

Nervová tkáň

Příjem a analýza podnětů a odpověď na ně.

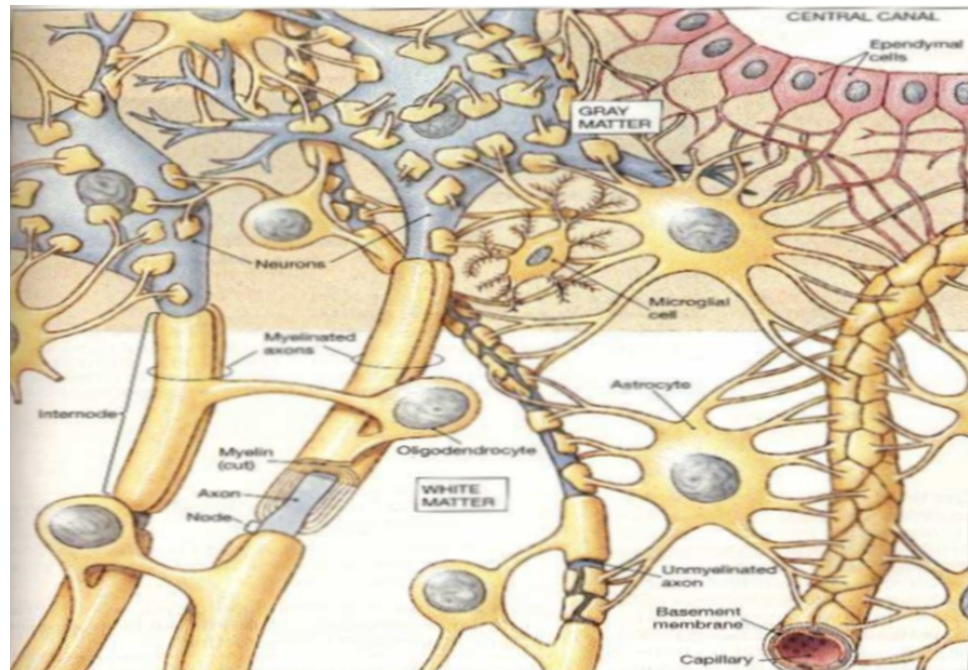
Podněty - vnější či vnitřní

Analýza – CNS – sumace signálů

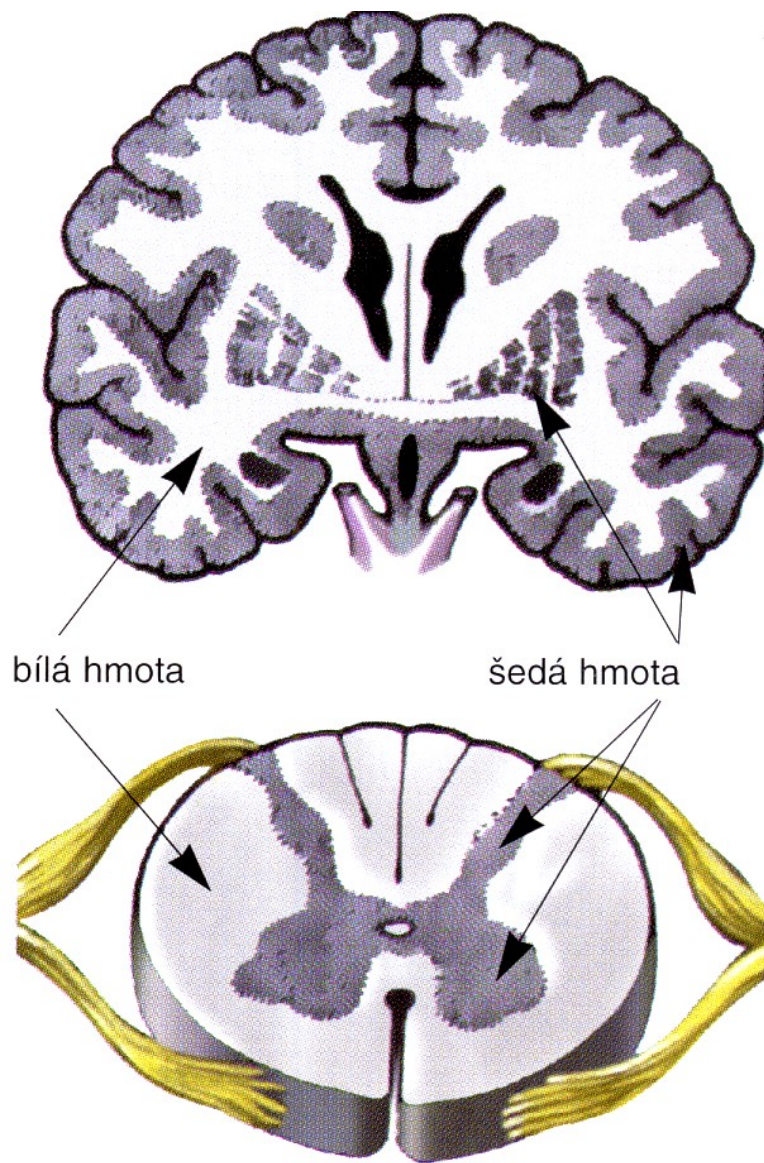
Odpovědi – ovlivnění funkce svalů a žláz

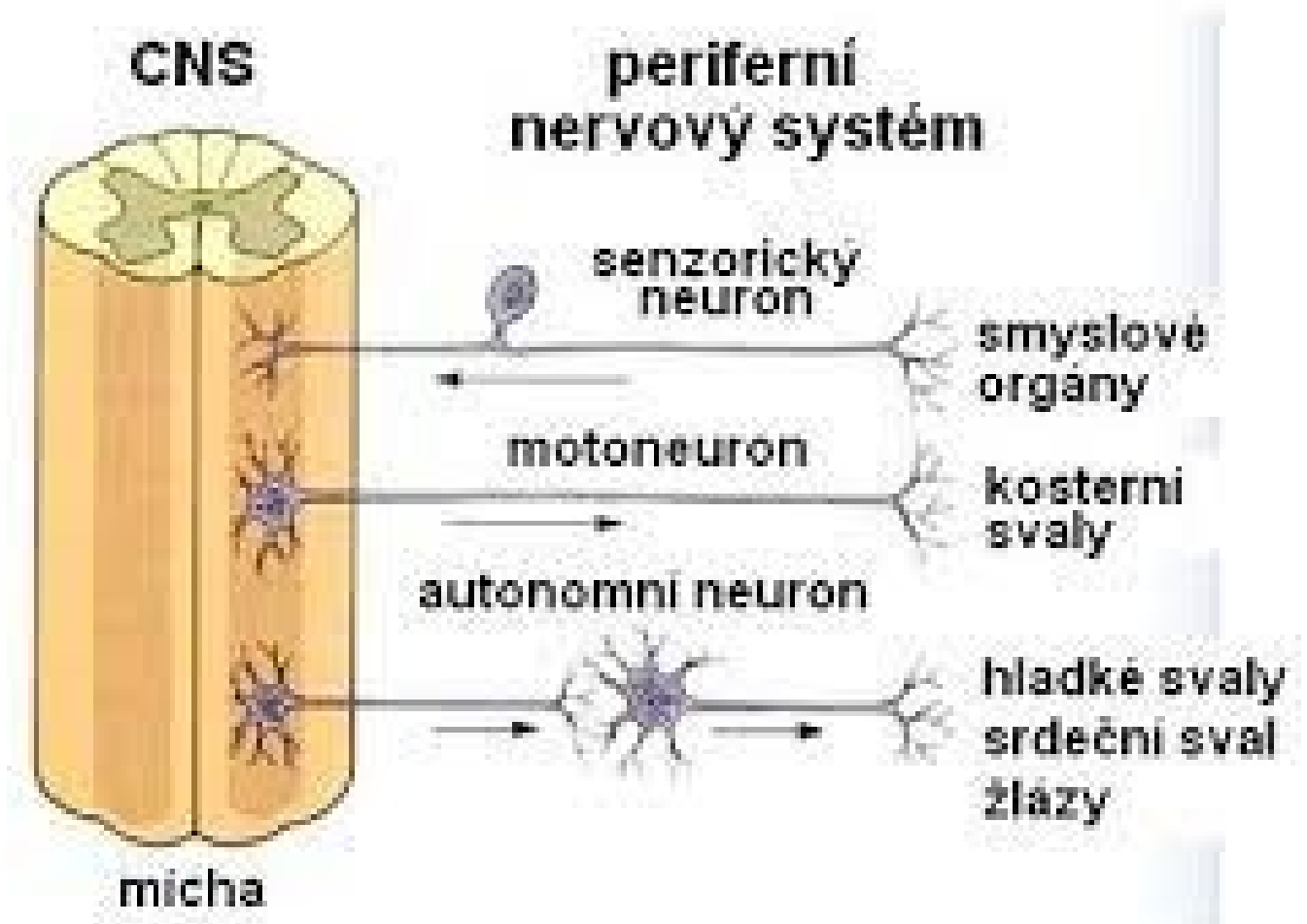
Regenerace minimální – hojení rány gliovou jizvou

Buňky: neurony
a buňky podpůrné (glie)

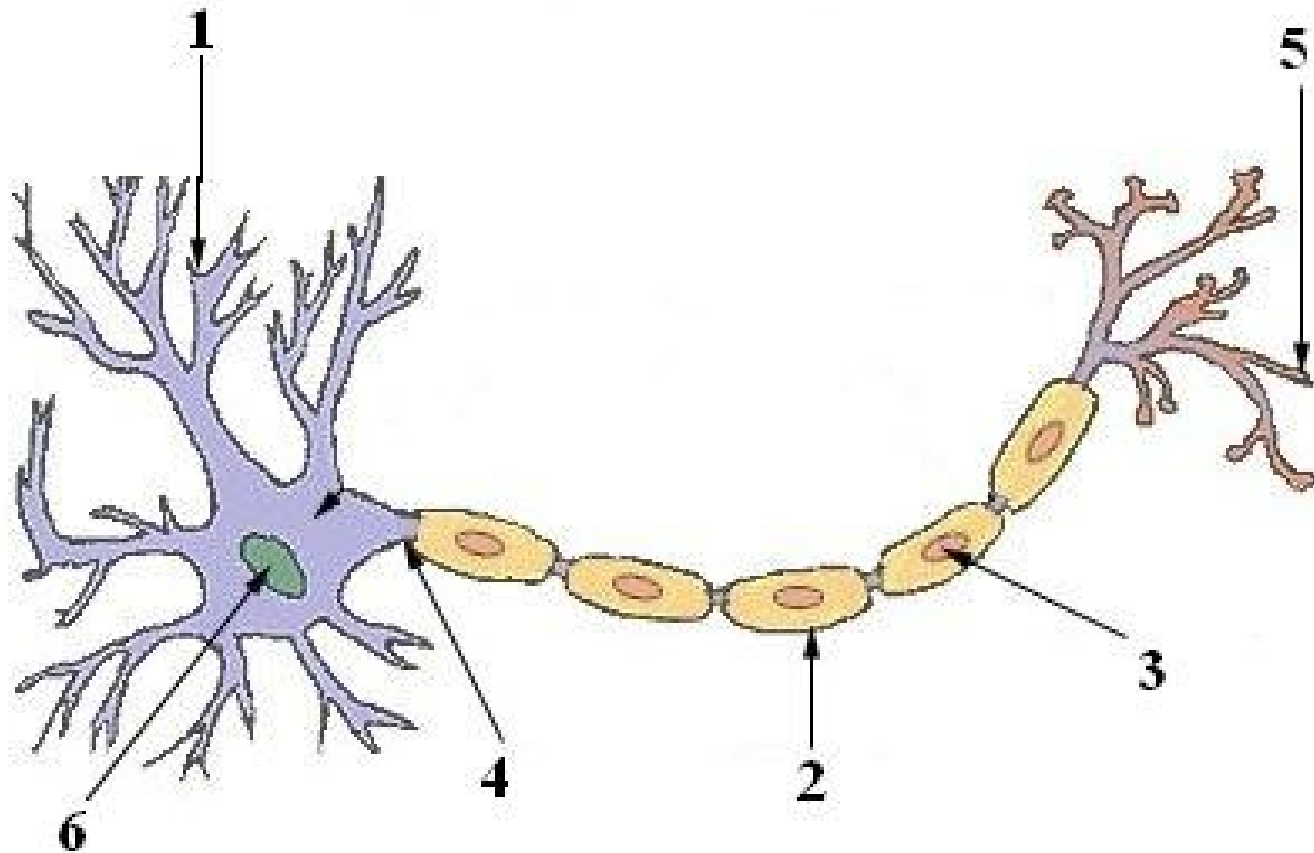


Centrální nervový systém

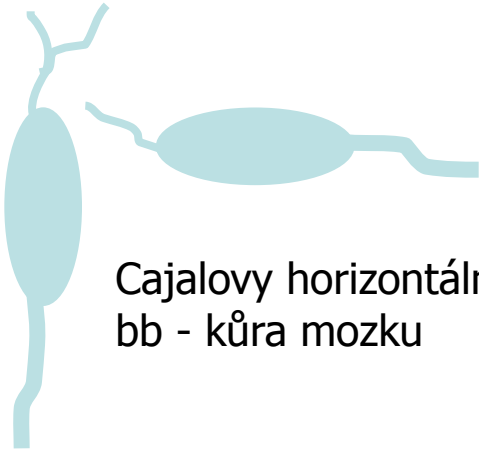




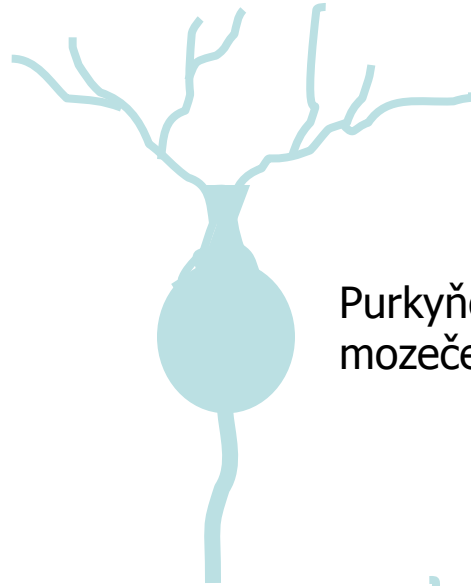
Neuron



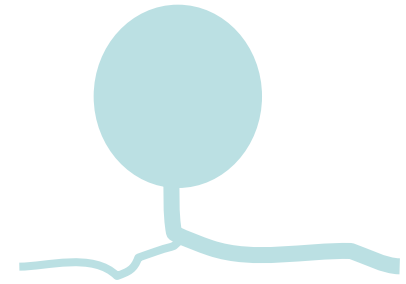
Tvar perikarya



Cajalovy horizontální
bb - kůra mozku



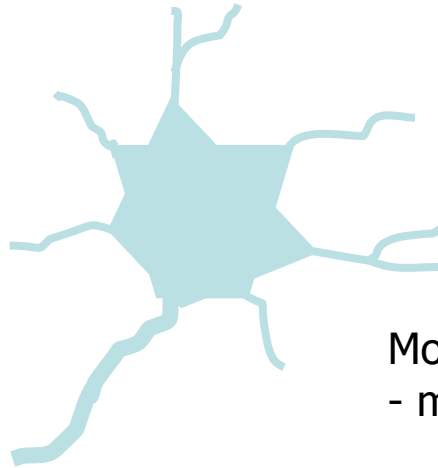
Purkyňovy bb
mozeček



Neurony spinál.
ganglií



Pyramidové bb
- kůra mozku



Motorické neurony
- mícha

Perikaryon

- 4 - 130 μm
- světlé jádro, kompaktní jadérko
- Nisslova substance
- lipofuscin

- Dendrity** - větvení – integrace signálů
- absence Golgiho komplexu
 - dendritické ostny



