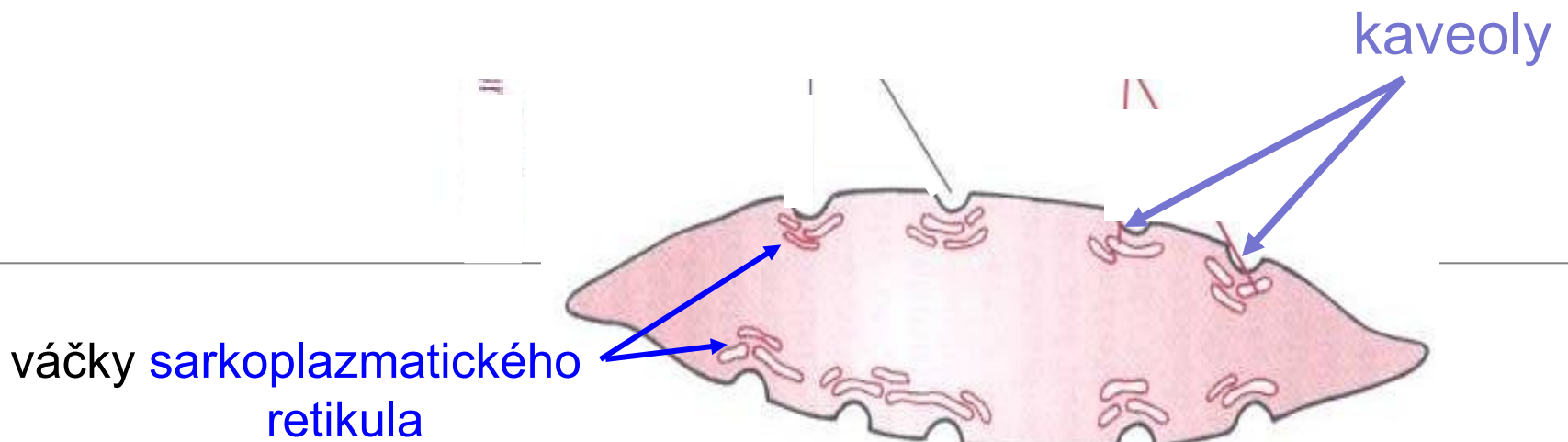
Visceral or nonstriated (smooth) involunta

Leiomycyt

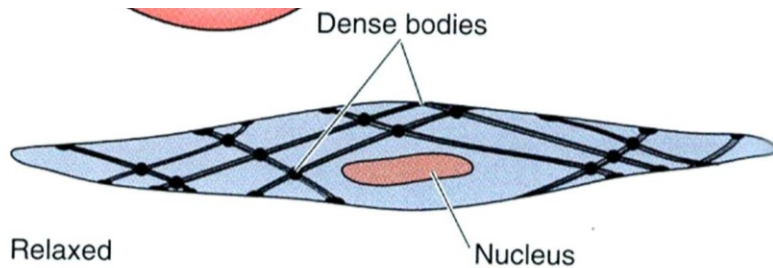
- sarkoplazmatické retikulum: pouze izolované váčky, **chybějí terminální cisterny**
- chybí T-tubuly
- kaveoly (\approx T-tubuly)
- **tenká** (aktinová) a **tlustá** (mysionová) **myofilamenta** uspořádána do složitě prostorové sítě a jsou uchycena v tzv. **denzních těliscích** nebo v **sarkolemě**.



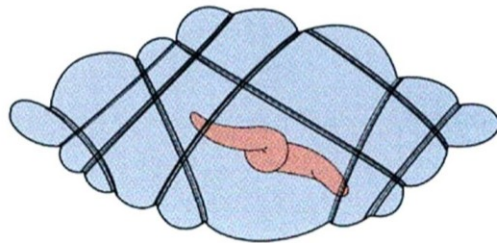
Aktinová myofilamenta – fokálně adherují k sarkolemě nebo do **denzních tělísek** (\approx Z-linie) v sarkoplazmě.



