

II. Tkáň svalová a nervová



Mgr. Libuše VODOVÁ
Katedra biologie Pd F MU

Tkáně

Epitely

Podle tvaru

dlaždicový
kubický
cylindrický

Podle vrstev

jednovrstevný
mnohvrstevný

Podle funkce

Výstelkový a krycí
Rezorpční
Řasinkový
Smyslový
Svalový
Žlázový
Respirační
Pigmentový

Pojiva

Pojiva vyplňovací a oporná

vazivo
chrupavka
kost

Pojiva trofická

krev
míza
tkáňový mok

Svalová

hladká
příčně pruhovaná
srdeční

Nervová

Nervové b.
(neurony)

Podpůrné b.
(neuroglie)

Tkáně

= soubory buněk, které mají stejný tvar a vykonávají stejnou funkci

Typy tkání:

- Tkáň epitelová (Epitel)
- Tkáň pojivová (Pojivo)
- Tkáň svalová
- Tkáň nervová

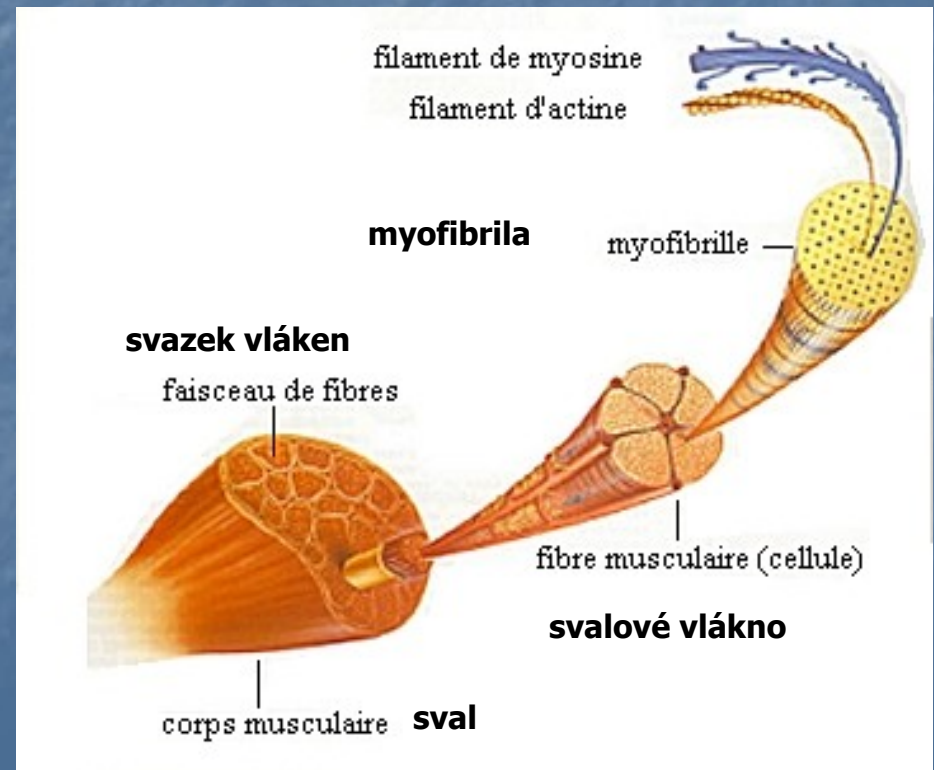
III. Tkáň svalová

- **základní vlastnost** – schopnost **smršťovat se (kontrakce)**
podmíněna přítomností **kontraktilního systému** tvořeného **filamenty kontraktilních bílkovin (aktinu a myozinu)**