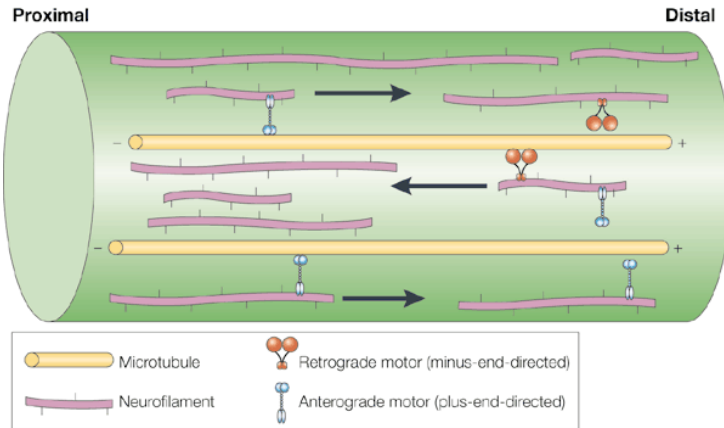
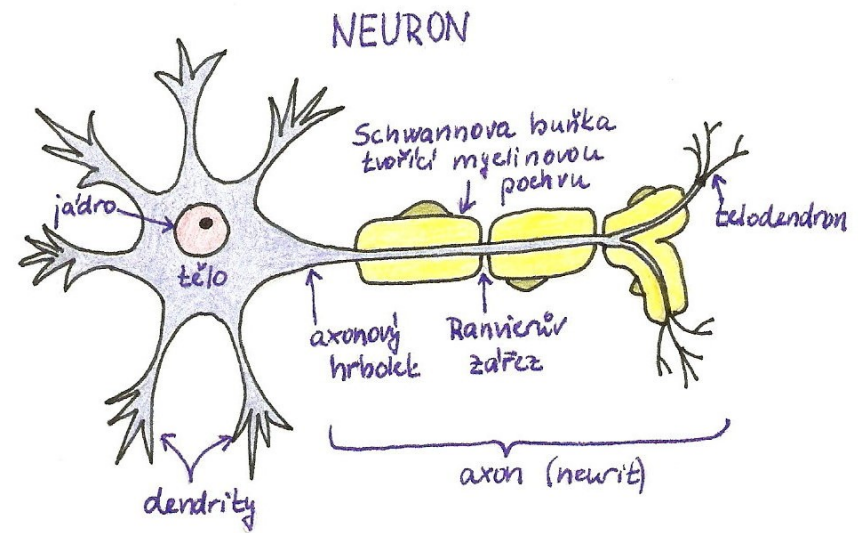
shutterstock

IMAGE ID: 113125538
www.shutterstock.com

www.shutterstock.com

Axony (neurity) - bez Nisslovy substance

- Axolema, Axoplazma
- Axonový hrbol (odstupový konus)
- Iniciální segment (sčítání podnětů)
- Synaptická zakončení - terminální arborizace (telodendrie)
(hojné mitochondrie, synaptické váčky)



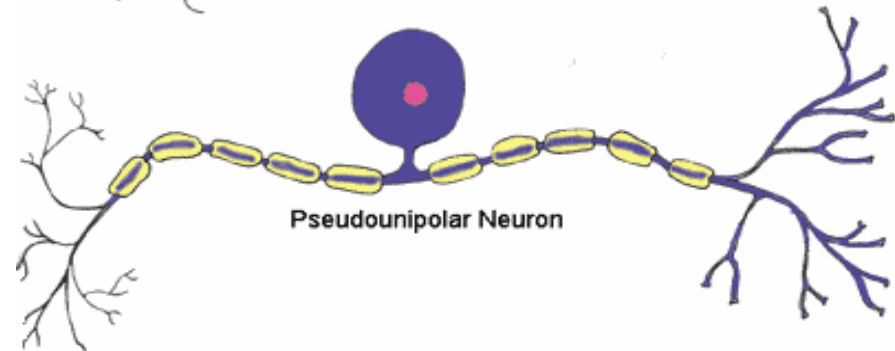
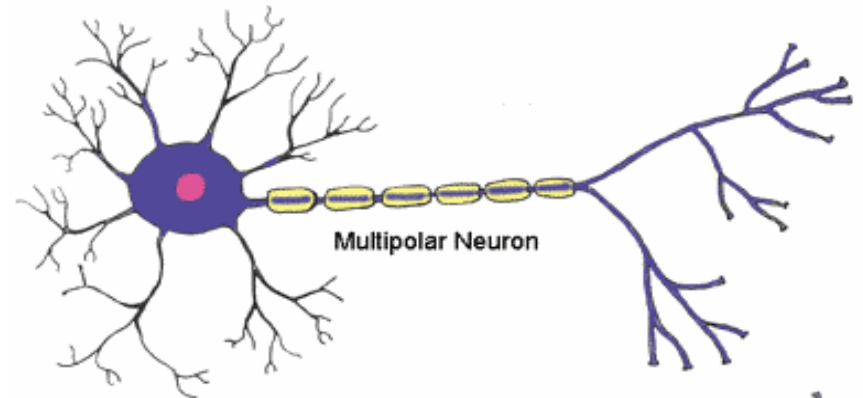
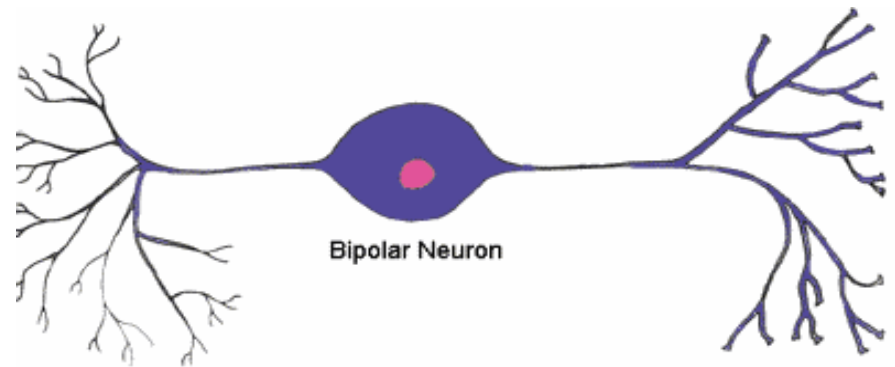
- Intermediární filamenta - **Neurofilamenta**

- Mikrotubuly - **Neurotubuly**

Agregací vznikají **Neurofibrily** – perikaryon
i výběžky

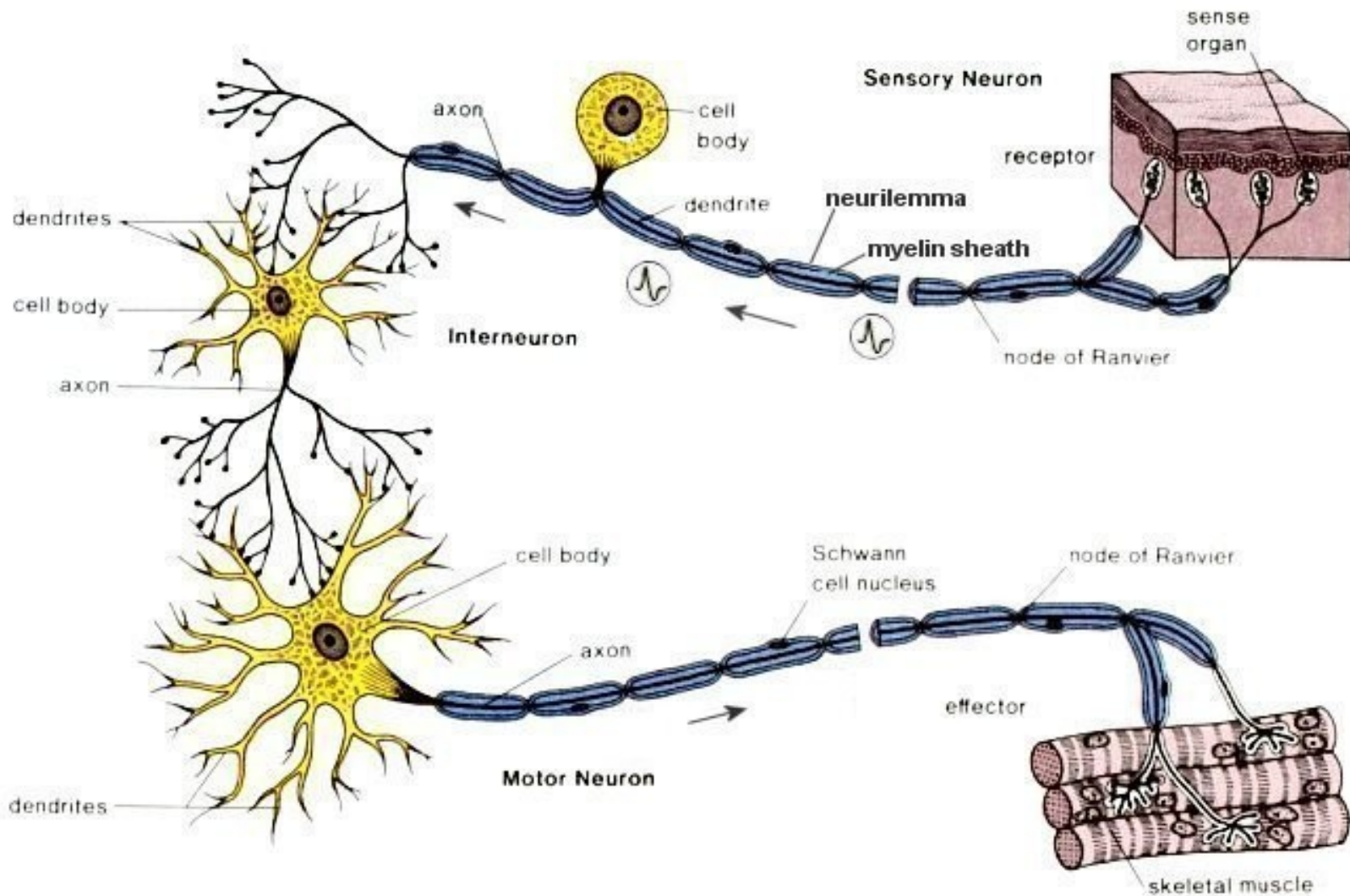
Klasifikace neuronů

- podle **počtu výběžků**
 - unipolární
 - pseudounipolární
 - bipolární
 - multipolární
- podle **délky axonu**
 - Golgi typ I až 1 m
 - Golgi typ II s krátkým axonem

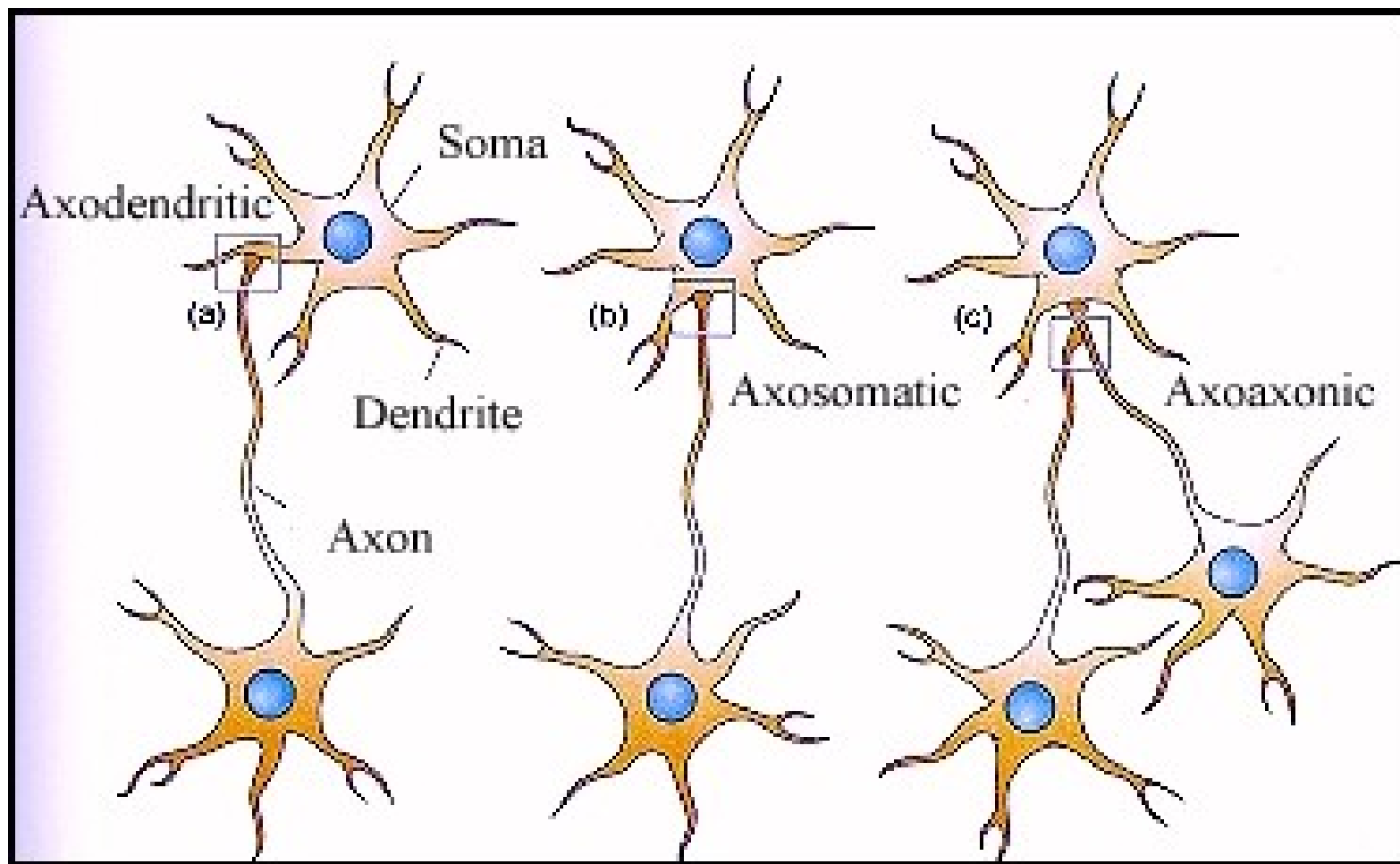


Klasifikace neuronů

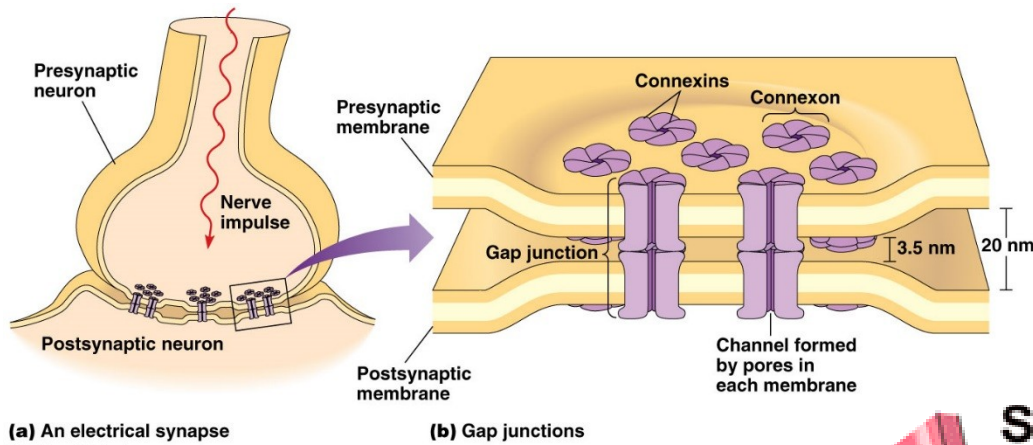
podle funkce



Interneuronální synapse



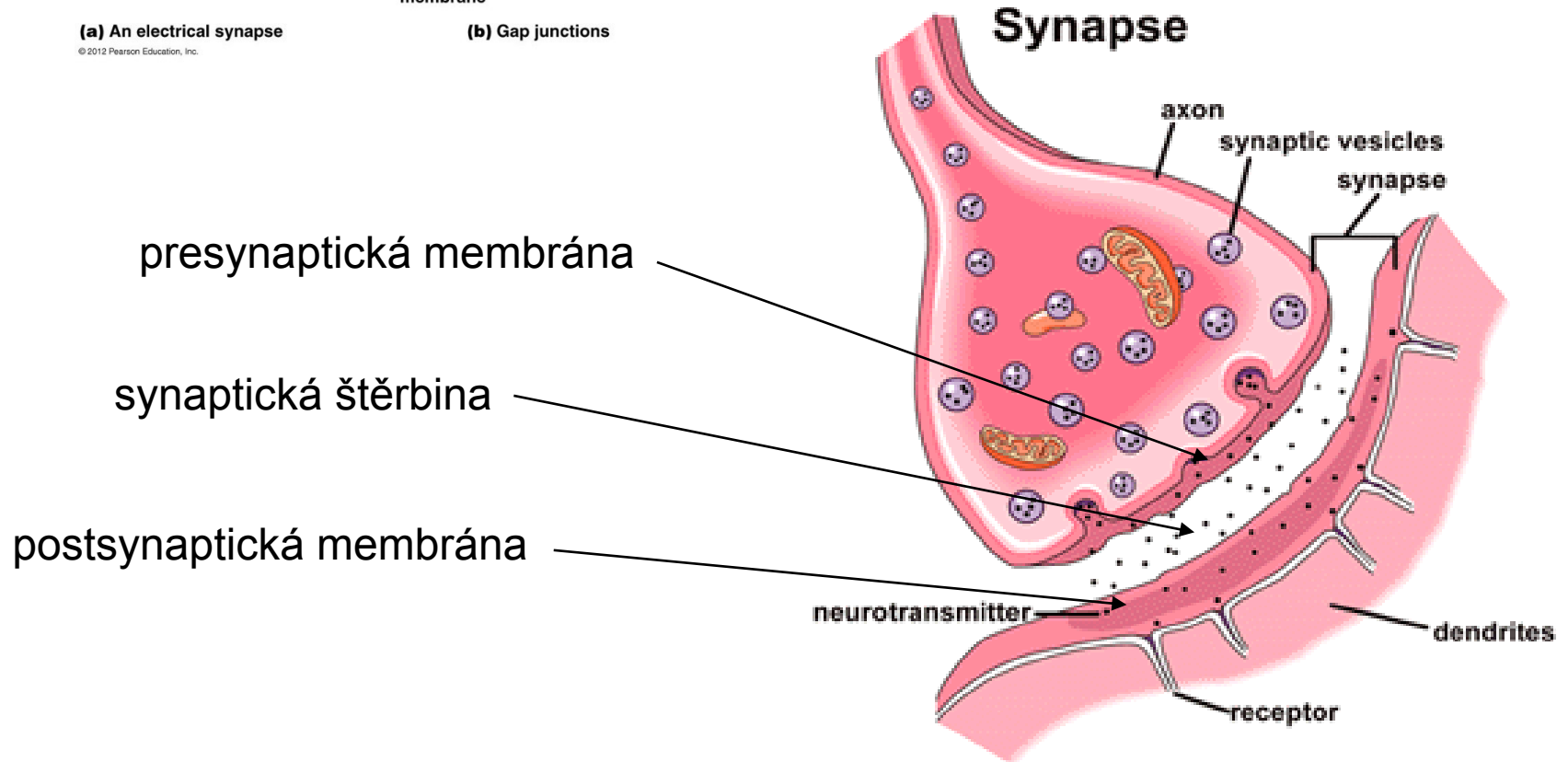
Synapse



(a) An electrical synapse

© 2012 Pearson Education, Inc.