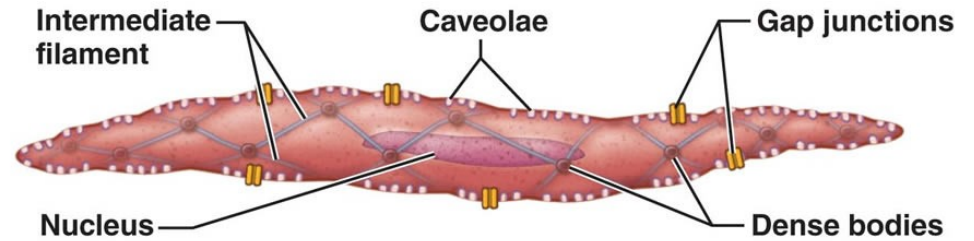
kontrakce hladké svalové buňky



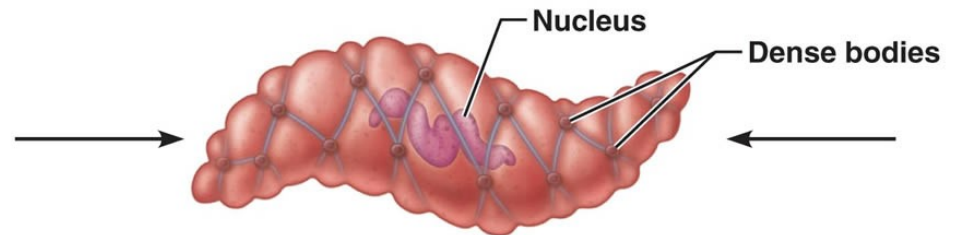
Relaxed



Contracted

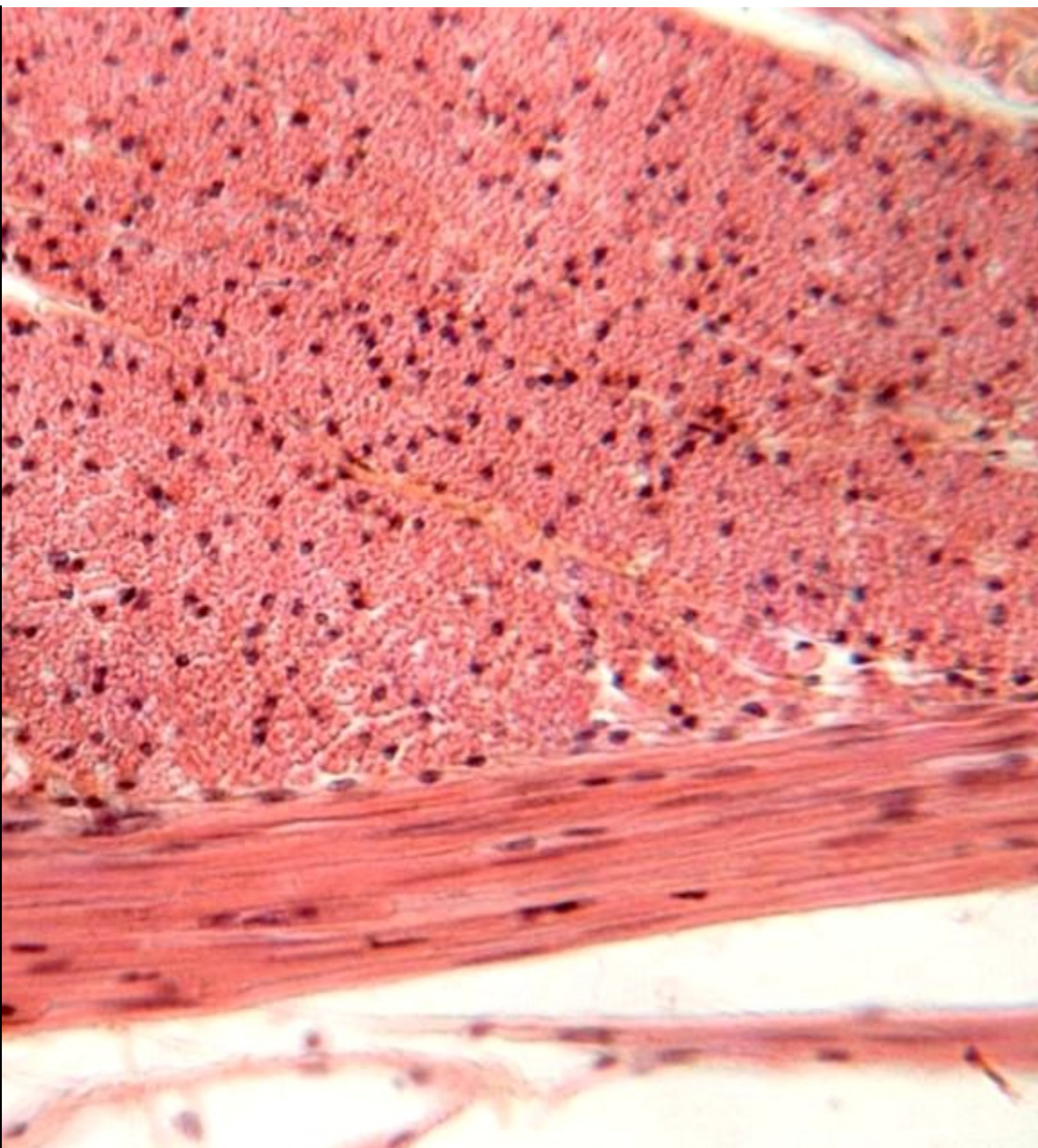


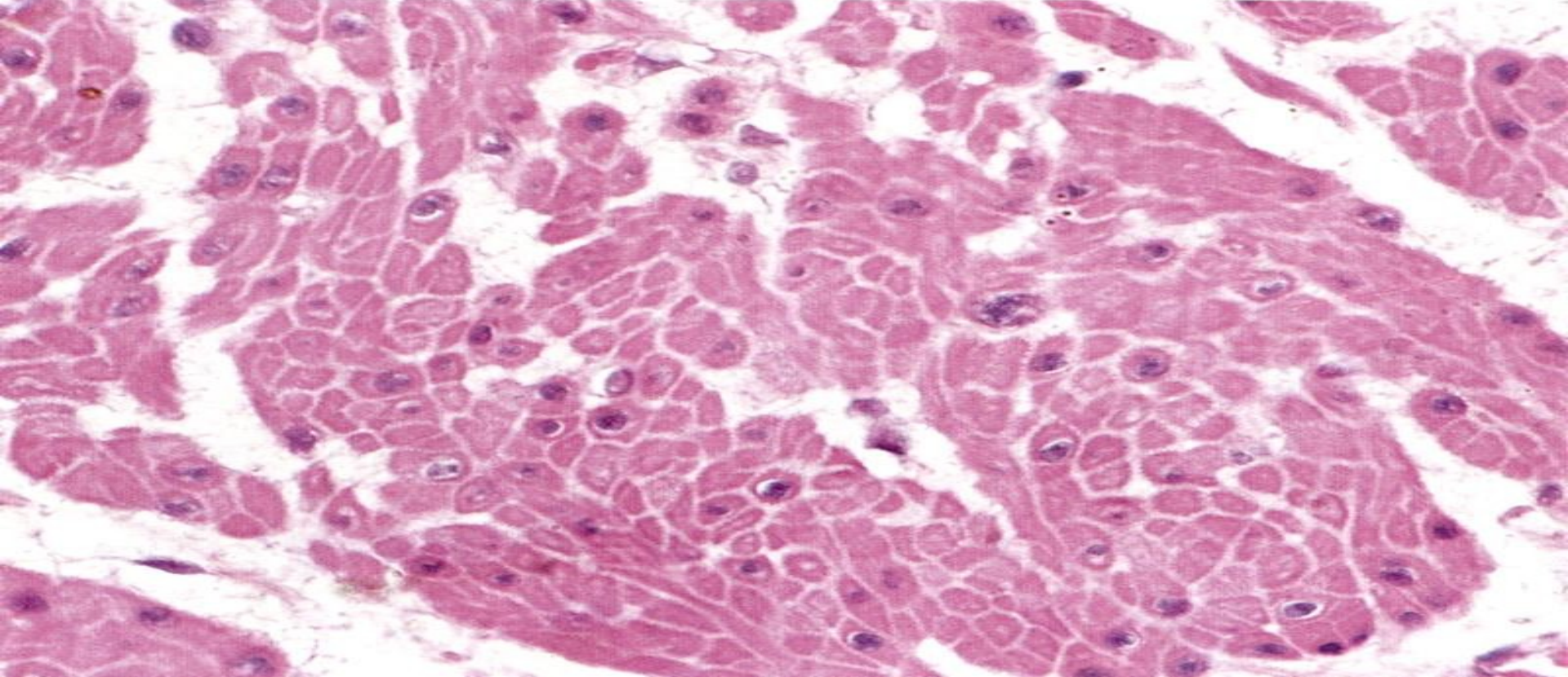
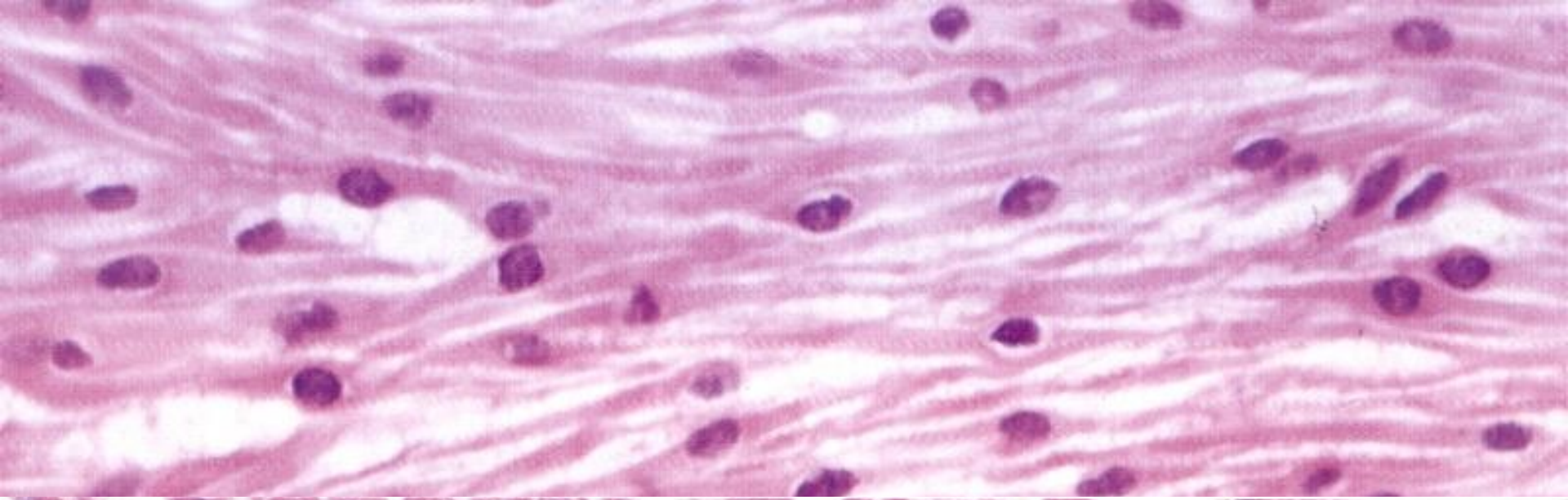
(a) Relaxed smooth muscle fiber (note that gap junctions connect adjacent fibers)



(b) Contracted smooth muscle fiber

Hladká svalová tkáň (HE, příčně a podélně)

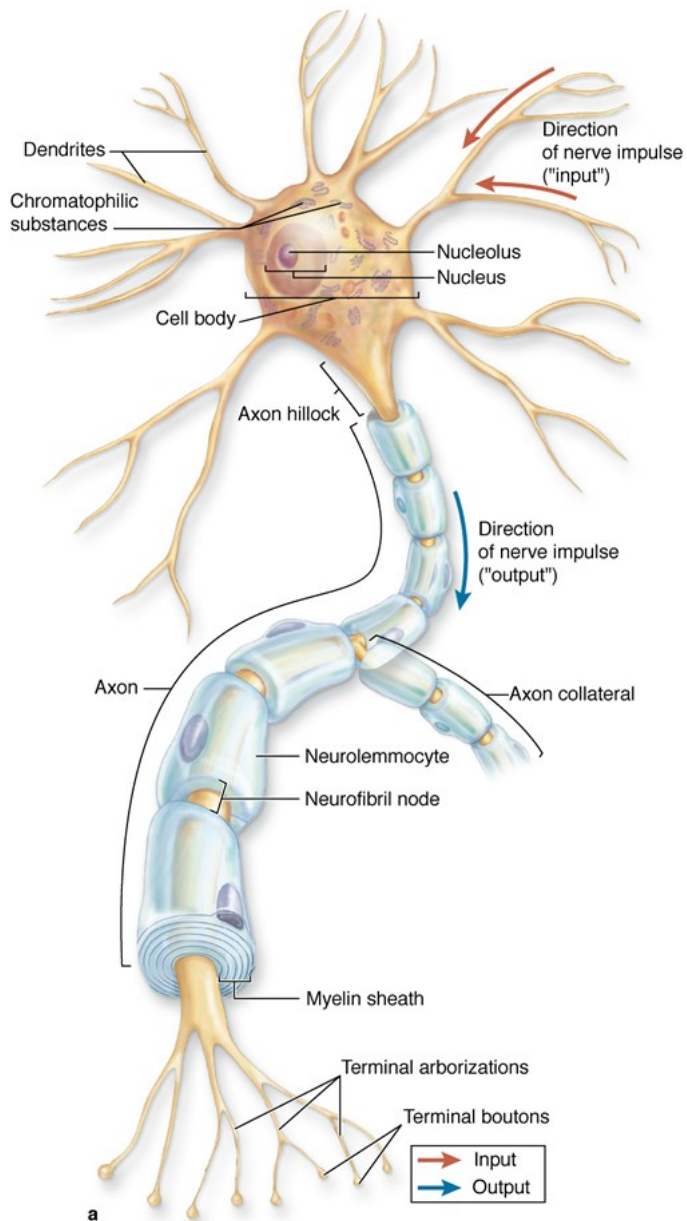




Tkáň nervová

- **neurony** (dráždivost a vodivost)
- **neuroglie** (podpůrné buňky)

Nervový systém: Centrální (mozek, mícha)
Periferní (nervy a ganglia)



neuron (má schopnost vytvářet, vést a předávat nervové vzruchy):

1. buněčné tělo - perikaryon (neurocyt)

(měchýřkovité jádro, GER = Nisslova substance, běžné organely, pigmenty – lipofuscin, neurotubuly, neurofilamenta)