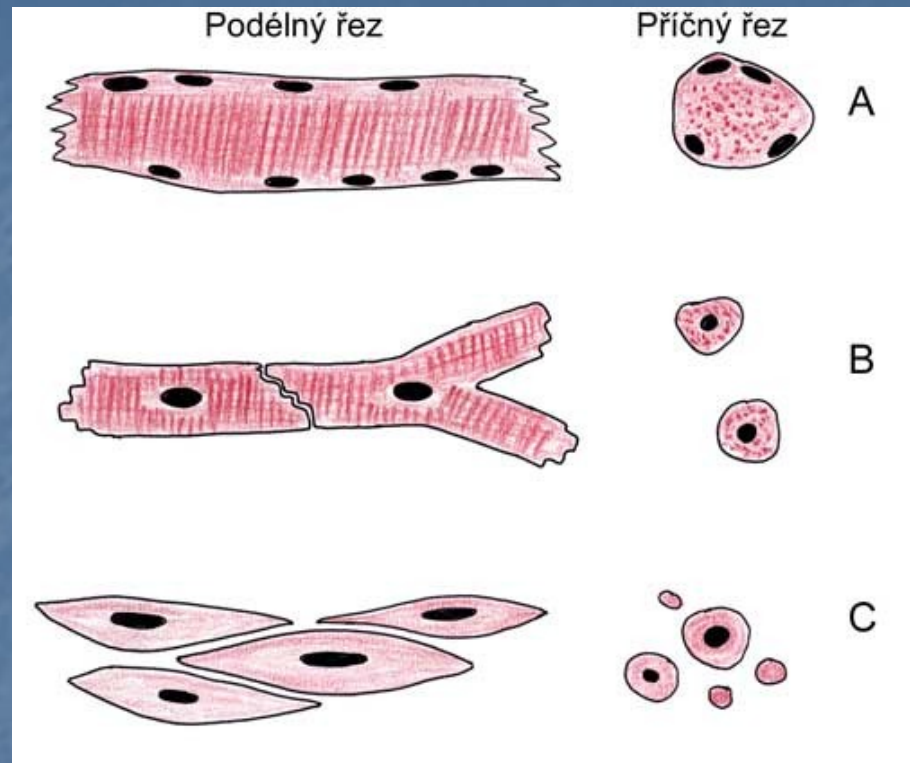
Princip fungování:

kontraktilní bílkoviny umožňují přeměnu chemické energie z ATP na energii mechanickou => **pohyb, změna objemu dutých orgánů**

- **kontraktilní vlákna (myofibrily)**



- 3 typy svalové tkáně:
příčně pruhovaná (obr. A)
srdeční (obr. B)
hladká (obr. C)