(b) Gap junctions



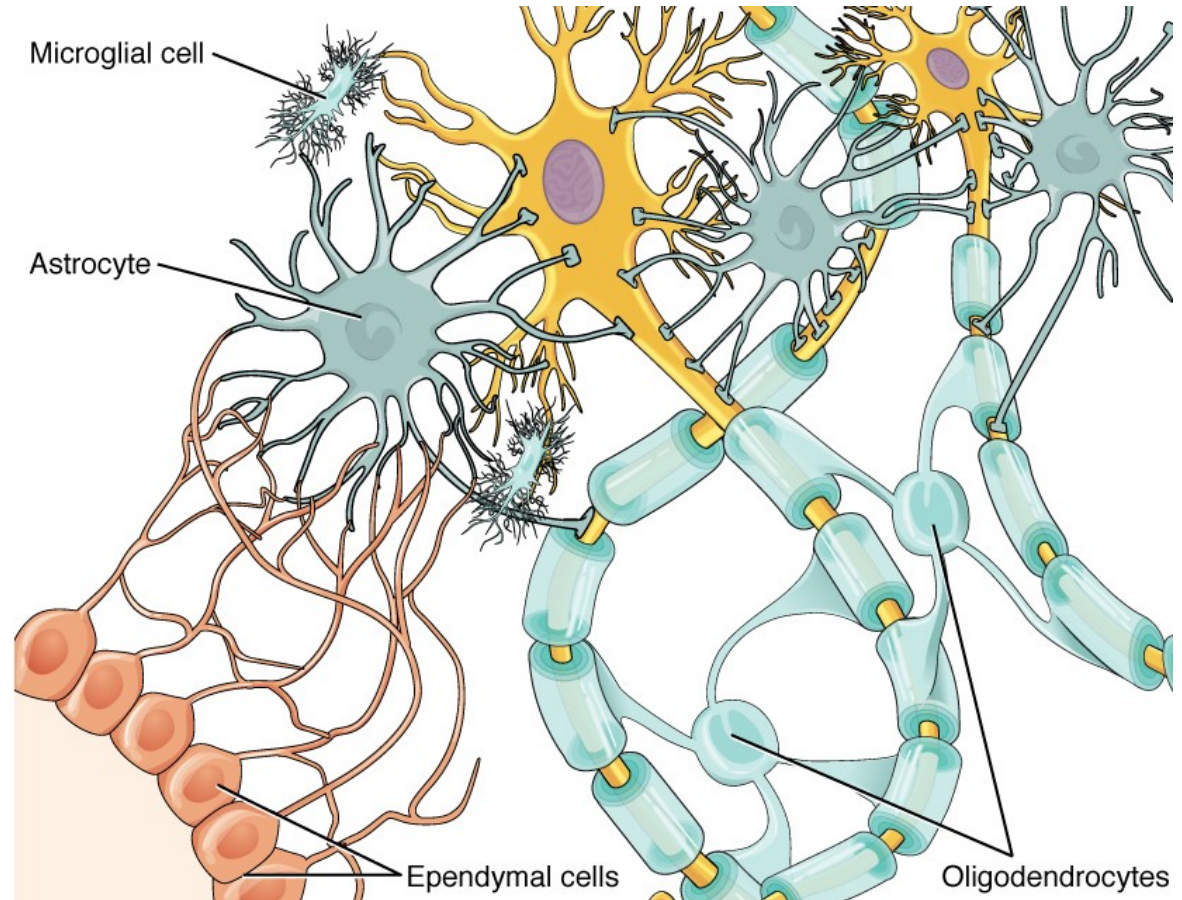
Glie

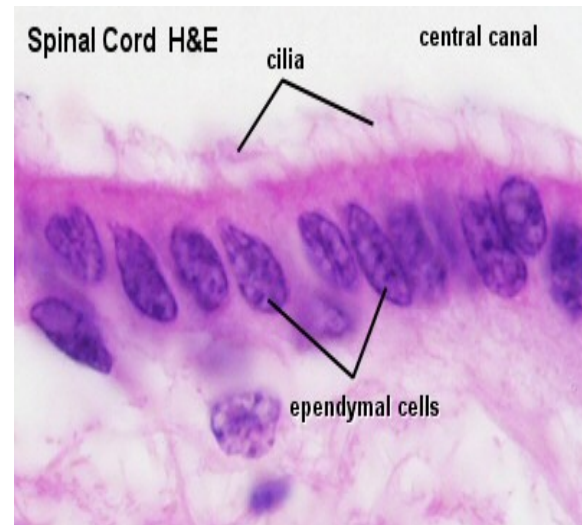
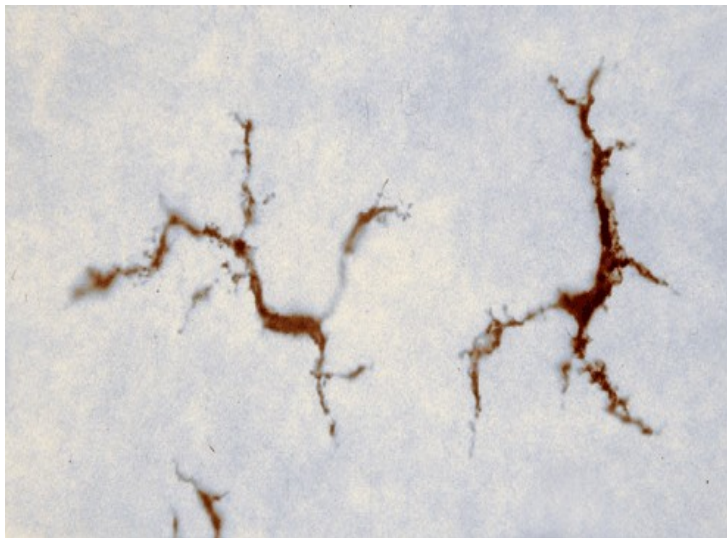
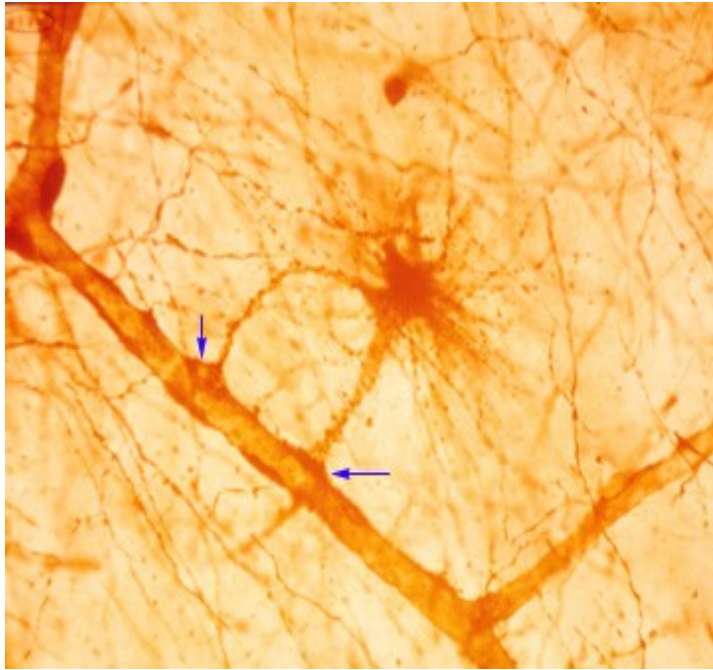
- **Centrální**

- Astrocyty plazmatické a vláknité /fibrilární/
- Oligodendrocyty
- Mikroglie (Hortegova)
- Ependymové buňky

- **Periferní**

- Schwannovy buňky
- Plášťové buňky

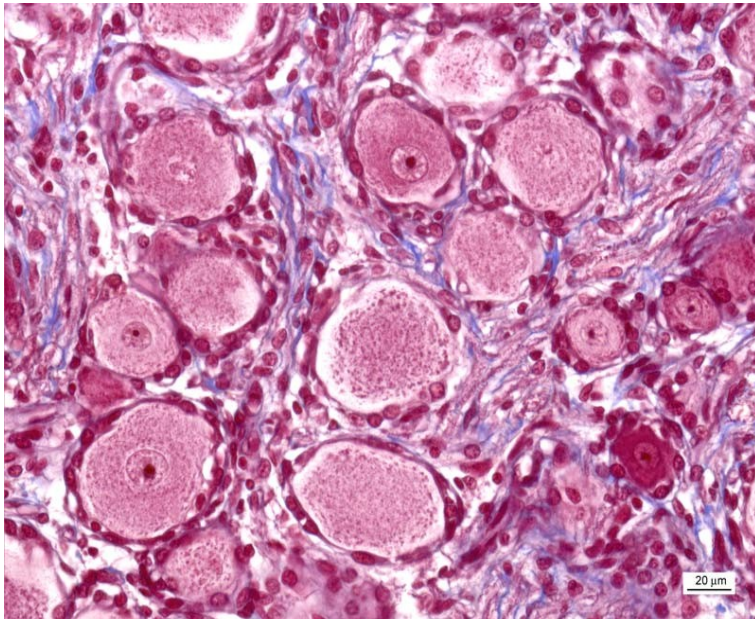




Plášťové (Satelitové) buňky

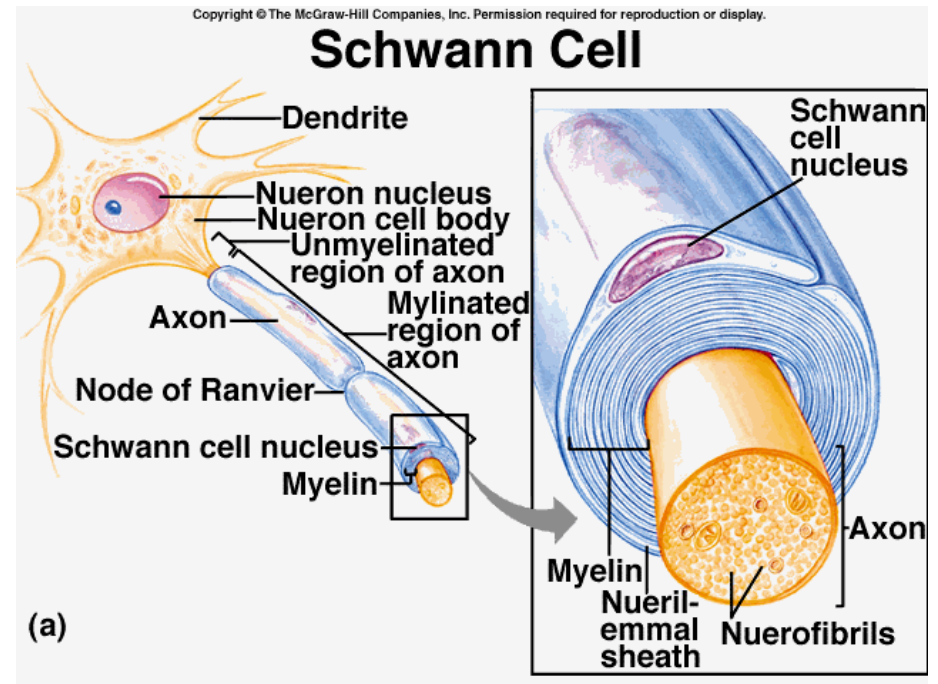
/amficyty/

- v gangliích periferních nervů
- oddělují perikarya neuronů od vaziva



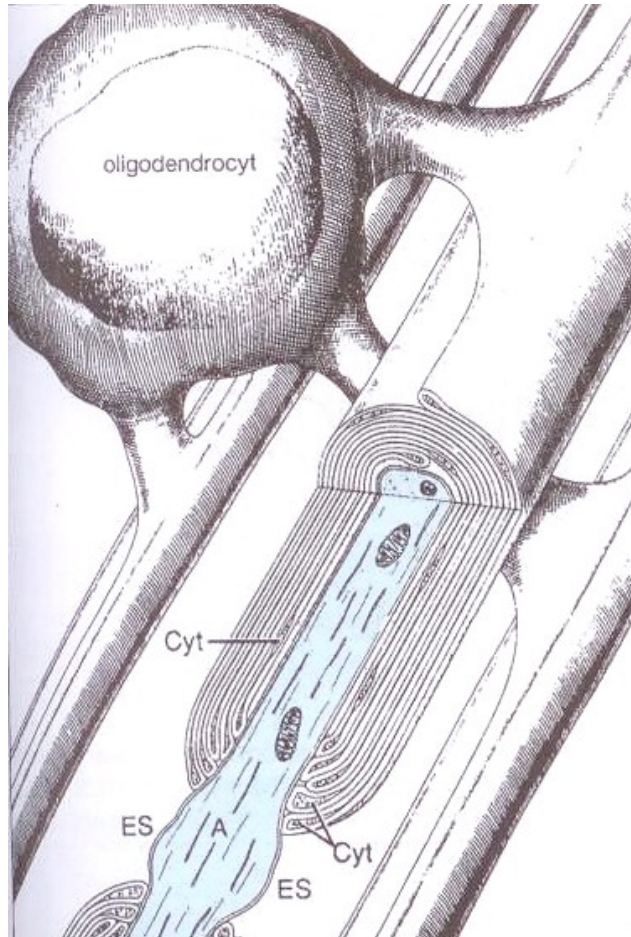
Schwannovy buňky

- protáhlé, oploštělé buňky
- souvislý obal kolem axonů – **neurilema**
- tvoří **myelinové pochvy**