2. výběžky

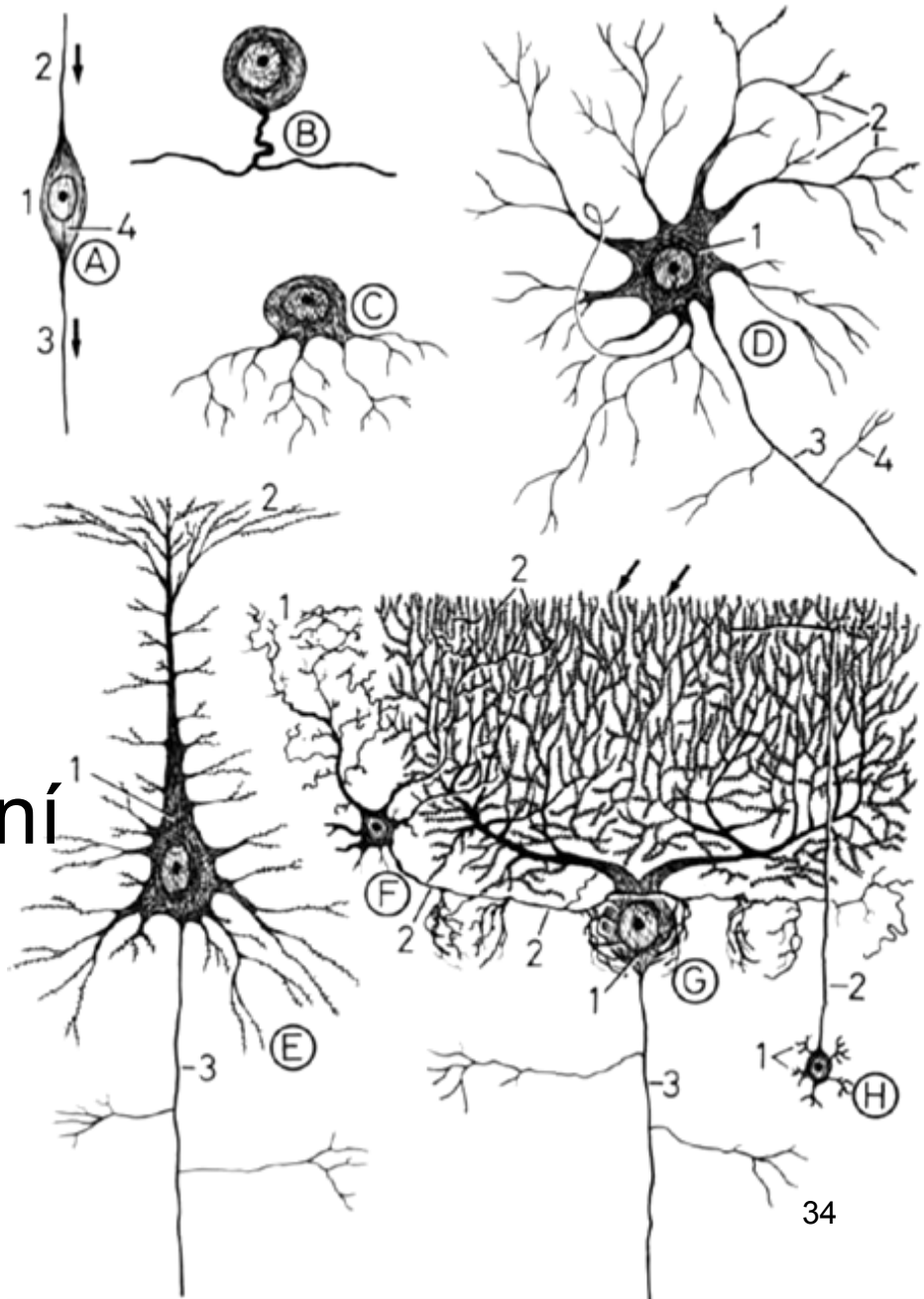
- **axon** (vede vzruch centrifugálně, **je vždy jen jeden**)

(části: odstupový konus, **terminální arborizace = telodendrie**)

- **dendrit(y)** (vedou vzruch centripetálně)

Typy neuronů

- podle **počtu výběžků**:
bipolární
pseudounipolární
multipolární
- podle **délky axonu**:
Golgiho typ I a II
- podle **funkce**: senzitivní
(aferentní), motorické
(eferentní), asociační
(interneurony)



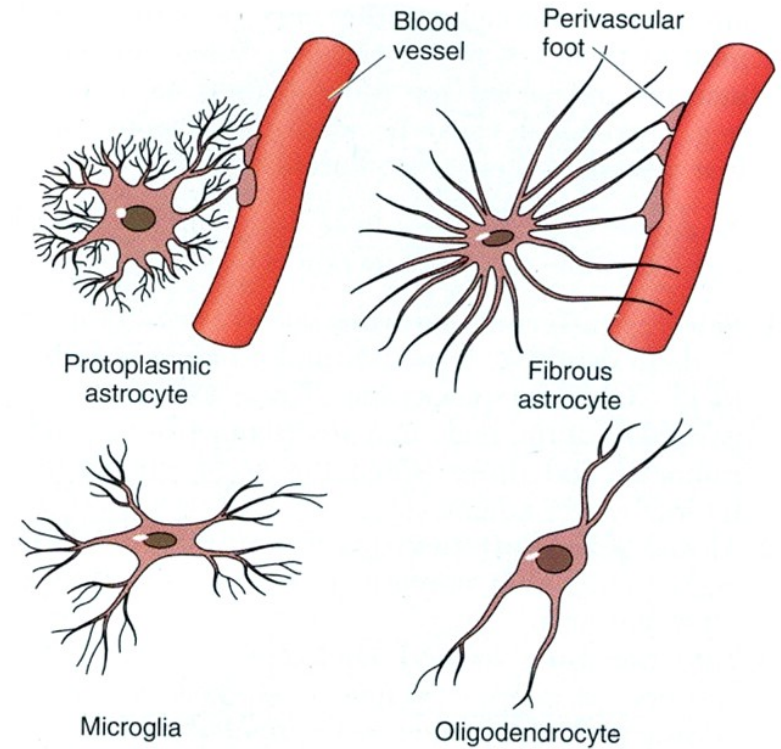
Neuroglie

centrální:

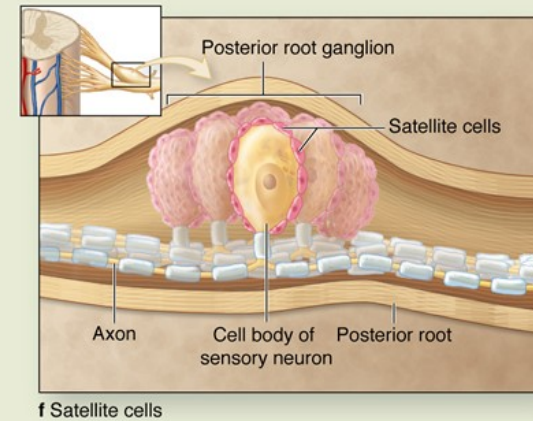
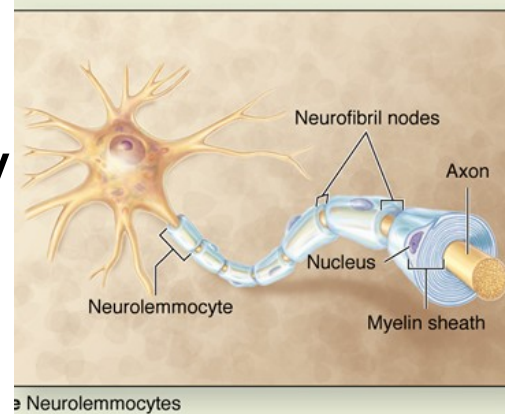
- astrocyty (plazmatické, fibrilární)
- oligodendrocyty
- mikroglie (Hortegova glie - mezenchymový původ)
- ependym (tanycyty)

periferní:

- Schwannovy buňky
- satelitové buňky



PNS Glial Cells



Obalené axony = nervová vlákna

1. **Schwannova pochva** (složena ze Schwannových buněk, pouze v PNS)

2. **myelinová pochva** (PNS – Schwannovy bb., CNS-oligodendrocyty)

Typy nervových vláken podle obalů

CNS: **bílá** (jen myelin.pochva)

holá (nemyelinizovaná)

PNS:

A. dvojitě konturované vlákno (vlevo):

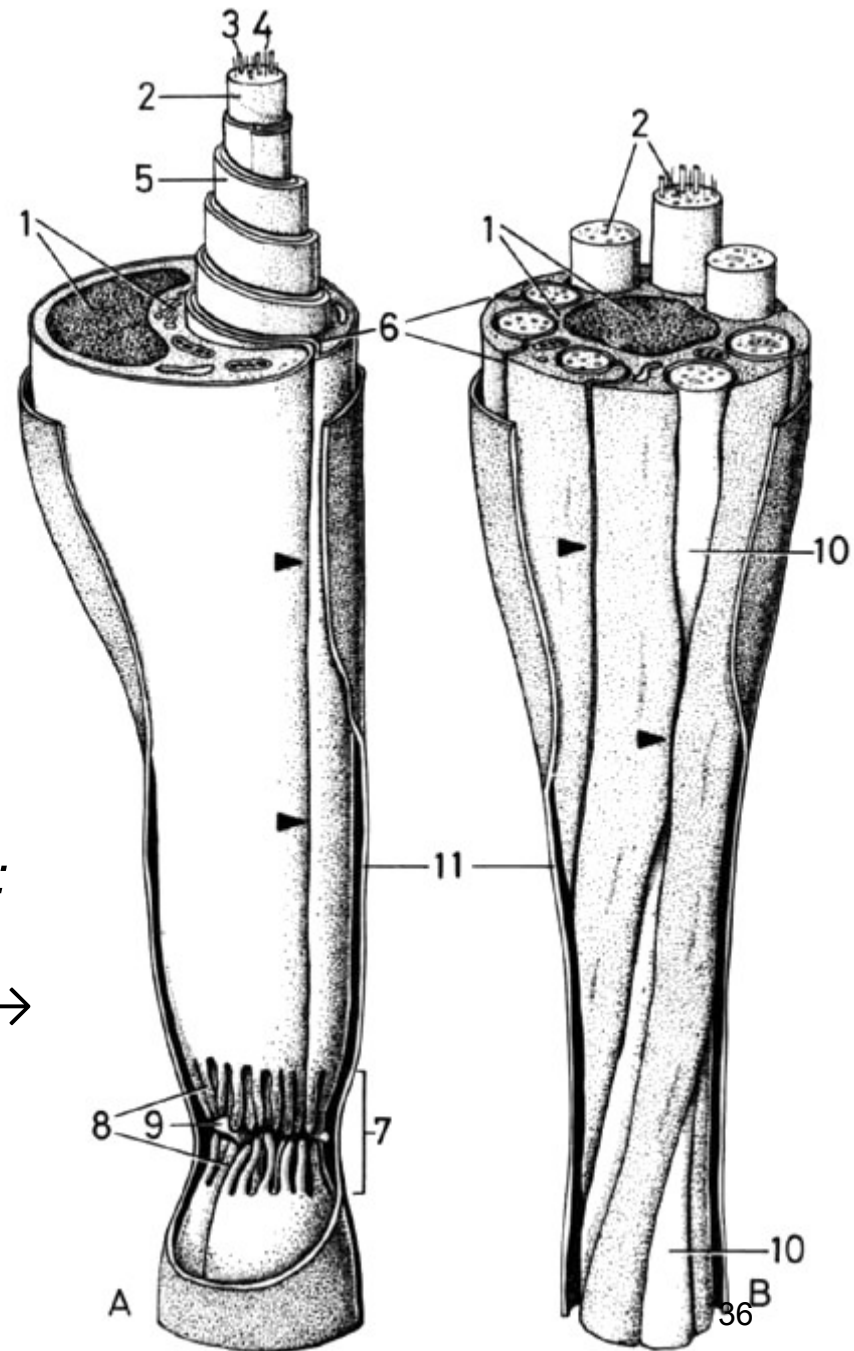
pochva myelinová a Schwannova

na průřezu: 1 axon → 1 myelinová pochva → 1 Schwannova buňka

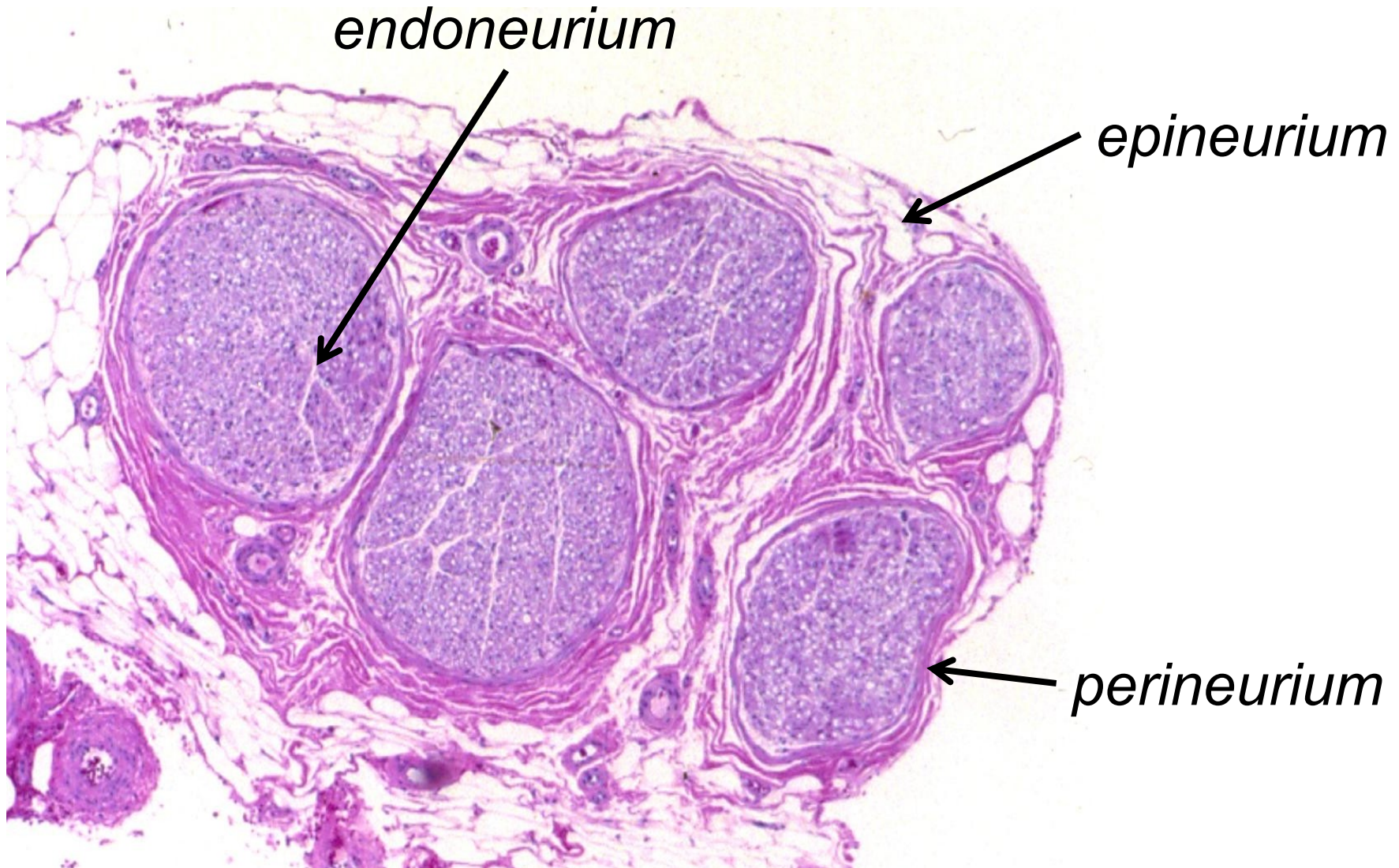
B. šedé vlákno (vpravo):