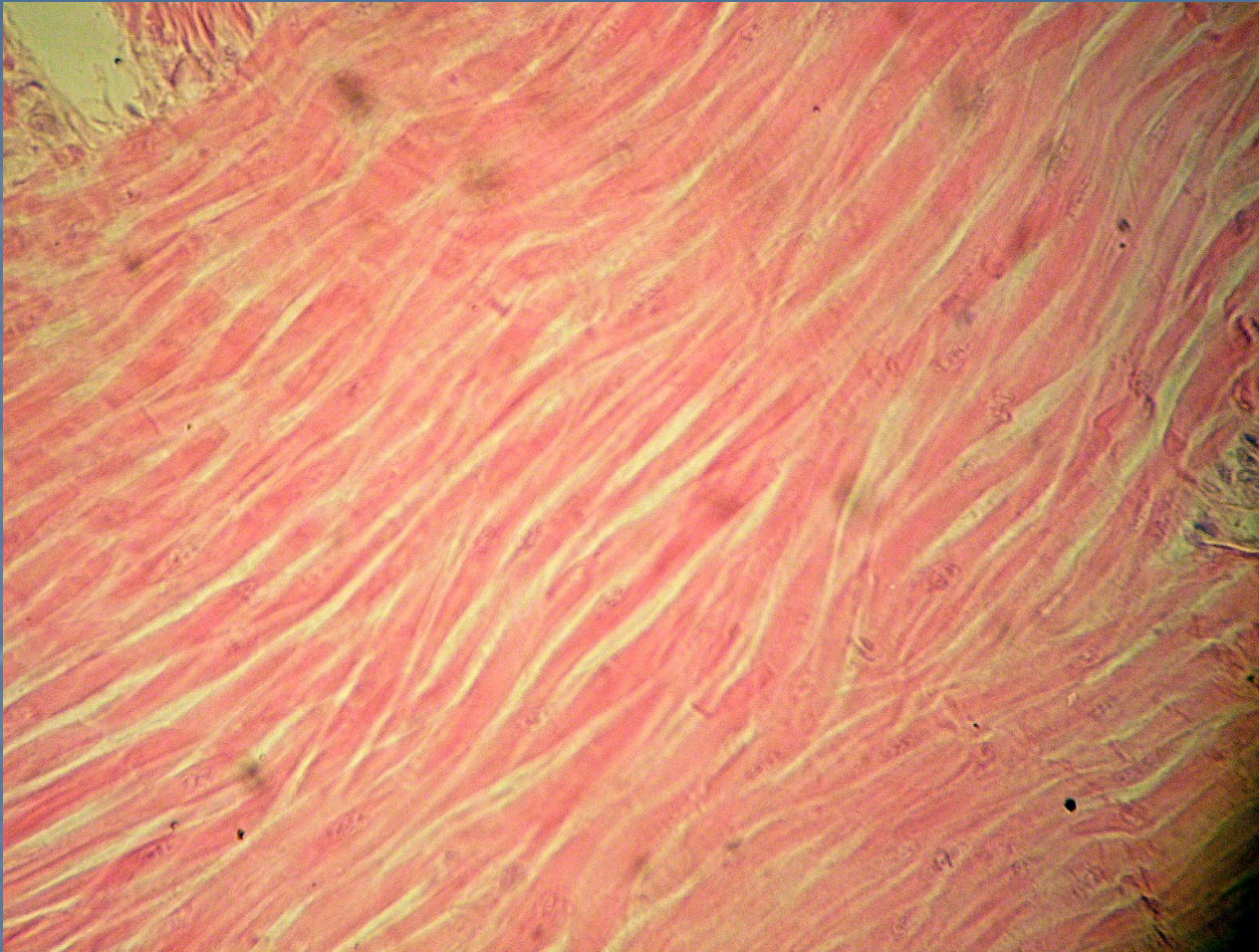


http://www.med.muni.cz/histol/MedAtlas_2/img_low/HP_obr16.jpg

■ Hladká

- z **MYOCYTŮ** – hladkých svalových buněk vřetenovitého tvaru
 - většinou mají 1 tyčinkovité jádro
 - V sarkoplasmě mají tenká silná myofilamenta z aktinu a myozinu
 - Filamenta jsou uspořádaná ve směru podélné osy buňky
- **Funkce:** udržuje nebo **mění tonus (napětí)** vnitřních orgánů
- **Kontrakce: pomalé** (ve srovnání s příčně pruhovanými svaly až 20 000 x pomalejší), ale **vytrvalé** (prakticky nepodléhají únavě)
- **Ovládání:** autonomní (**vegetativní**) **nervový systém** – pracuje nezávisle na naší vůli => **nelze ovládat vůlí**
- **Hormonální působení** – např. oxytocin vyvolává kontrakce dělohy při porodu, při laktaci stahy hladkého svalstva kolem mlékovodů v mléčné žláze
- Hladké svalstvo tvoří asi **3%** tělesné hmotnosti

Hladká svalovina



Kde ji najdeme:

Vnitřní orgány –

žaludek, střevo,
močový měchýř,

žlučový měchýř,

cévy

Děloha

Ale i jinde:

U vlasů a chlupů

Kolem mlékovodů

http://www.jaknahmyz.cz/mikro/pictures/hladka_svalovina_strevo_psa_40..1.jpg

■ Příčně pruhovaná

Zákl. staveb. jednotkou je **svalové vlákno**, endomysium je řídké vazivo, které ho kryje jeho povrchovou blánou

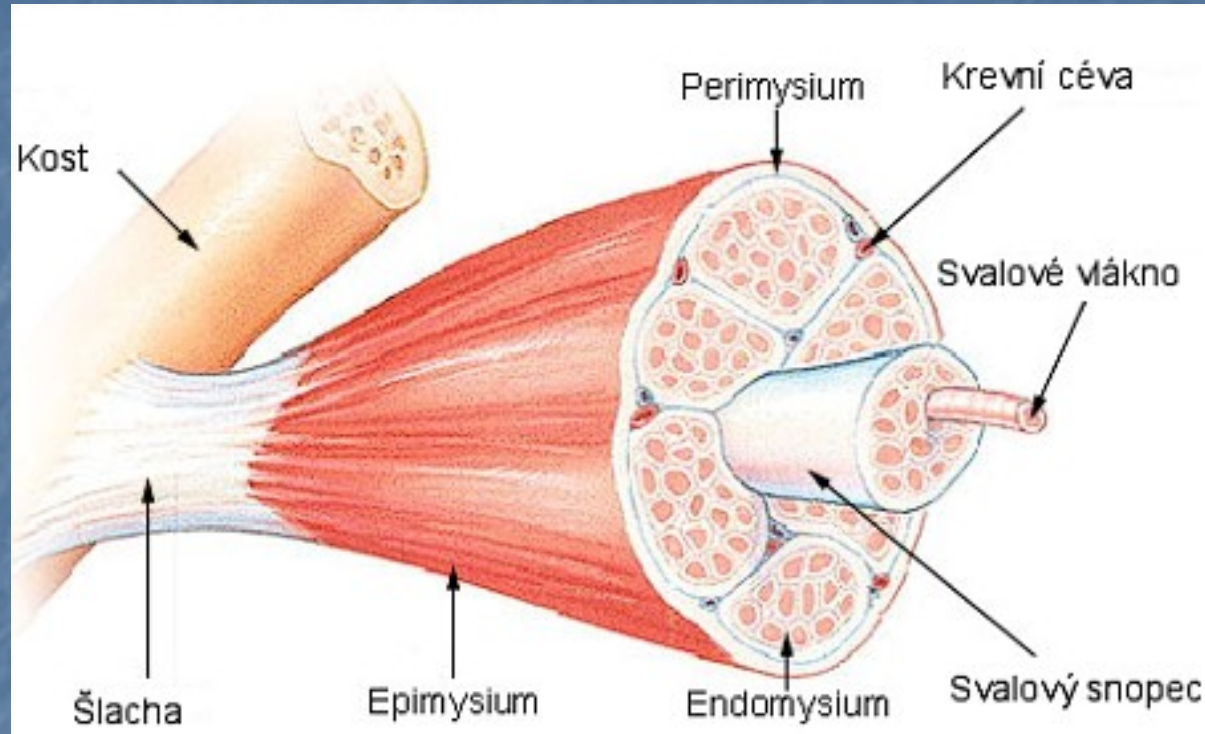
Vlákna se spojují do **svazků** (snopců) ta jsou také obalena vazivem - perimysium