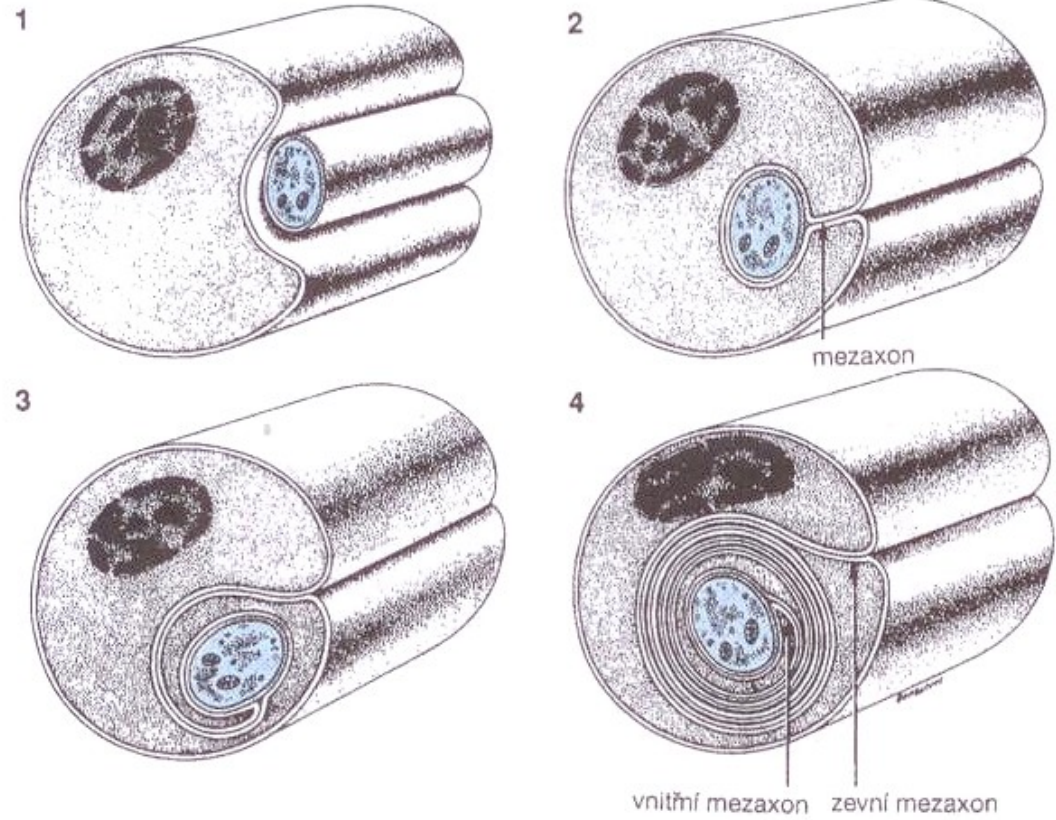


Myelinizace

CNS



PNS



Myelinizace

Myelin (lipoprotein) - vrstvy membrán buněk

Myelinizace v CNS

Oligodendrocyt - rotuje výběžek

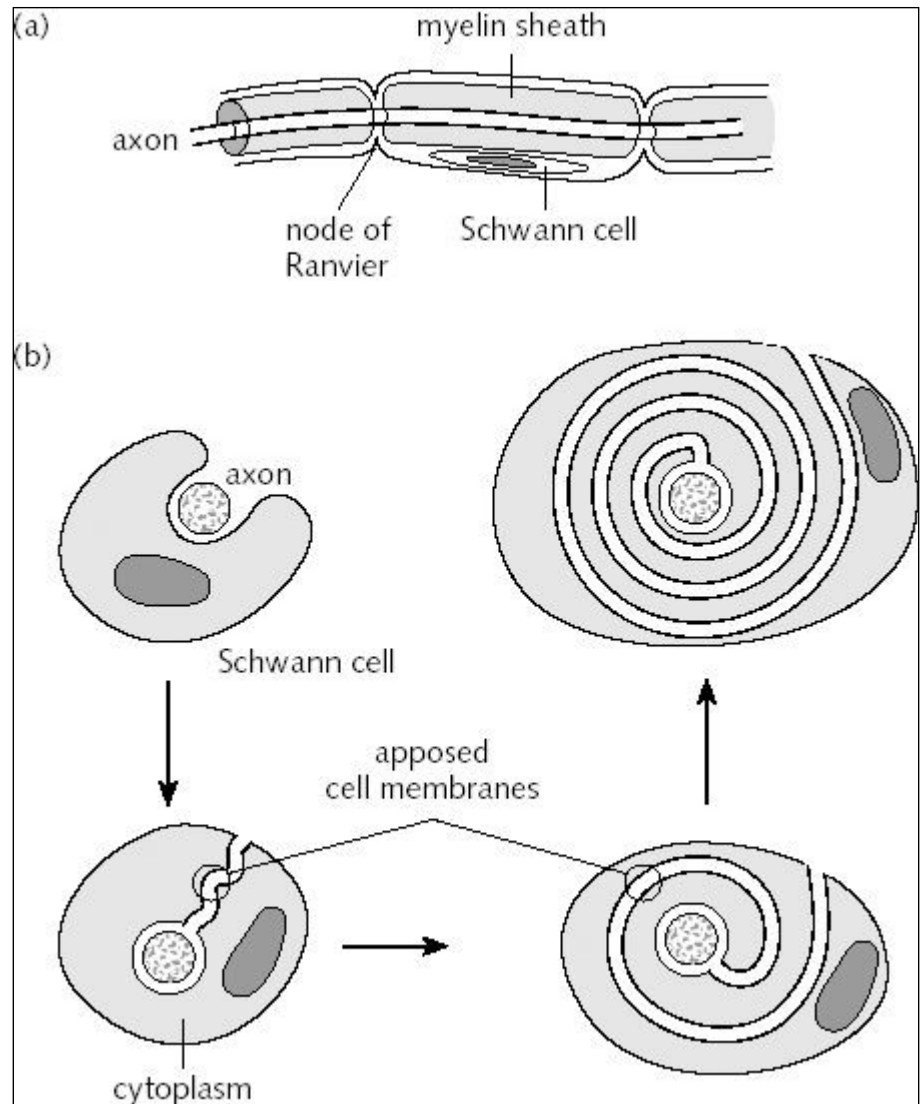
- jeden až pro 50 axonů

V PNS

Schwannova buňka

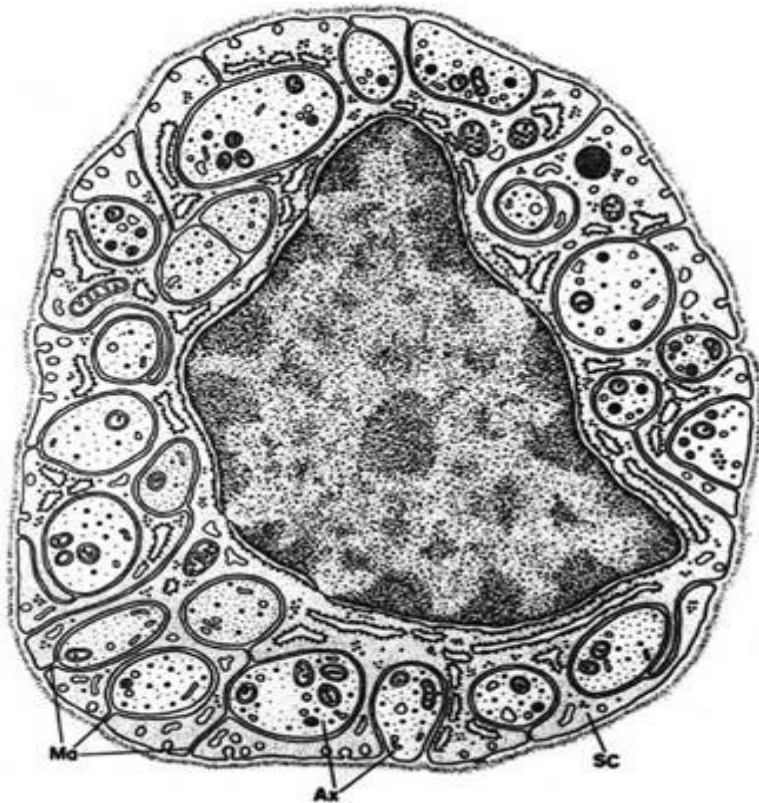
- vnoření axonů Schwannova pochva

- rotuje celá buňka → myelinová pochva



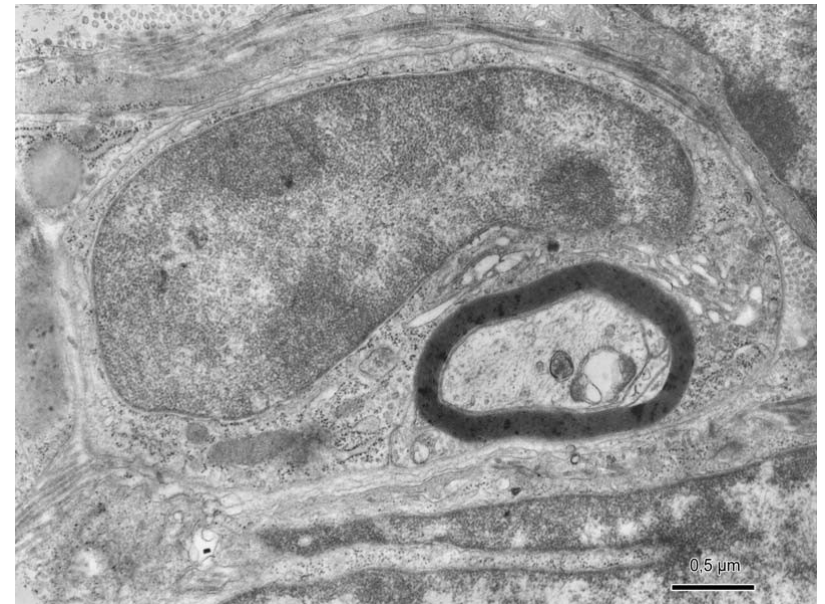
Schwannova pochva

-vlákna bez myelinové pochvy – jen Schwannovy buňky kolem axonu



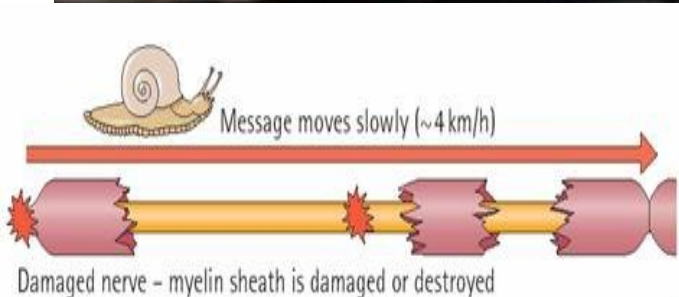
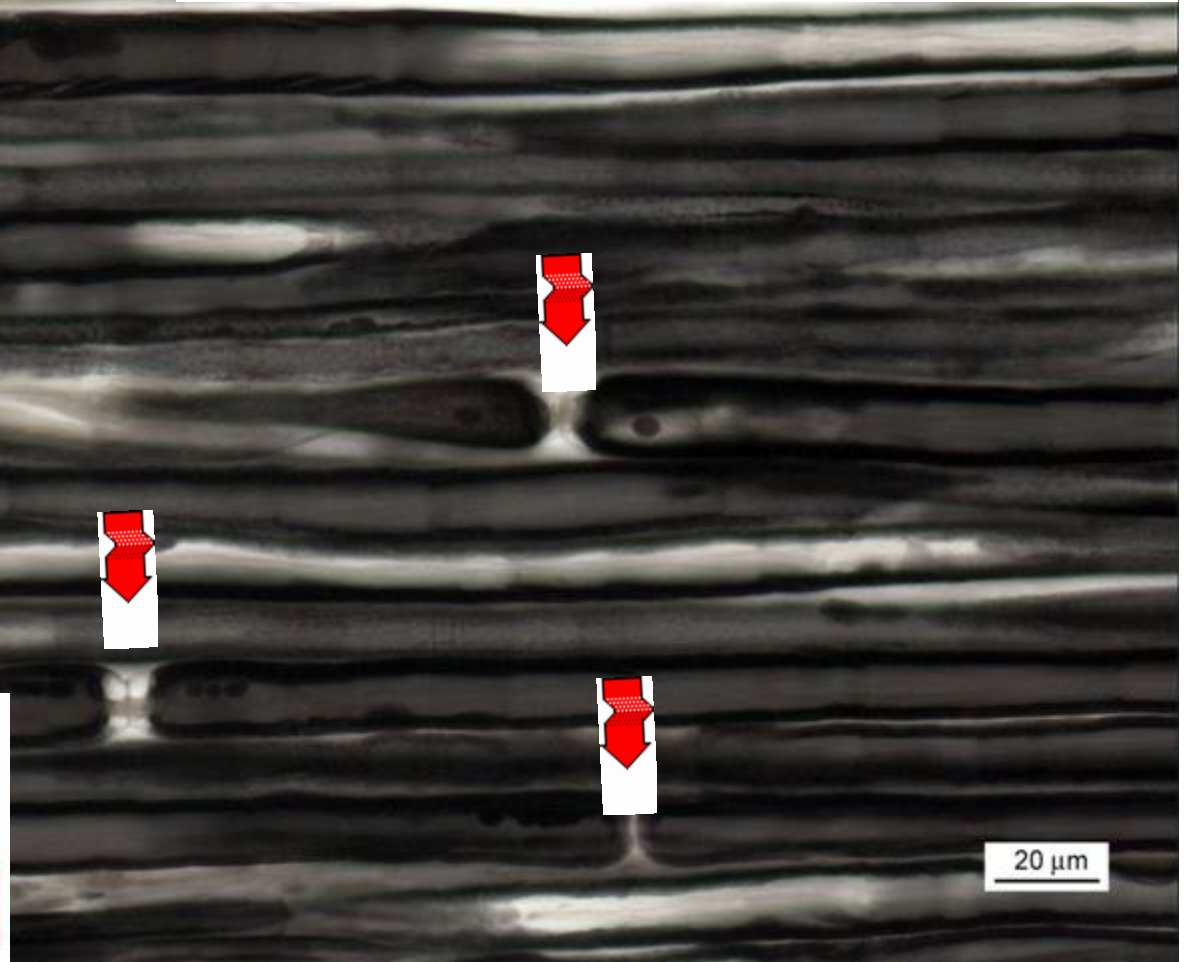
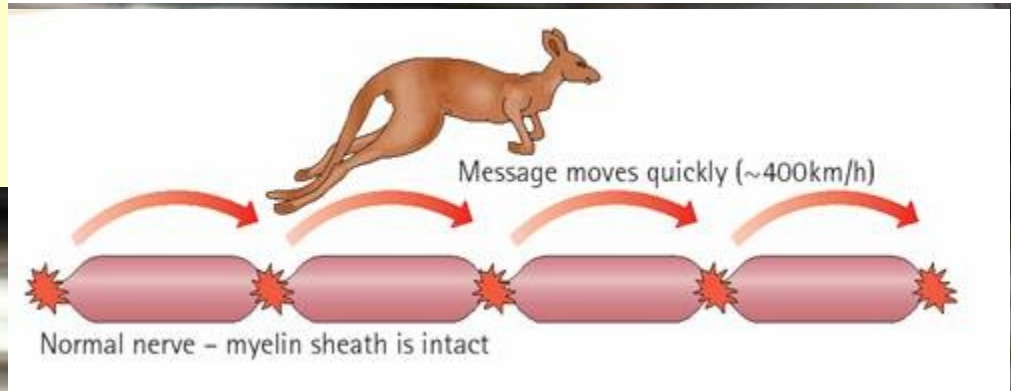
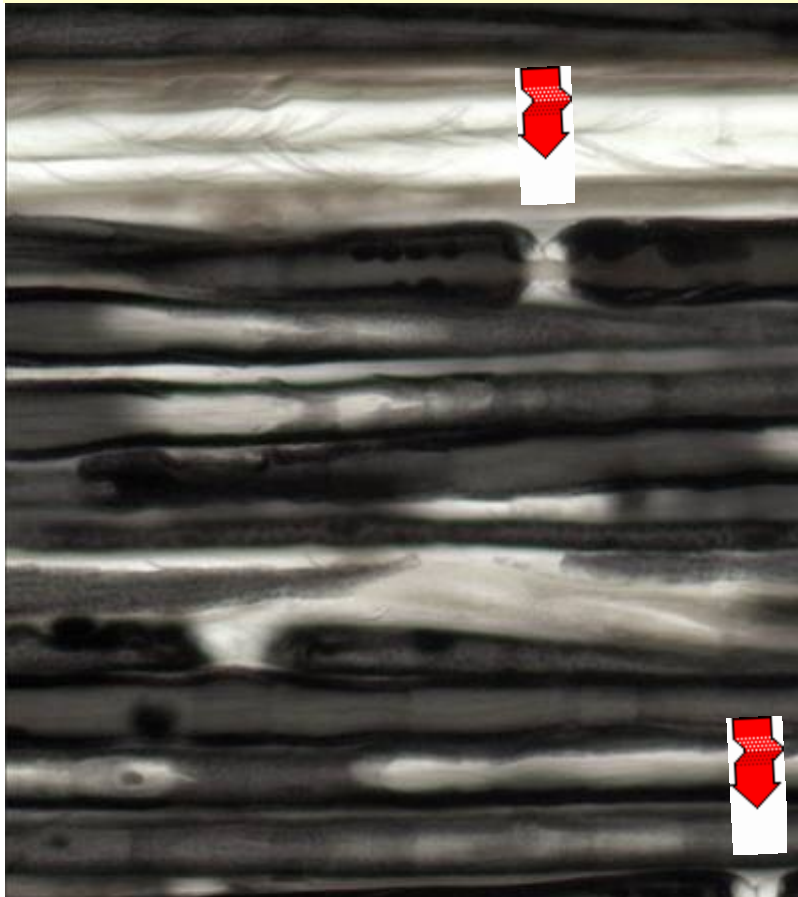
Myelinová pochva