jen pochva Schwannova

na průřezu: 1 Schwannova buňka → několik axonů

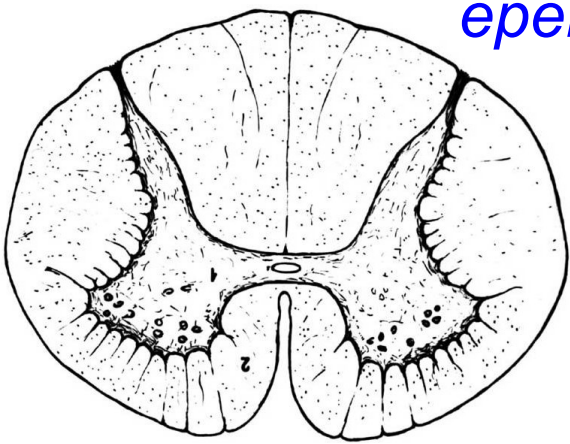


Periferní nerv – svazek nervových vláken



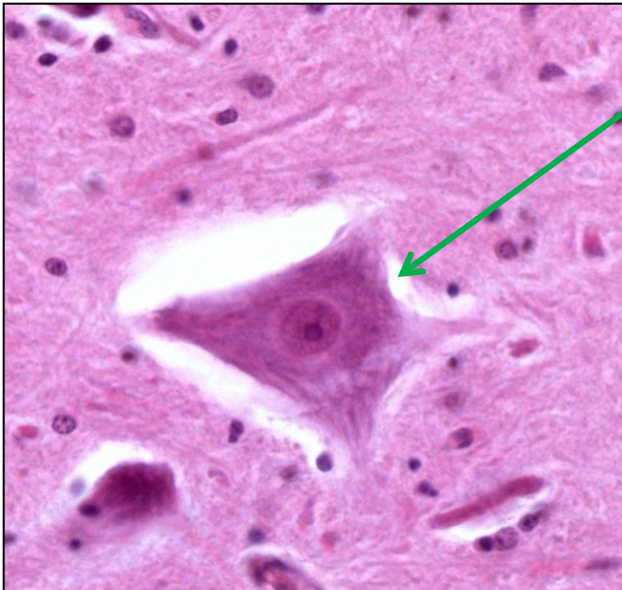
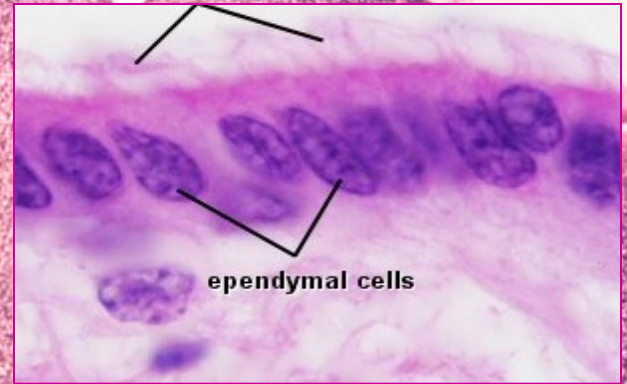
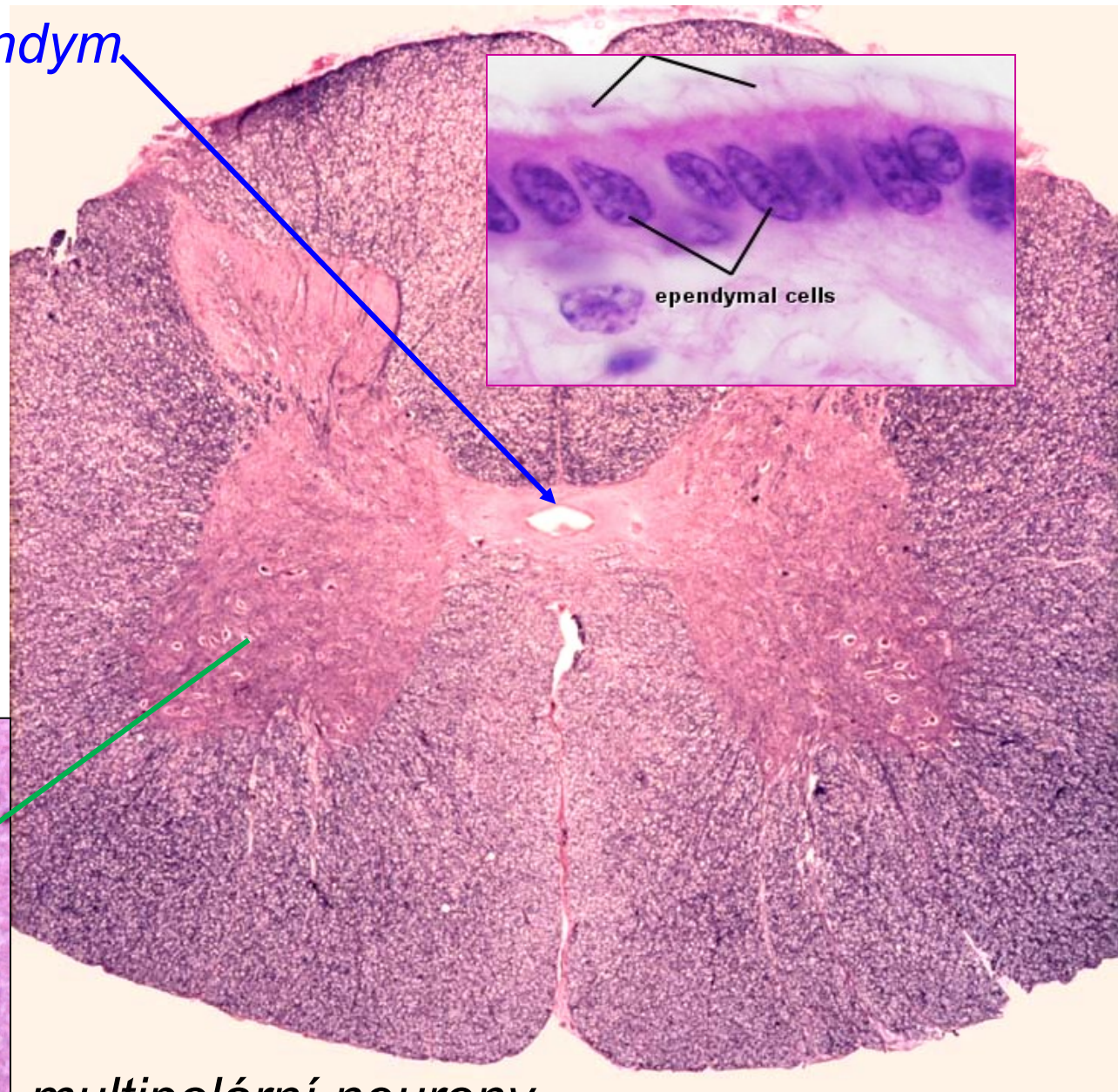
Periferní nerv





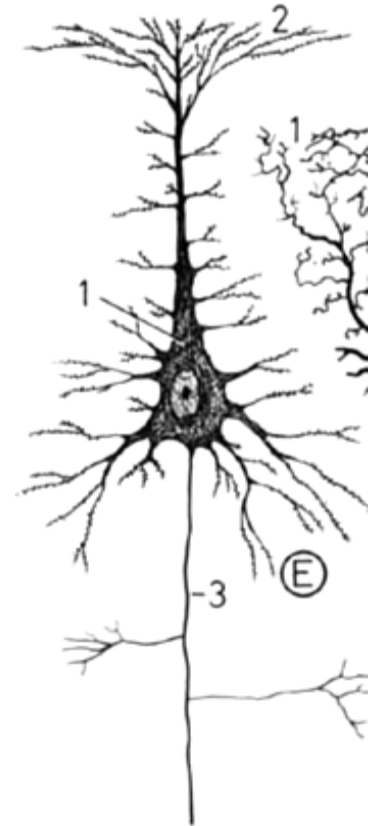
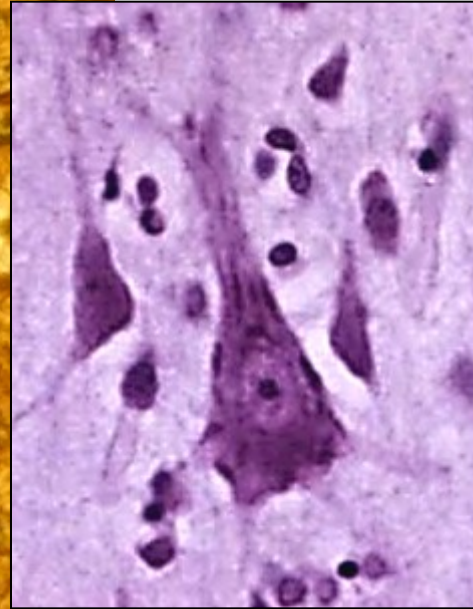
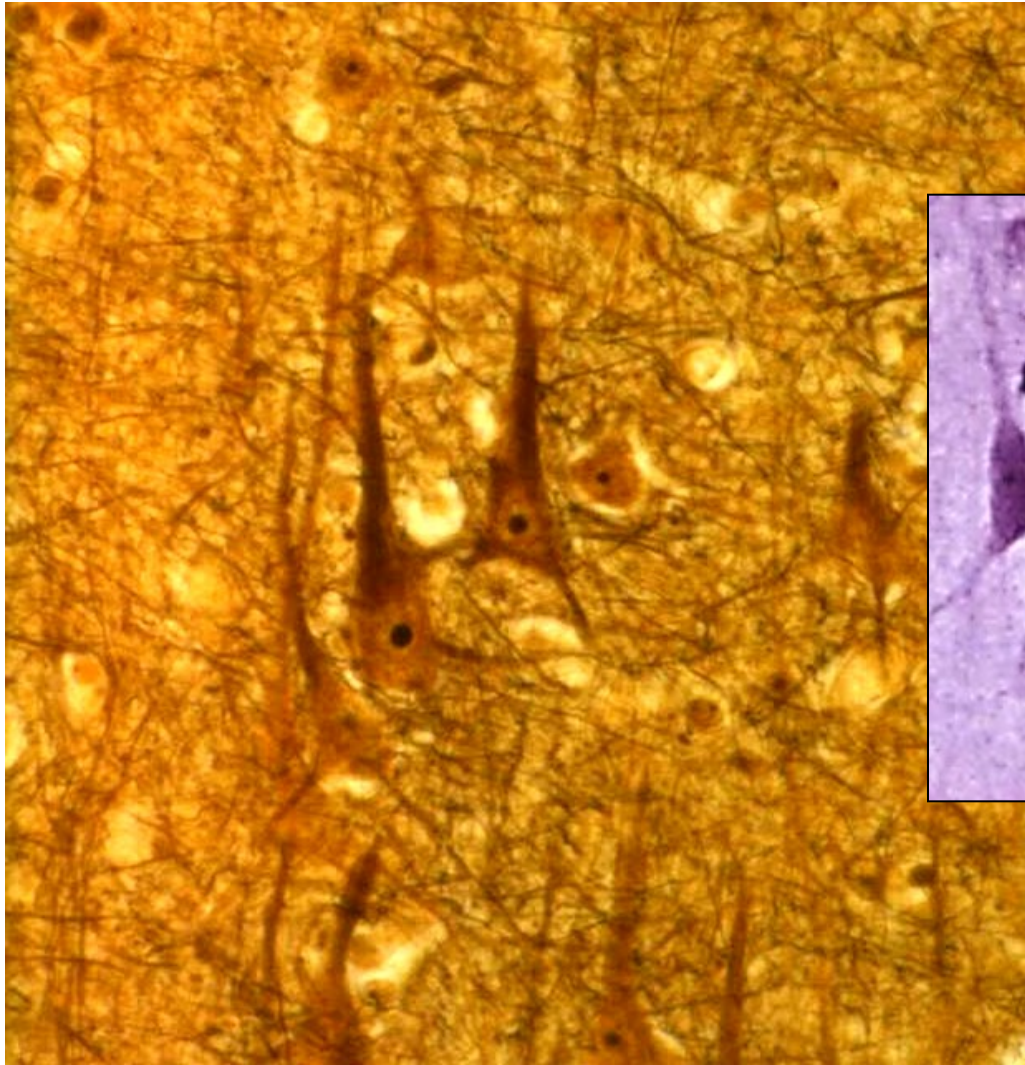
ependym

mícha



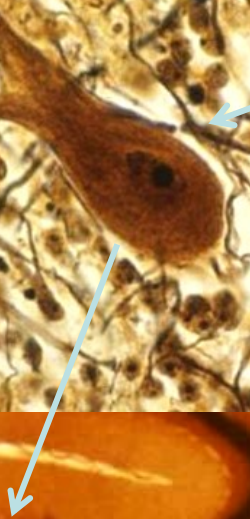
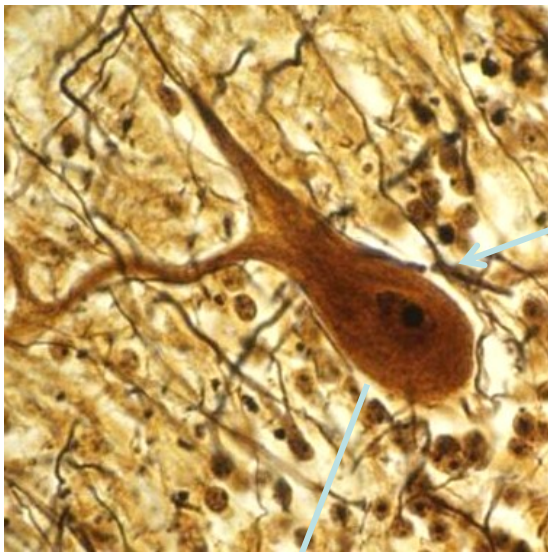
*multipolární neurony
předních míšních rohů*

pyramidové buňky – multipolární neurony v kůře mozkové



Cerebellum (mozeček)