-několik vrstev buněčné membrány Schwannovy buňky kolem axonu



Ranvierovy zářezy

- saltatorní vedení (skokem)



Svalová tkáň

Vlastnosti:

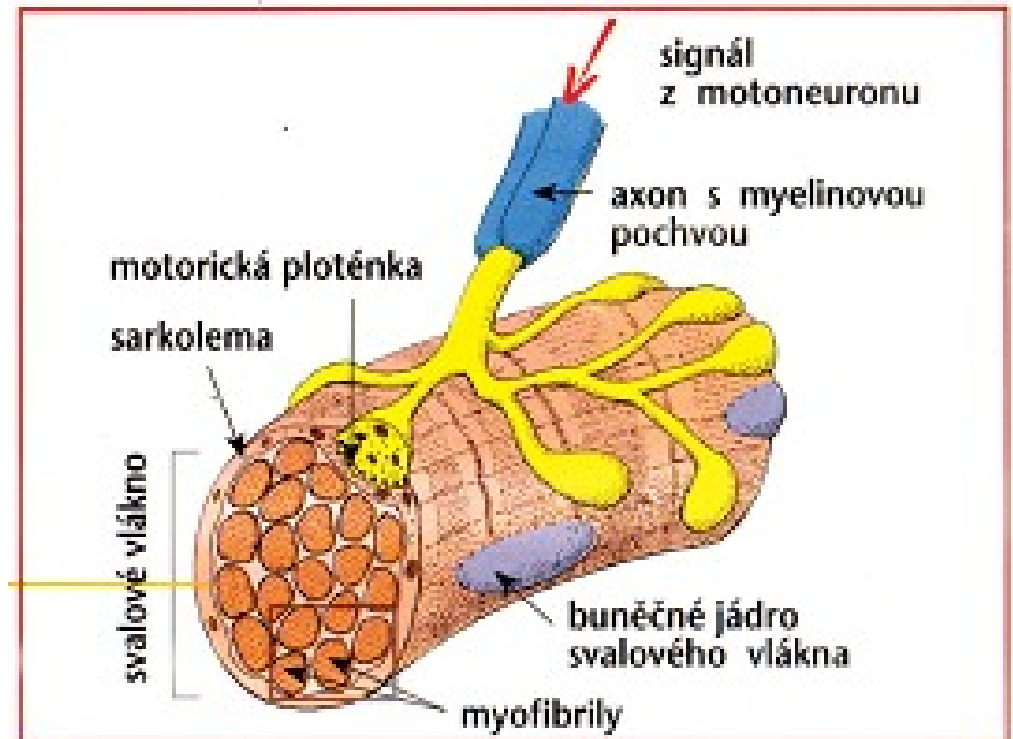
- Dráždivost
- Schopnost kontrakce

Výskyt:

- Sval
- Součást stěny orgánů

Funkce:

- Pohyb organismu nebo jeho částí
- Kontraktilita stěn orgánů (průsvit cév, peristaltika) atd.



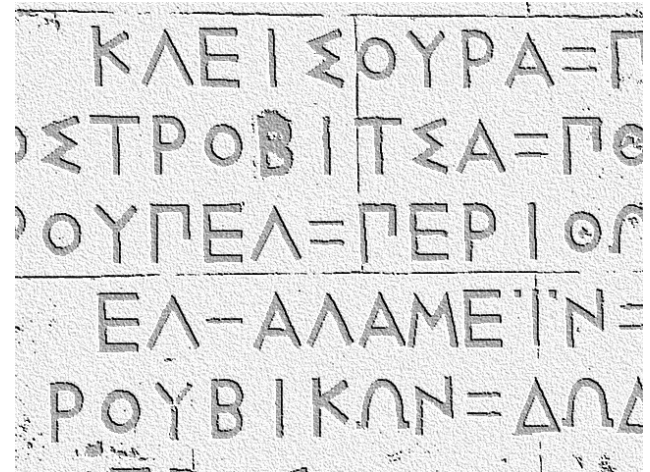
Terminologie

mys/myos (sval)

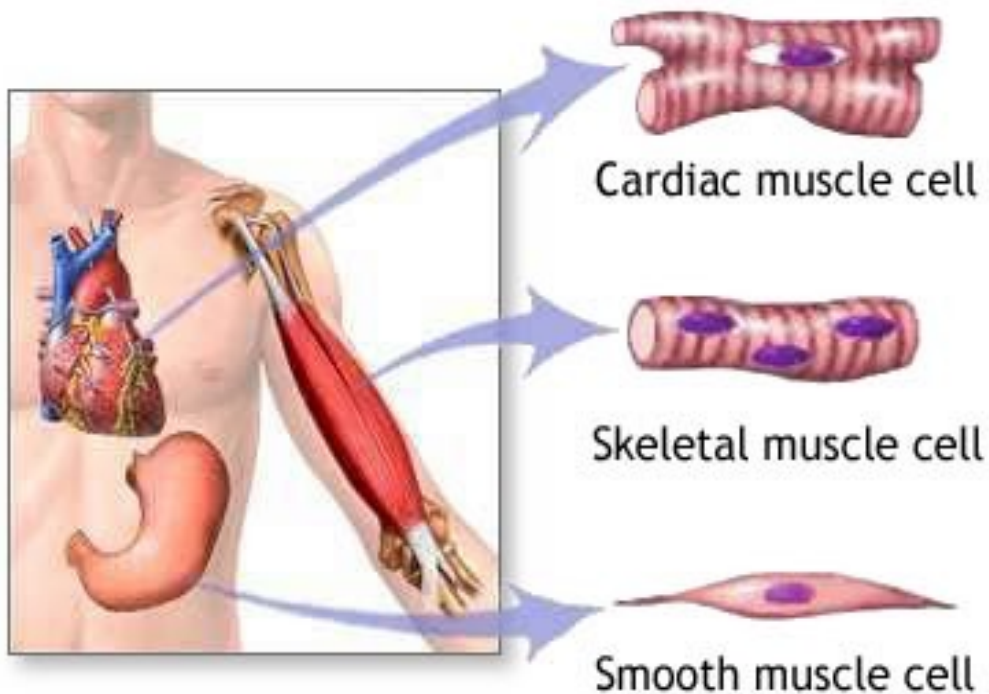
- myocyt (svalová buňka)

sarx/sarkós (maso)

- buněčná membrána = **sarkolema**
- cytoplazma = **sarkoplazma**
- hladké ER = **sarkoplazmatické retikulum**
- mitochondrie = **sarkosom**



Typy svalové tkáně:



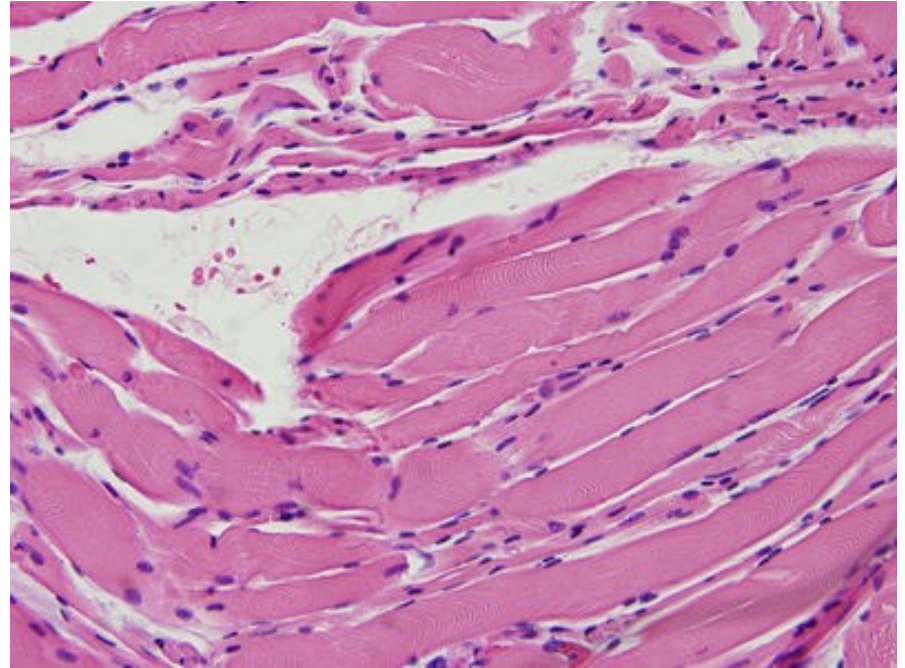
Základní stavební a funkční jednotkou tkáně je **svalová buňka!**

- Svalové vlákno kosterní sv. - **rhabdomyocyt**
- Svalová buňka srdeční sv.- **kardiomyocyt**
- Svalová buňka hladké sv. - **leiomyocyt**

Kosterní svalovina

Rhabdomyocyt

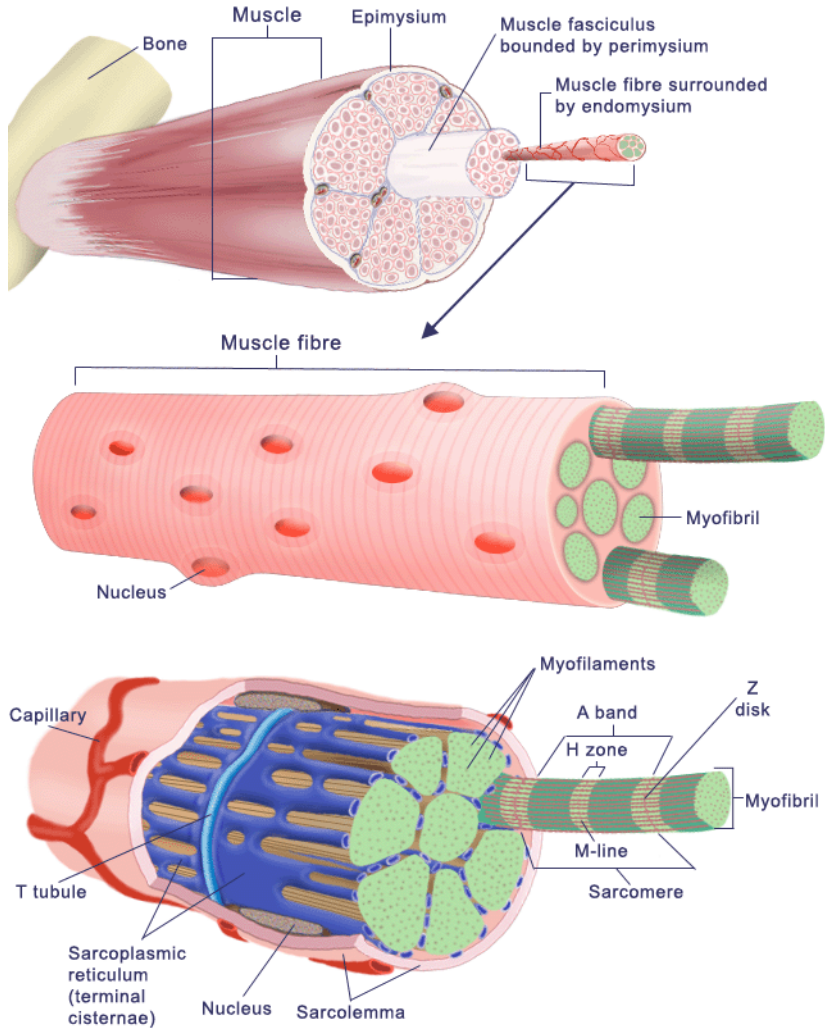
- šířka 10-100 μm
- délka 1-15 cm
- Mnohoaderný (25-40 / mm)
- Sarkolema tvoří **T-tubuly**



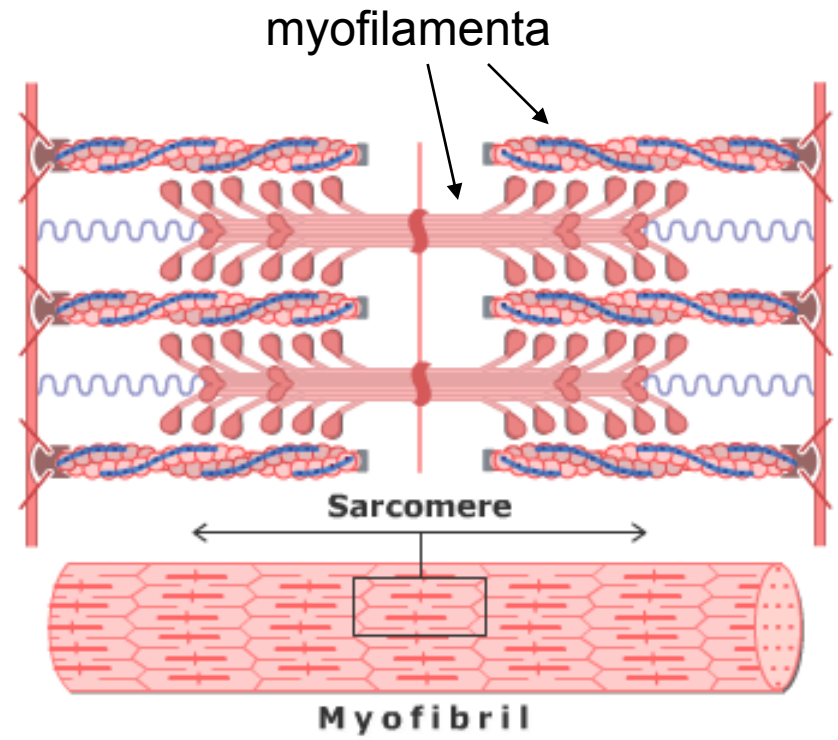
- Sarkoplasma – myoglobin, **myofibrily**, organely, inkluze
- Sarkoplazmatické retikulum - zásoba Ca^{2+}
 - sarkotubuly ústí do terminálních cisteren

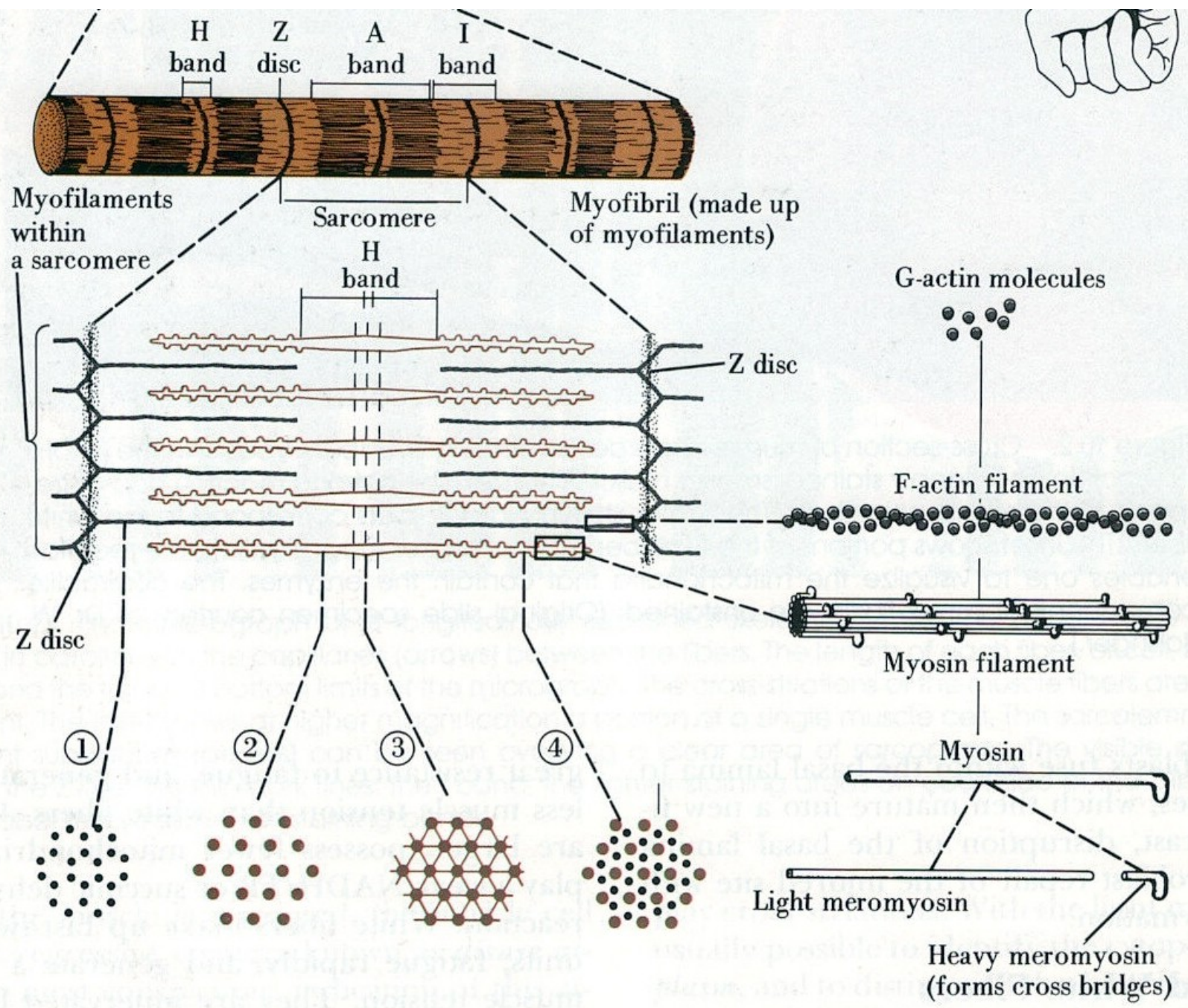
Triády = 2 terminální cisterny probíhající společně s 1 T-tubulem

rhabdomyocyt → myofibrily → myofilamenta

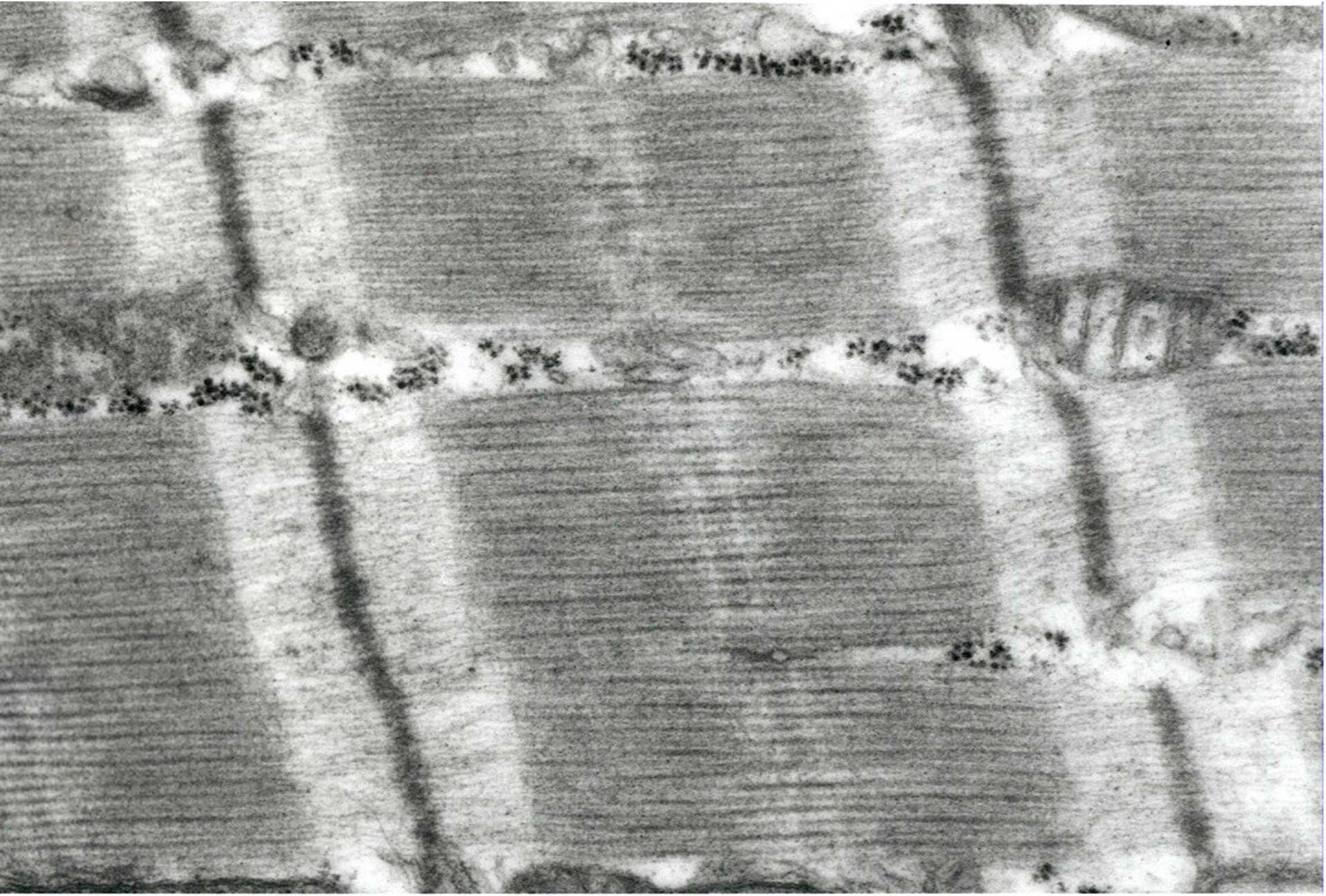


sarkomera (funkční jednotka)

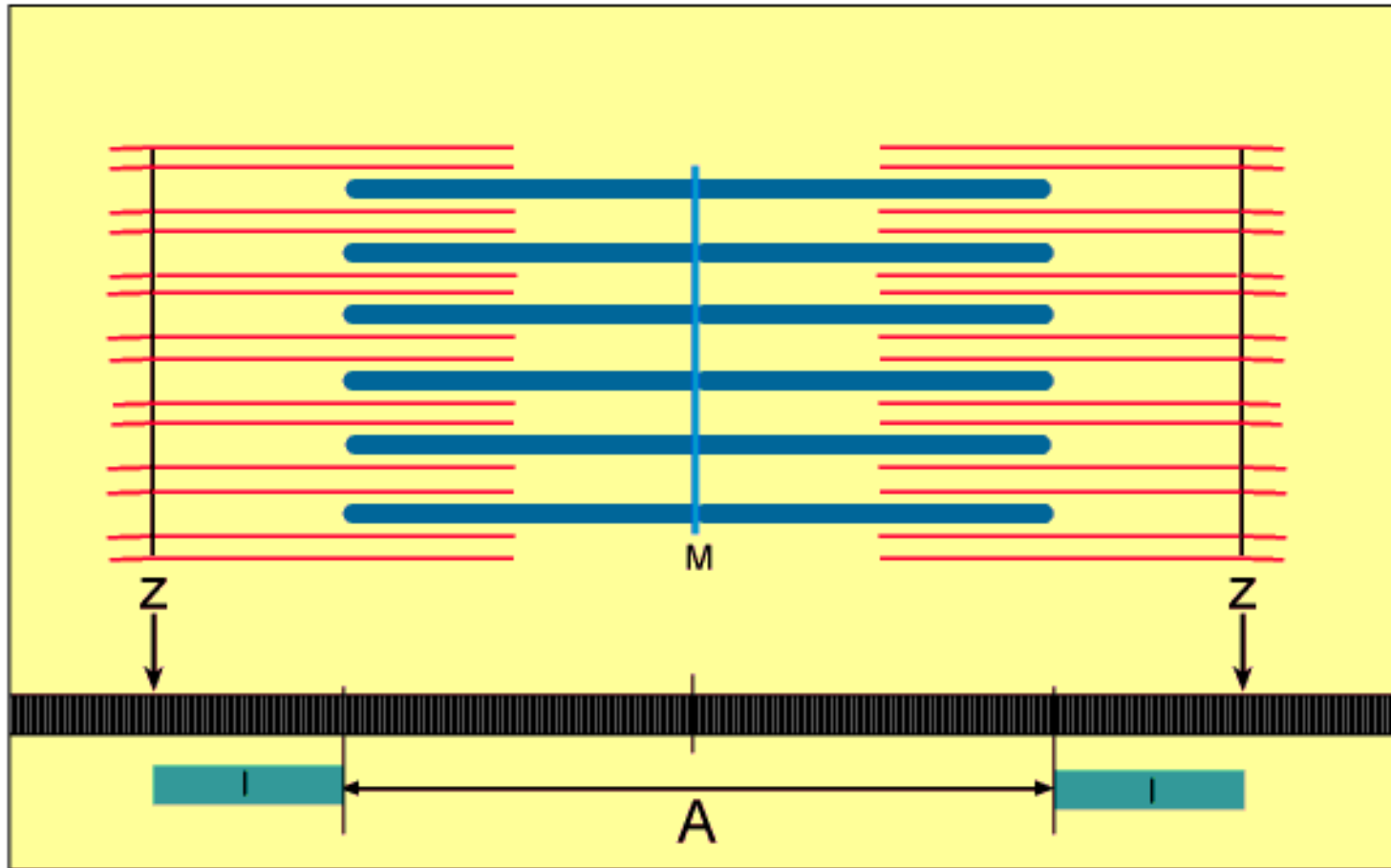




Myofibrily, sarkomery (ELM)