Purkyňovy buňky – bipolární neurony

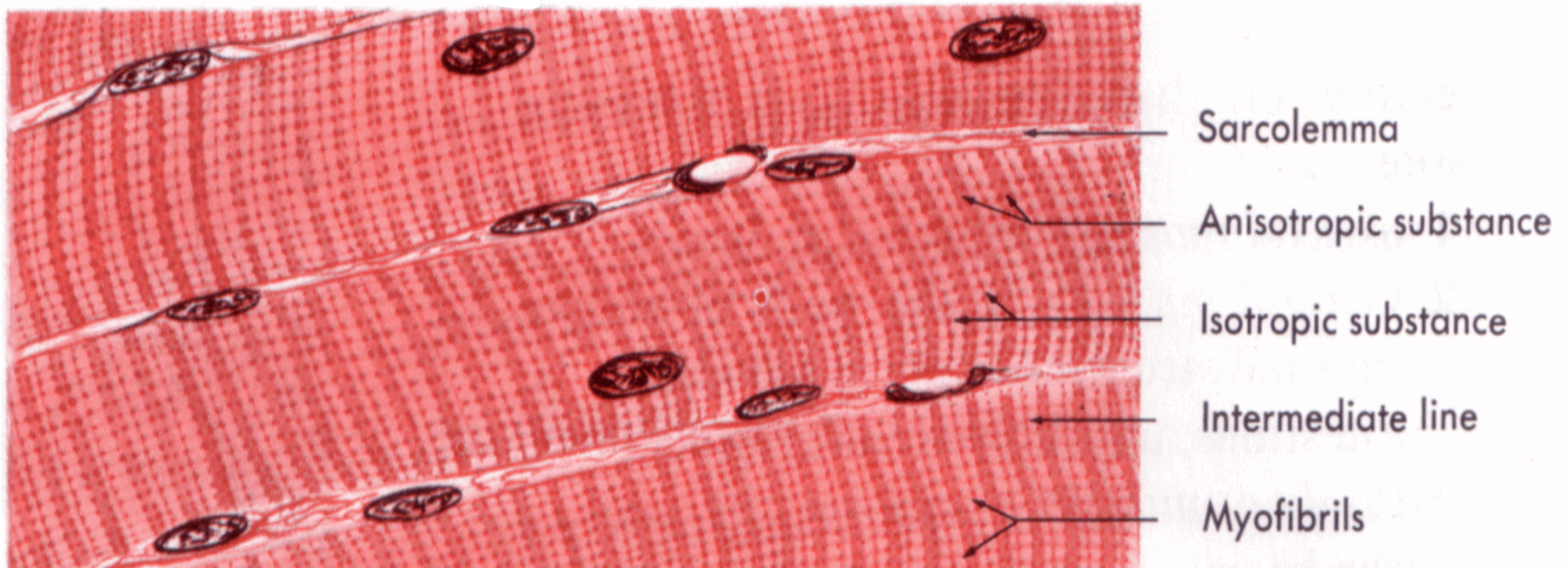
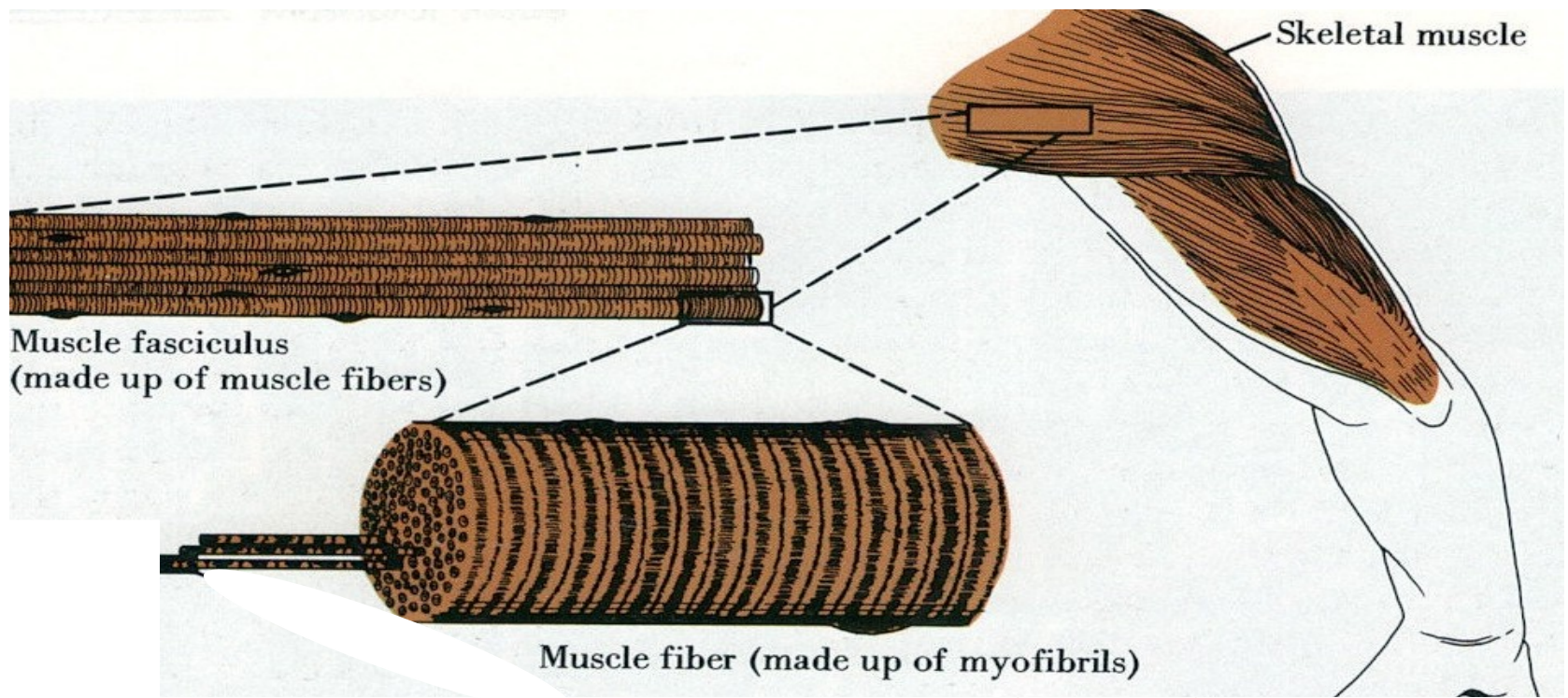