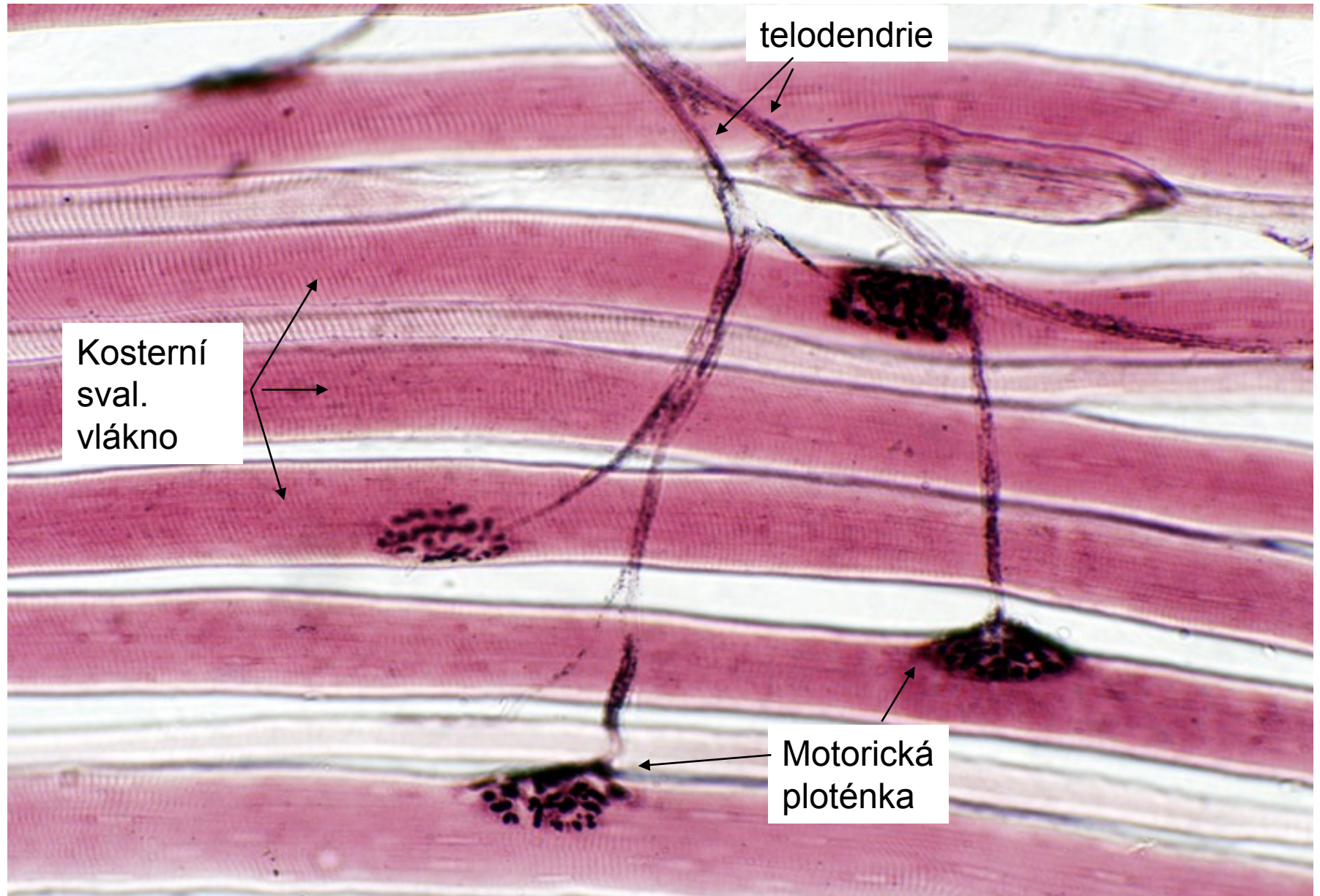


SVALOVÁ KONTRAKCE



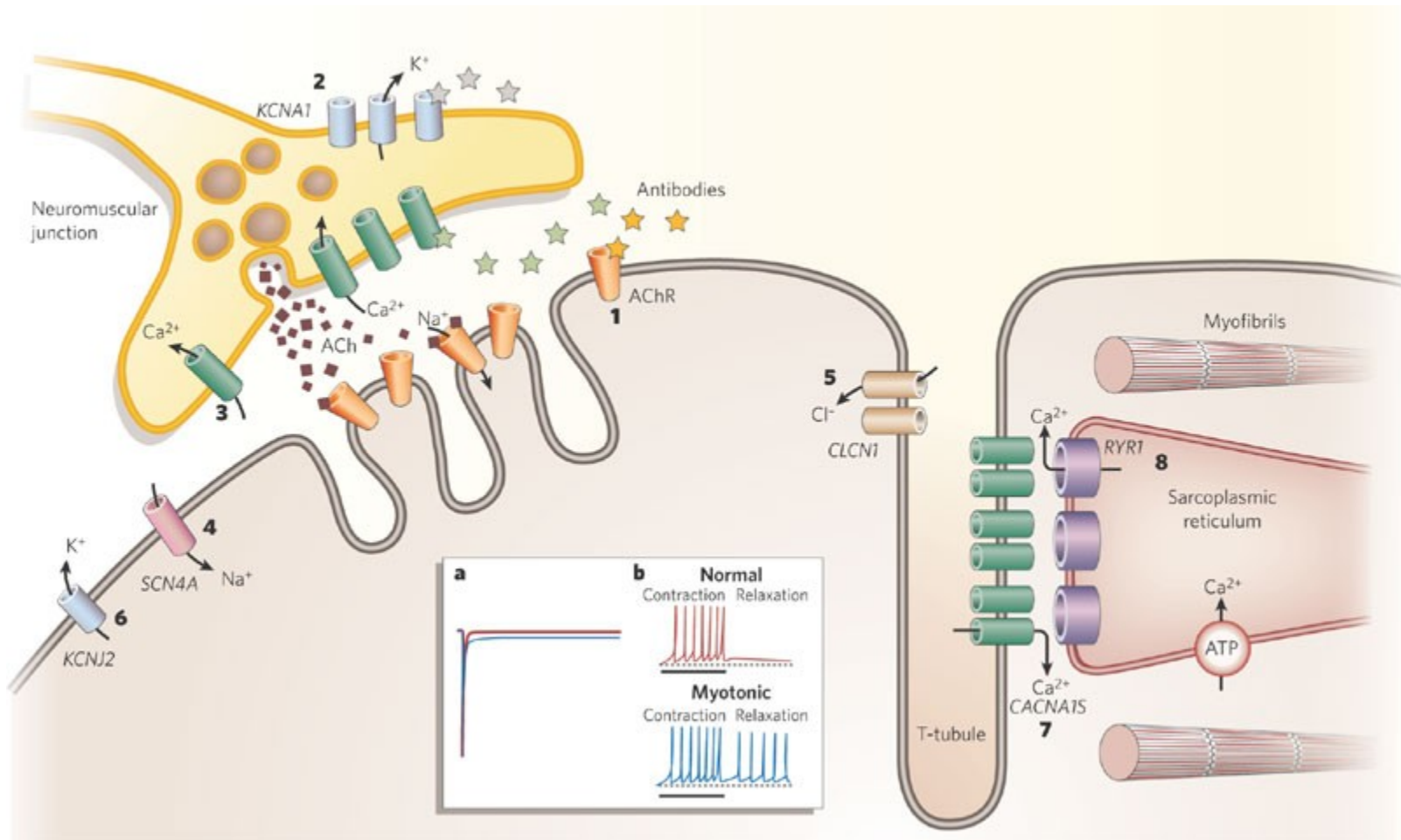
Motorické ploténky v motorické jednotce

- Tato svalová vlákna s kontrahují současně

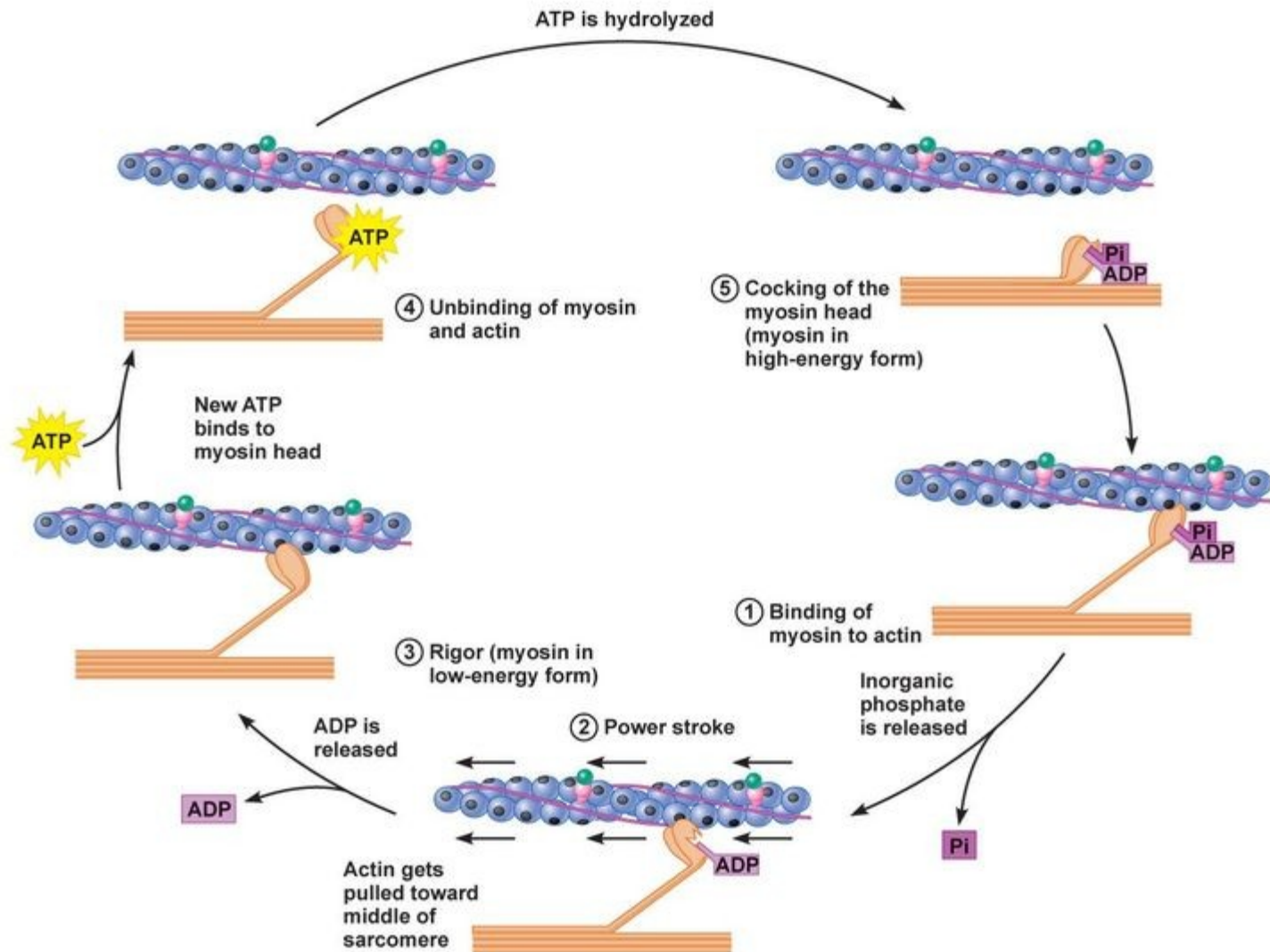


Přenos vzruchu

Motorický neuron - acetylcholin - šíření AP T-tubuli - otevření Ca^{2+} kanálů
Acetylcholin je v synaptické šterbině velmi rychle štěpen cholinesterázou



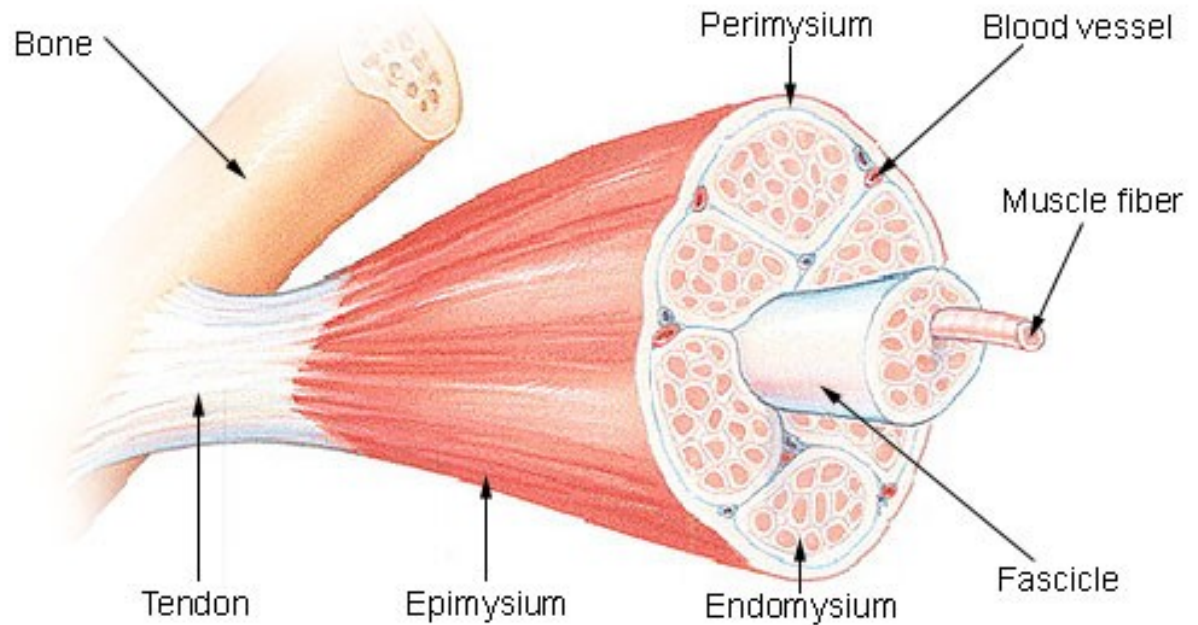
Mechanismus kontrakce



Stavba kosterného svalstva

Vazivo:
epimysium
perimysium
endomysium

Structure of a Skeletal Muscle

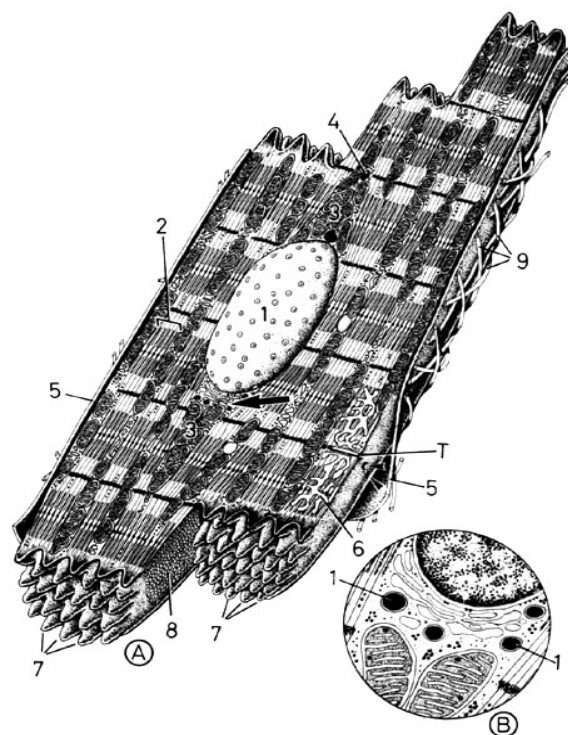
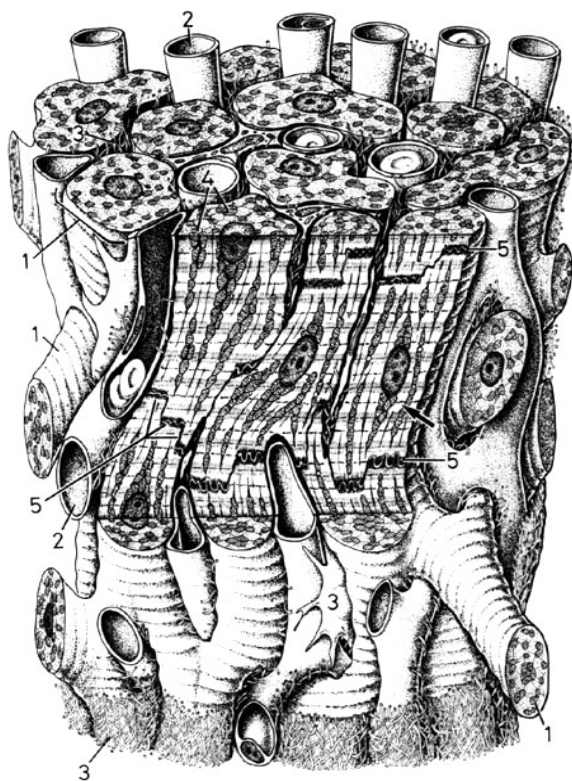


sval → snopce → **rhabdomyocyt** → myofibrily →
→ myofilamenta

Svalová tkáň příčně pruhovaná srdeční

- **kardiomyocyt** – cylindrická buňka s jádrem uloženým centrálně
- průměr: 15 μm
- délka: 85-100 μm

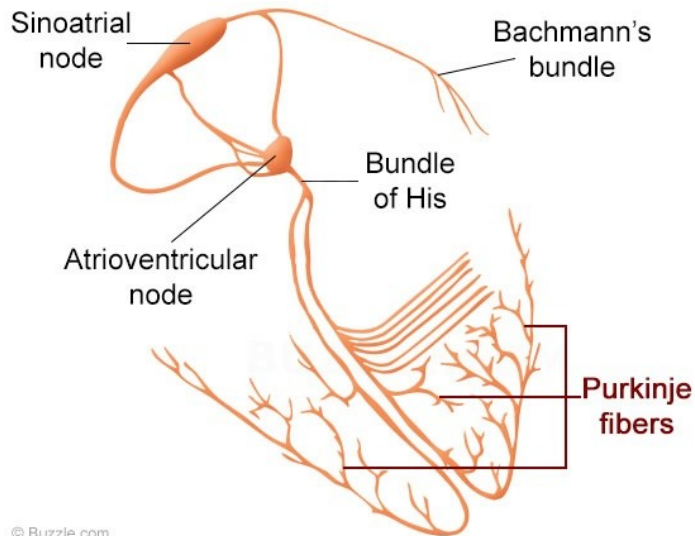
Buňky jsou spojeny do sloupců nebo prostorových sítí **interkalárními disky**.



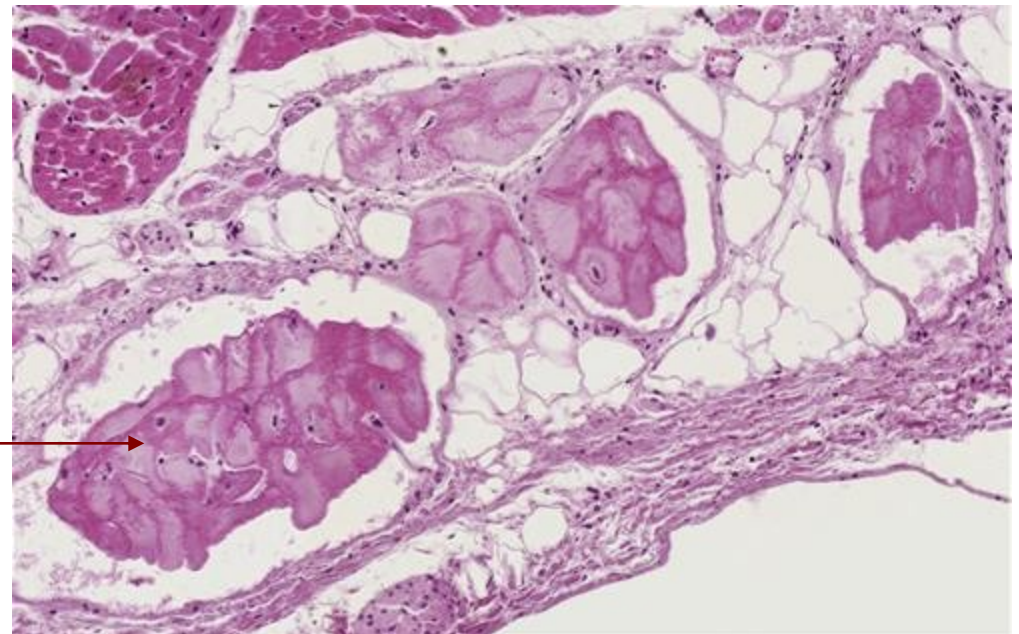
Vzrušivé (nekontraktilní) kardiomyocyty

Specializované kardiomyocyty (generování vzruchů)

- nízký počet myofibril, zvýšený obsah glykogenu, chybí T-tubuly a interkalární disky, ale jsou hojné nexusy
- převodní /excitomotorický/ aparát srdce: **sinoatriální a atrioventrikulární uzlík**, **Hissův svazek** rozdělený na pravé a levé raménko a **Purkyňova vlákna**