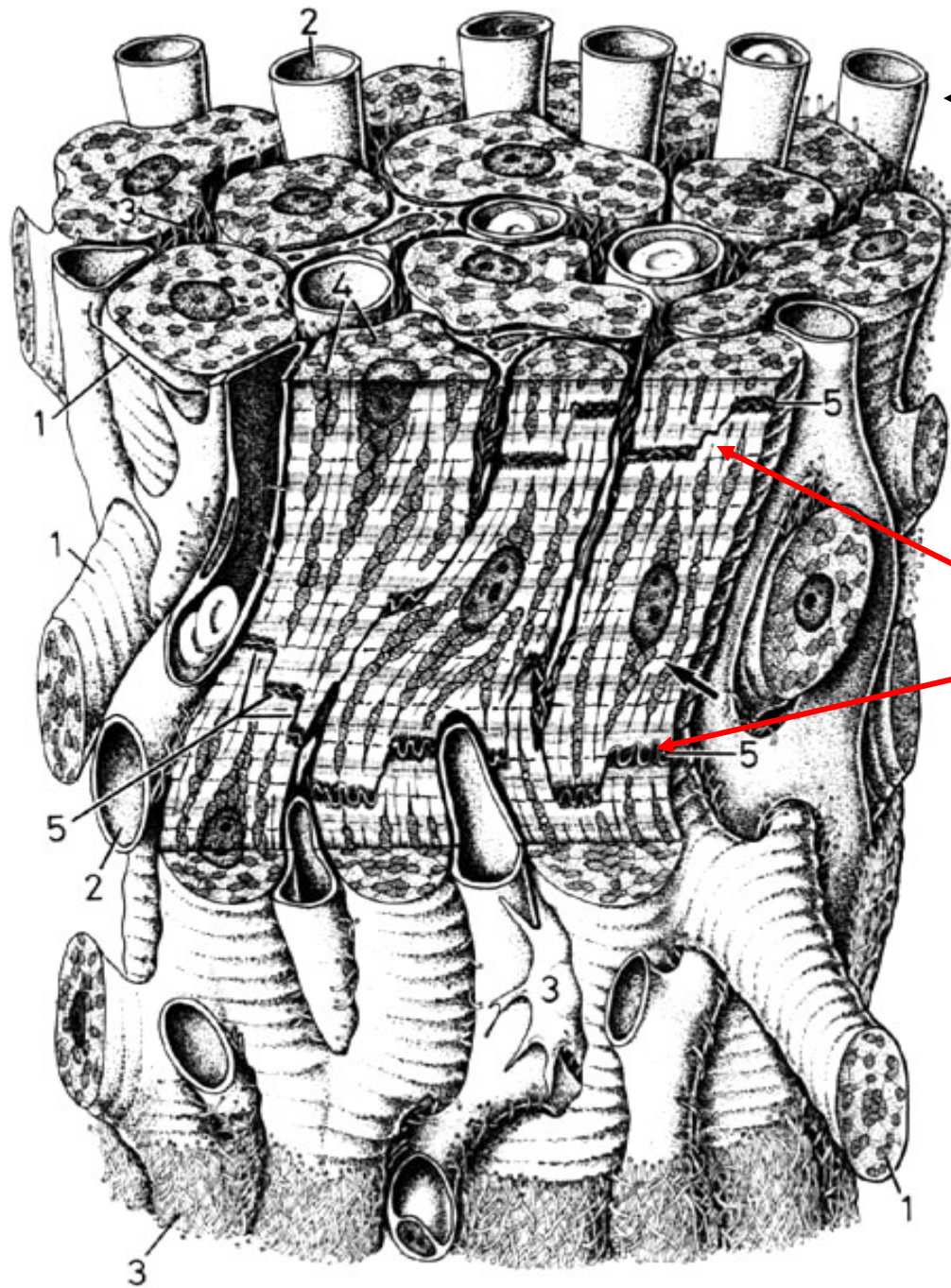
4

Tkáň svalová a **nervová**

Preparáty:

- **Apex linguae** (jazyk) (**2**) – svalová tkáň příčně pruhovaná kosterní
- **Intestinum tenue** (tenké střevo) (**16**) – svalová tkáň hladká
- **Myokard** (**64**) – svalá tkáň příčně pruhovaná srdeční
- **Cortex cerebri** (šedá kůra mozková)(**75**) – pyramidové bb.
- **Cortex cerebelli** (kůra mozečku) (impregnace) (**77**) – Purkyňovy buňky – bipolární neurony
- **Medulla spinalis** (mícha) (**79**) – šedá a bílá hmota, motoneurony – multipolární neurony
- **Nerv příčně a podélně** (**84, 86**) – myelinizované axony

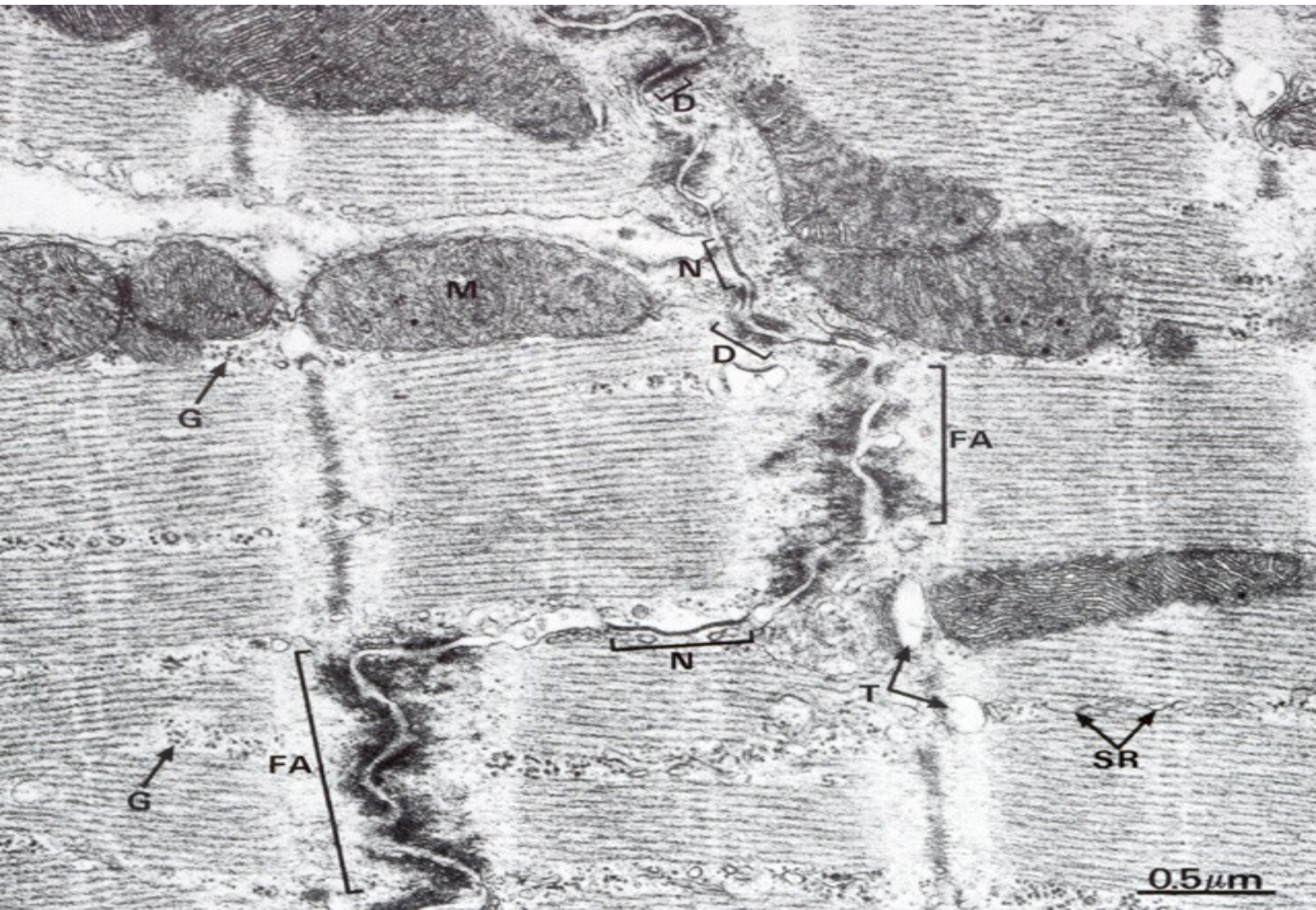


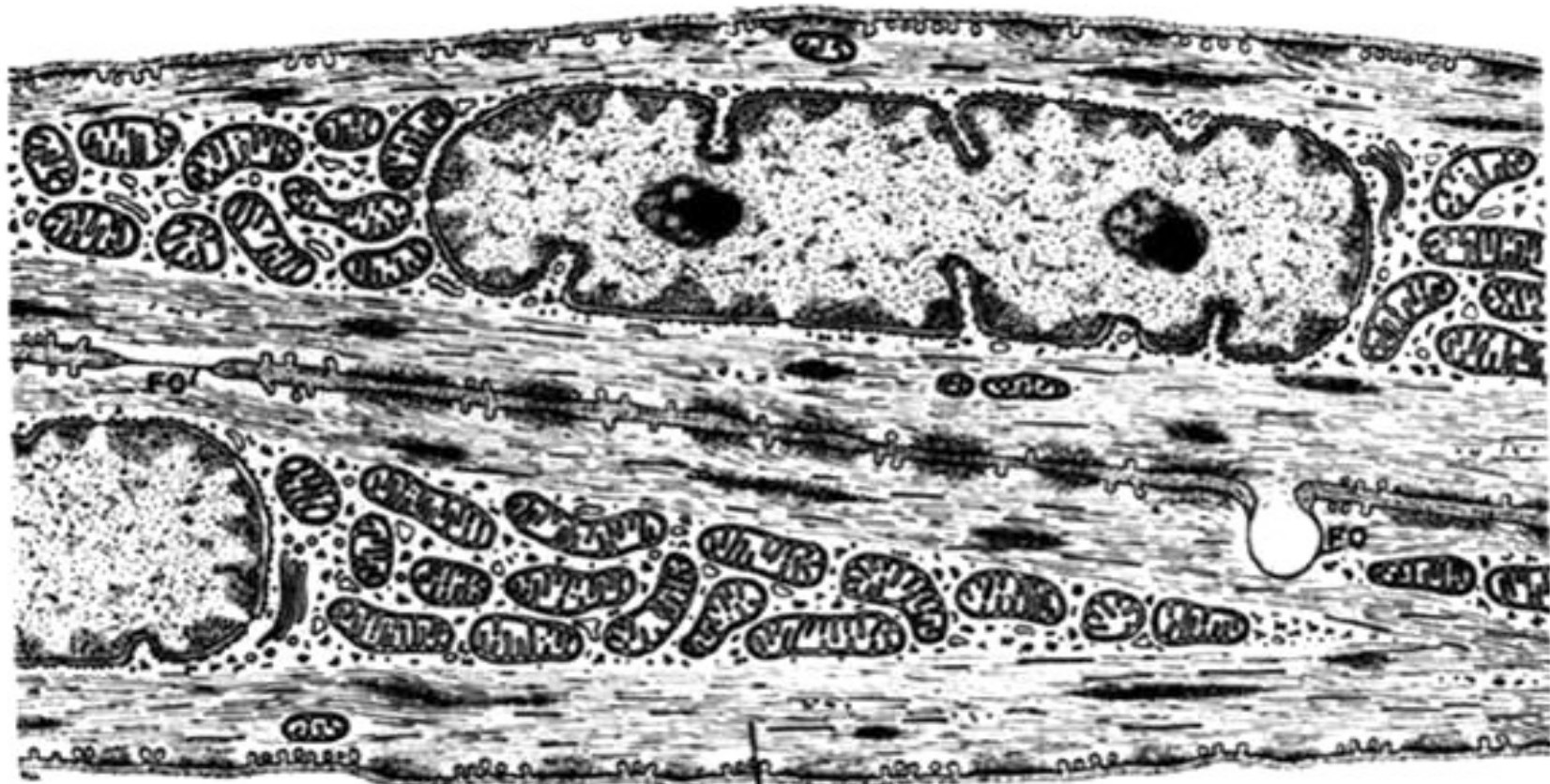


Kapiláry koronárního řečiště

Interkalární disky

Interkalární disk (ELM)