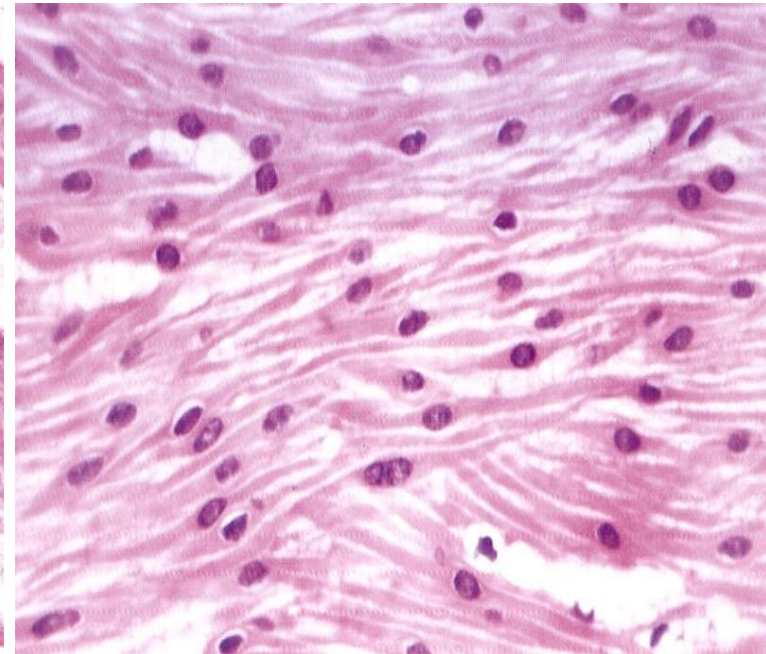
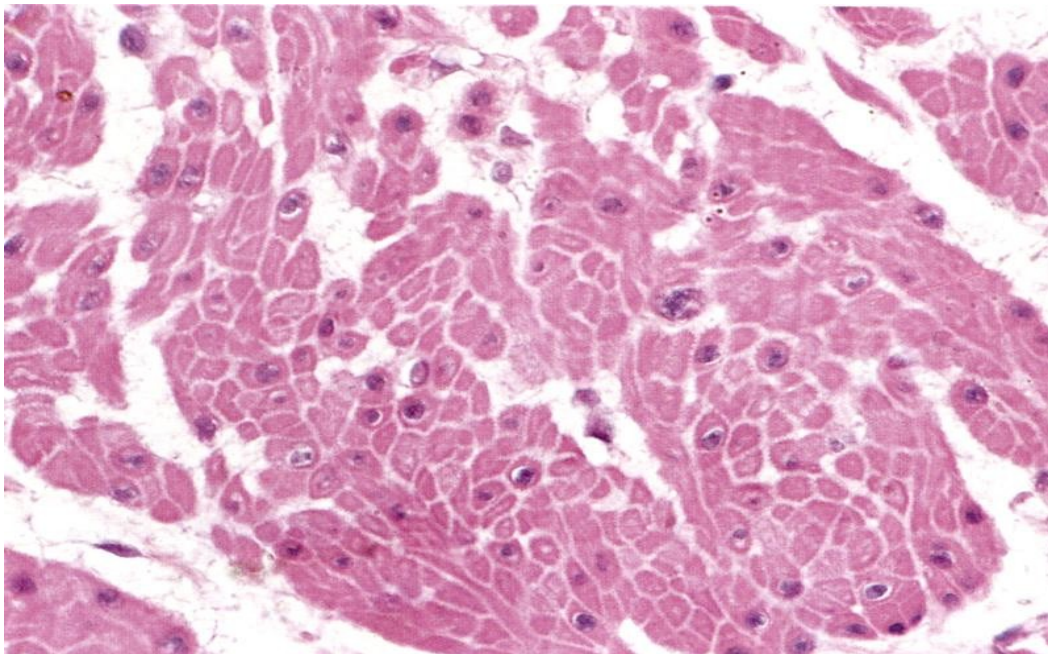
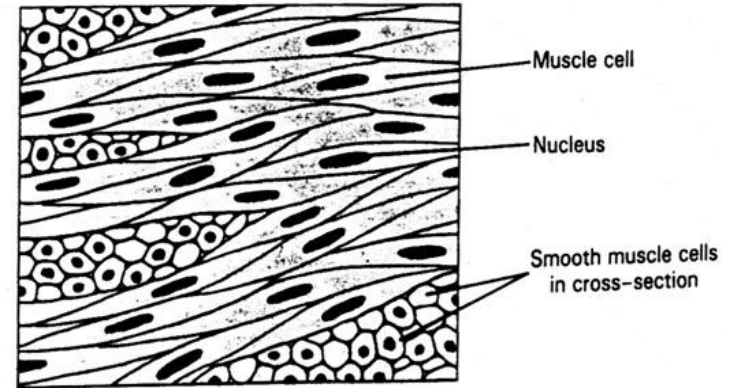


© Buzzle.com



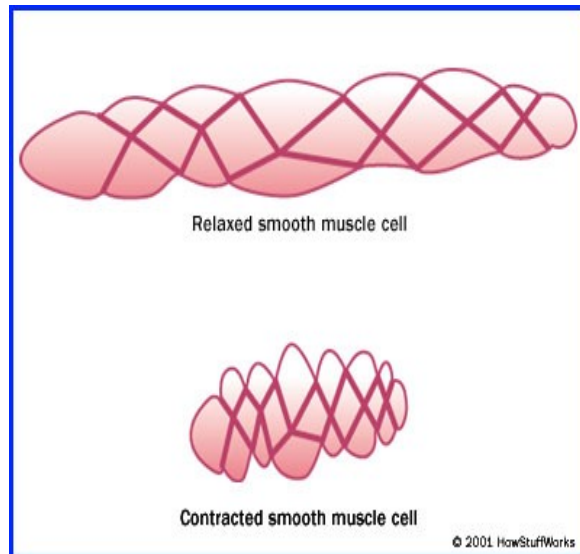
Svalová tkáň hladká

- **svalová buňka - leiomyocyt** - jádro uložené centrálně
- průměr: 3-10 μm
- délka: 20 μm (až 500 μm – hypertrofie v gravidní děloze)



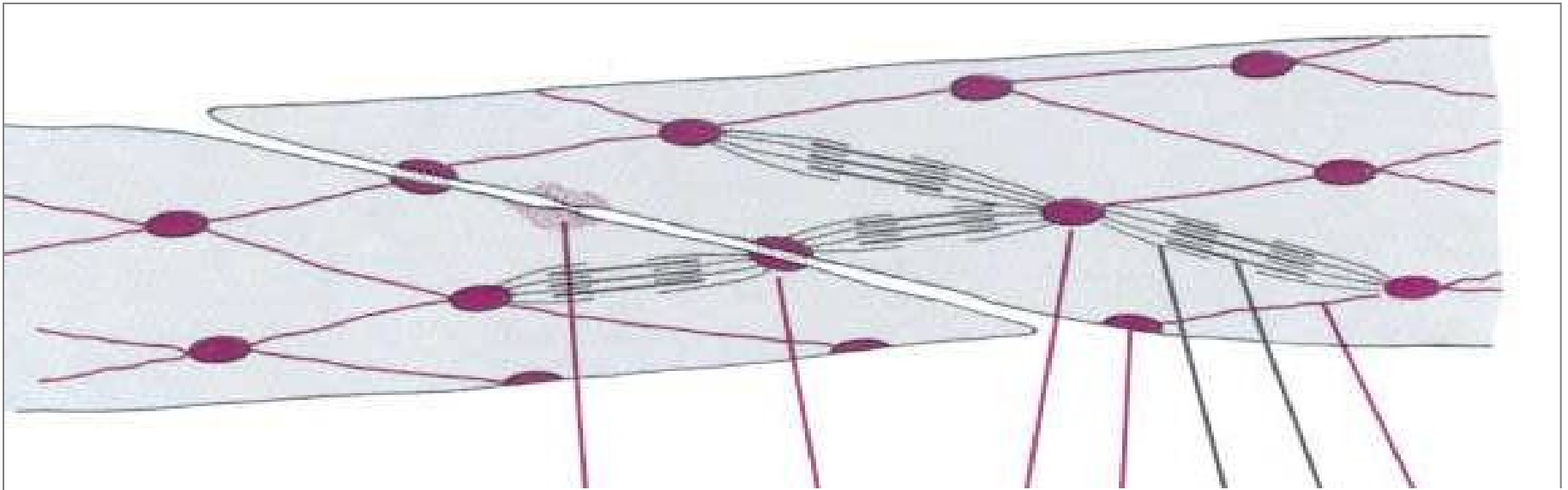
Leiomocyty

- sarkoplazmatické retikulum: pouze váčky, chybějí terminální cisterny
- kaveoly (\approx T-tubuly)
- aktinová a myosinová **myofilamenta** uspořádána do složité prostorové sítě, (= nejsou vytvořeny myofibrily), více aktinových filament (12-30 : 1)
- Mezbuněčné spoje – nexusy, desmosomy, ZO
- Na povrchu buněk lamina basalis



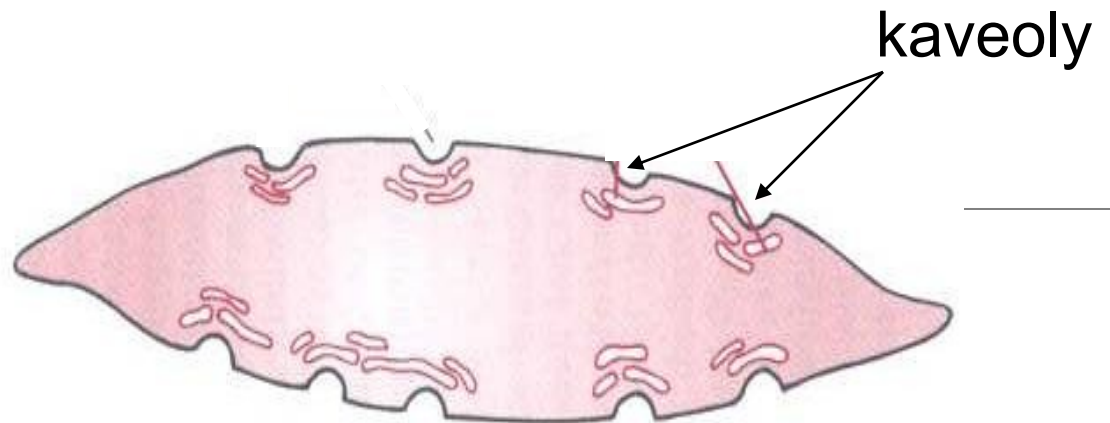
Mechanismus kontrakce

- Ca^{2+} (vstup do buňky), vazba na kalmodulin
- Ca^{2+} - kalmodulin aktivuje myosin-kinázu



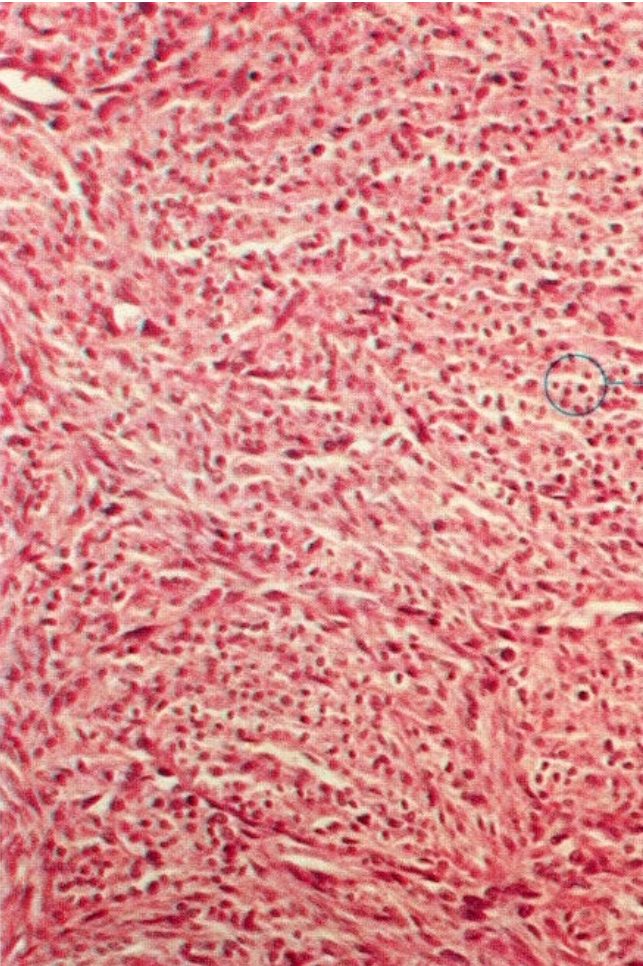
Aktinová myofilamenta – fokálně adherují k sarkolemě nebo do **denzních tělísek** (\approx Z-linie) v sarkoplazmě.

Sarkoplazmatické retikulum – jen krátké tubuly;

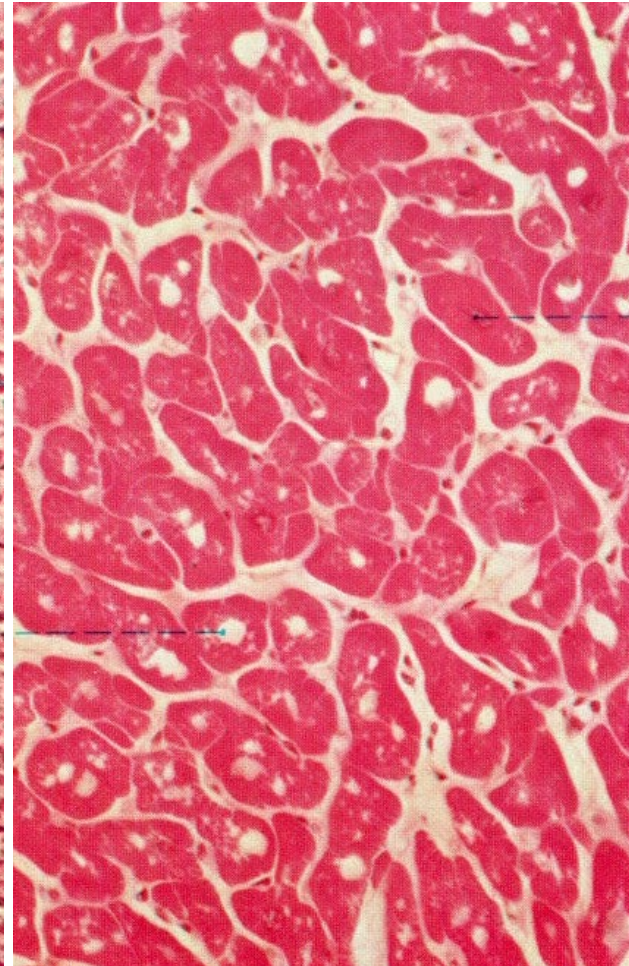


Svalová tkáň – příčný řez

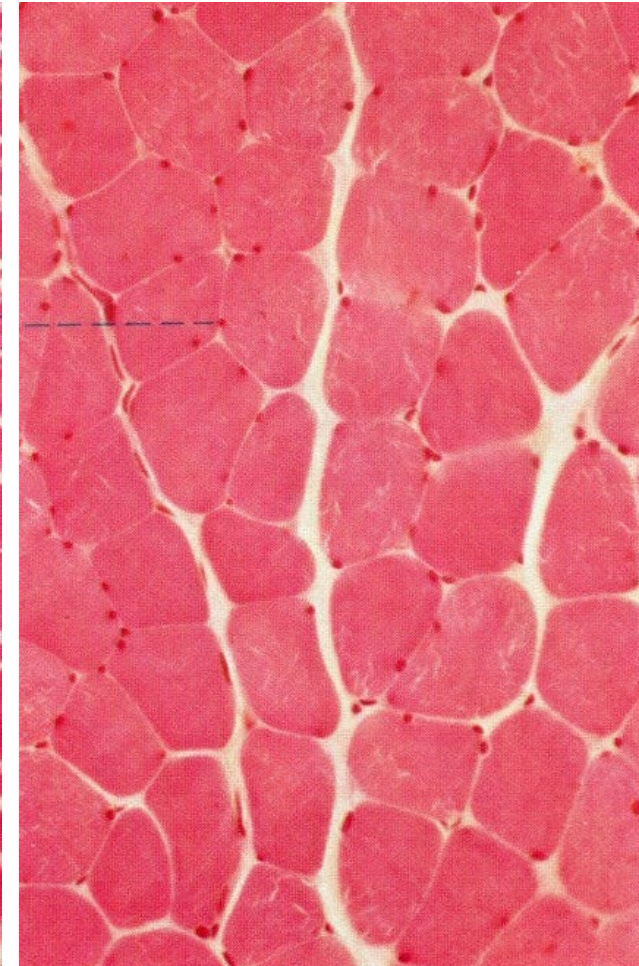
hladká



srdeční



kosterní



Svalová tkáň – shrnutí

znak	Kosterní tkáň svalová	Srdeční tkáň svalová	Hladká tkáň svalová
Původ	mezoderm (myotomy)	mezoderm (kardiogenní ploténka)	mezenchym
Stavební jednotka	rhabdomyocyt (svalové vlákno)	kardiomyocyt	leiomyocyt
Velikost	tl. 100 μ m d. mm až cm	tl. 10-15 μ m d. 85-100 μ m	tl. 3-10 μ m d. 20-500 μ m
Počet jader	mnoho	1(2)	1
Umístění jádra	pod sarkolemou	uprostřed	uprostřed
regenerace	velmi omezená	žádná	regeneruje

Po dnešní přednášce byste měli umět odpovědět na otázky:

Jaké charakteristické vlastnosti má nervová tkáň?

Jaké buňky se nachází v nervové tkáni a jaká je jejich funkce?

Jak lze rozdělit neurony podle výběžků a funkce?

Jaké buňky tvoří podstatu hematoencefalické bariéry a jakou má strukturu?

Jaké buňky a jakým způsobem vytváří myelinovou pochvu v CNS a PNS?

Jak vypadá elektrická a chemická synapse a jaké znáte neurotransmitery?

Jak vypadá motorická ploténka a co je to motorická jednotka?

Co je základní jednotkou všech tří typů svaloviny?

Jak vypadá rhabdomyocyt a jak se liší od kardiomyocytu a leiomyocytu?

Jak je uspořádána myofibrila a co je důvodem jejího příčného žíhání?

Jaký je mechanismus svalové kontrakce v příčně pruhované svalové tkáni?

Jakým způsobem jsou propojené a jak komunikují kontraktilní kardiomyocyty?

Jakým způsobem probíhá kontrakce v hladkých svalových buňkách?