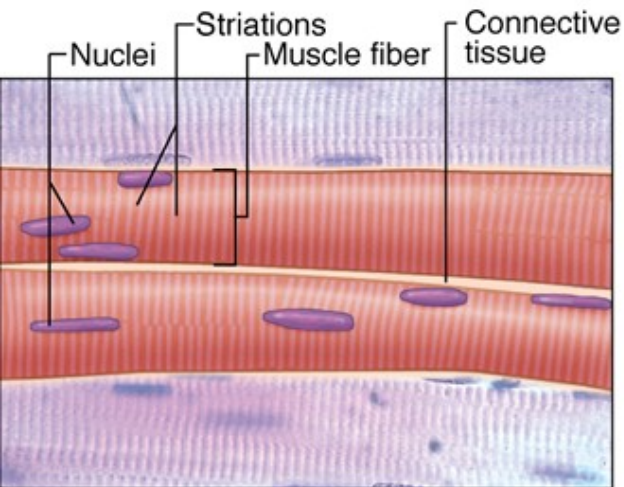
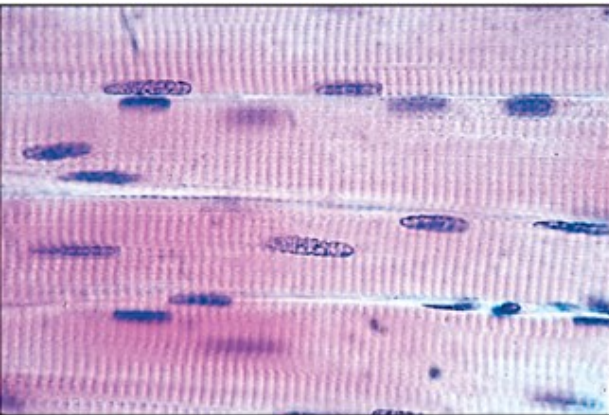




MF

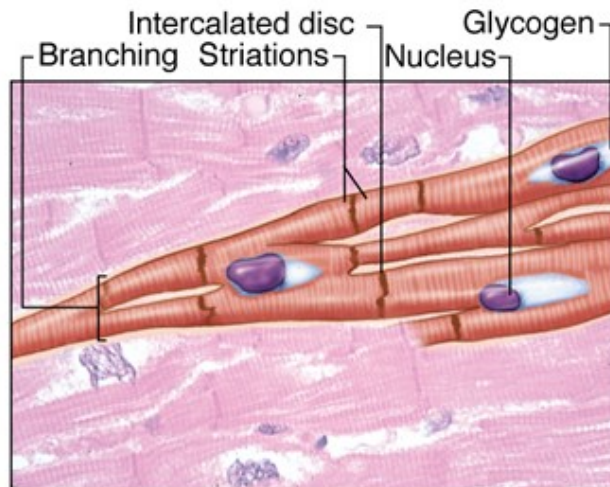
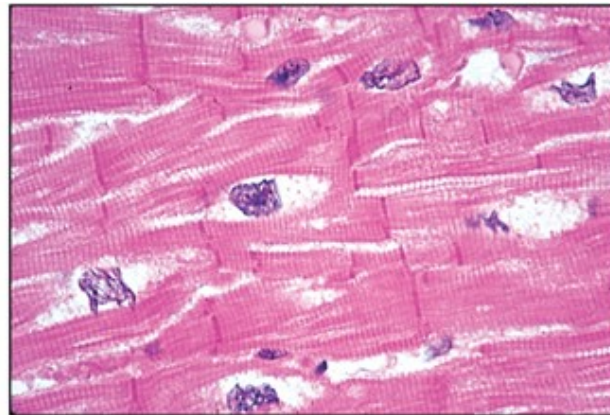
svalová tkáň – podélný řez

kosterní



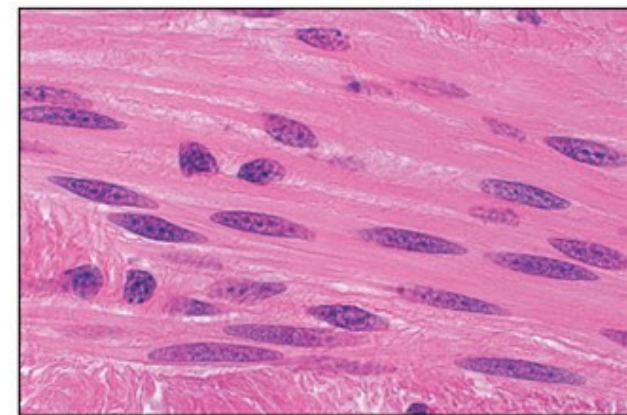
a Skeletal muscle

srdeční



b Cardiac muscle

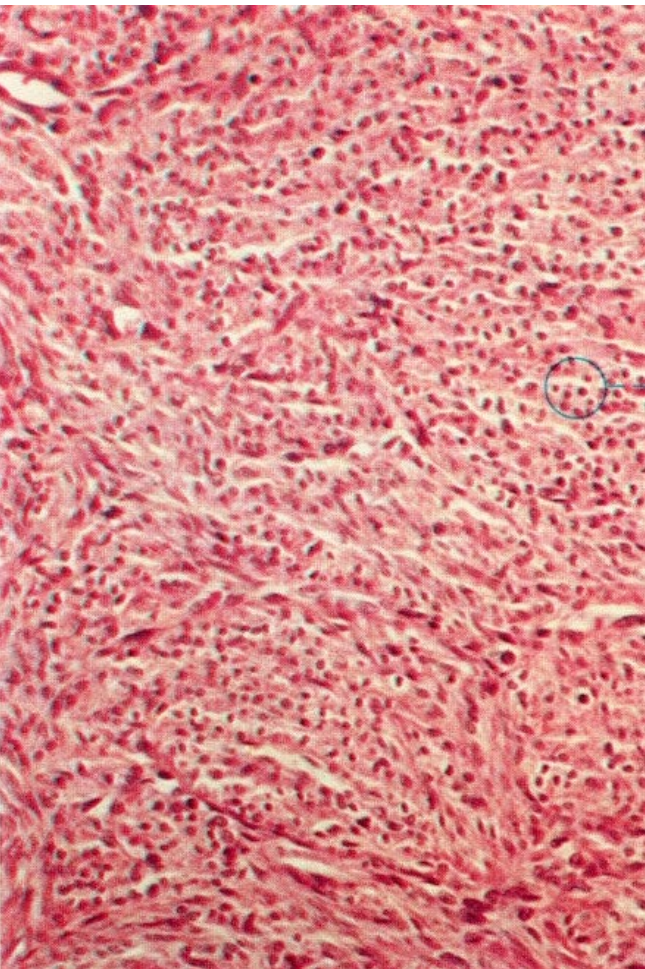
hladká



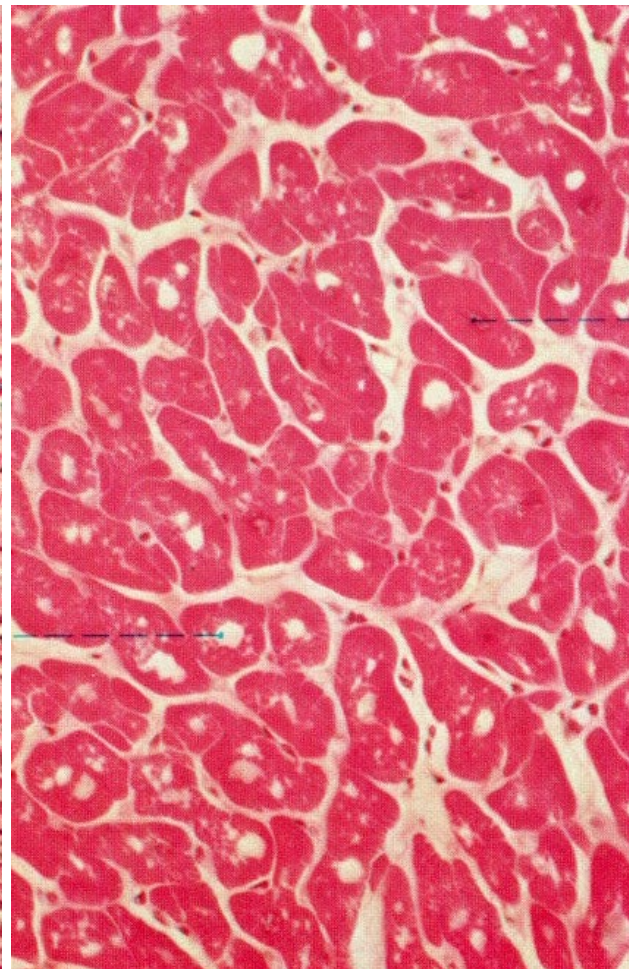
c Smooth muscle

svalová tkáň – příčný řez

hladká



srdeční



kosterní