Více svazků dohromady tvoří **sval**, který kryje vazivové epimysium

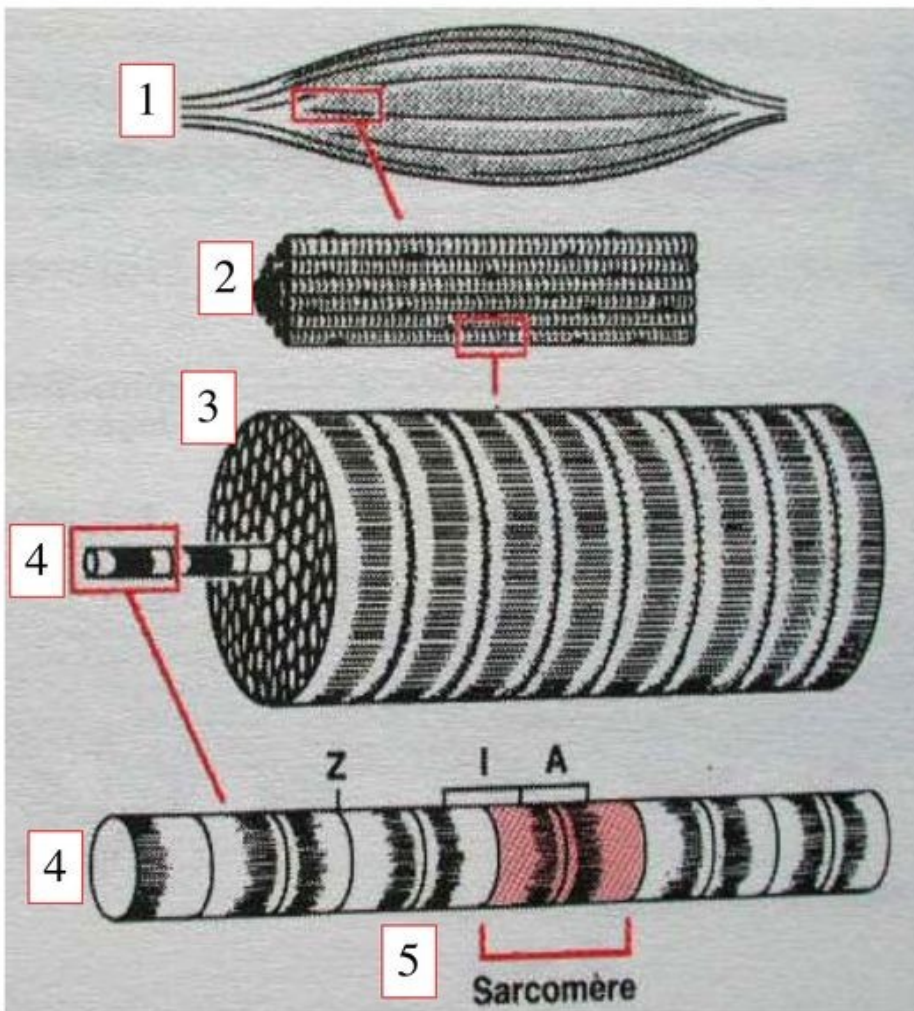
Výživu zajišťují **cévy** a inervaci **nervy**

Ke kosti je sval připojen **šlachou**

Struktura kosterního svalu:



<http://www.e-kulturistika.cz/grafika/svalymikroskopickastavba.png>



1) corps muscle strié **sval**

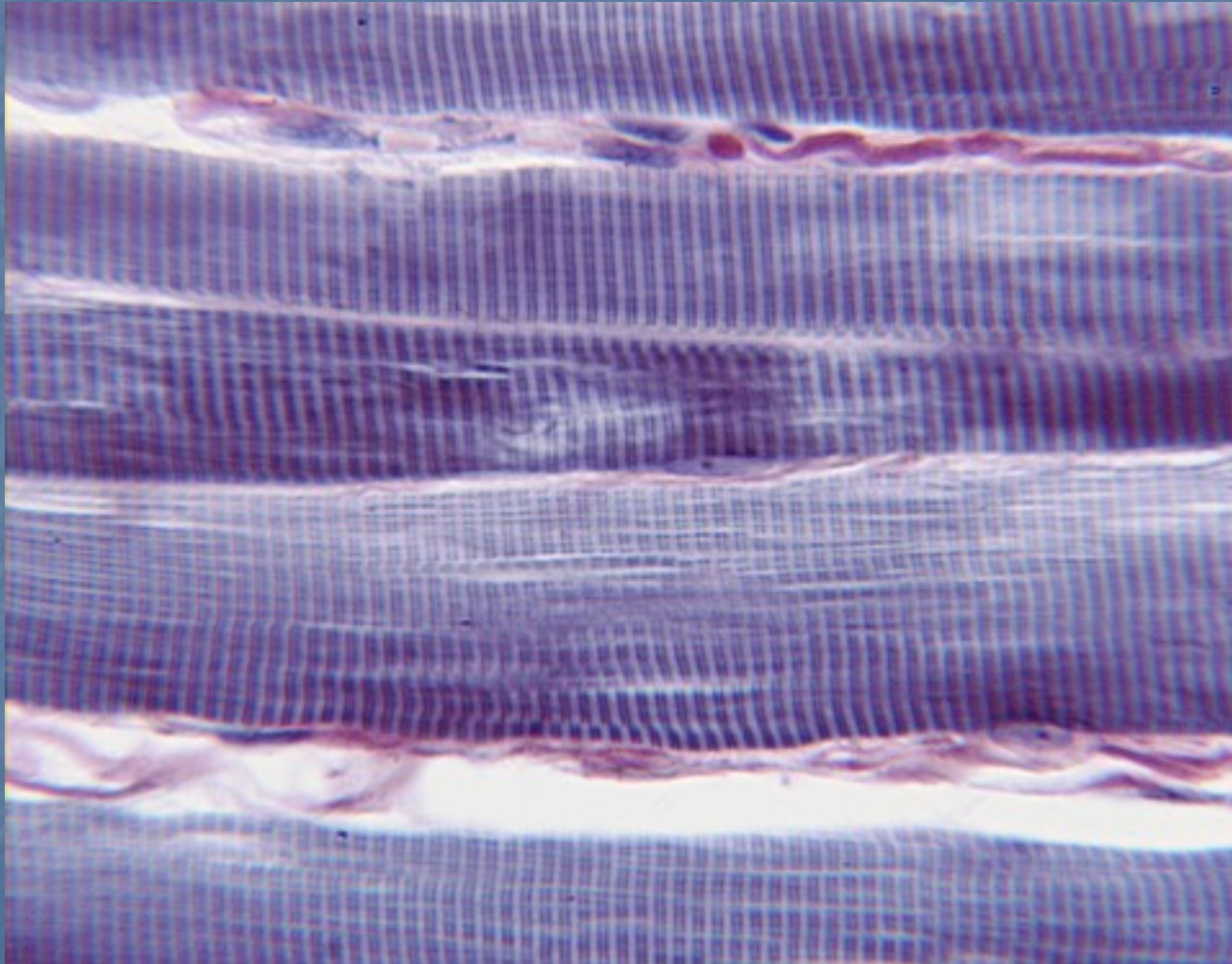
2) faisceau de fibres **svazek svalových vláken**

3) fibre musculaire (rhabdomyocyte) **svalové vlákno**

4) myofibrille **myofibrila**

5) sarcomère **sarkomera**

V mikroskopu ji poznáme podle střídajících se světlých a tmavých úseků („příčné pruhování“)



Obr.c: Uspořádání filamentů v myofibrile v uvolněném stavu

Tmavá pole (anizotropní, A-band) – tvořena filamenty **myozinu** (fialové linie)

Světlá pole (izotropní, I-band) - tvořena filamenty **aktinu** (červené linie)

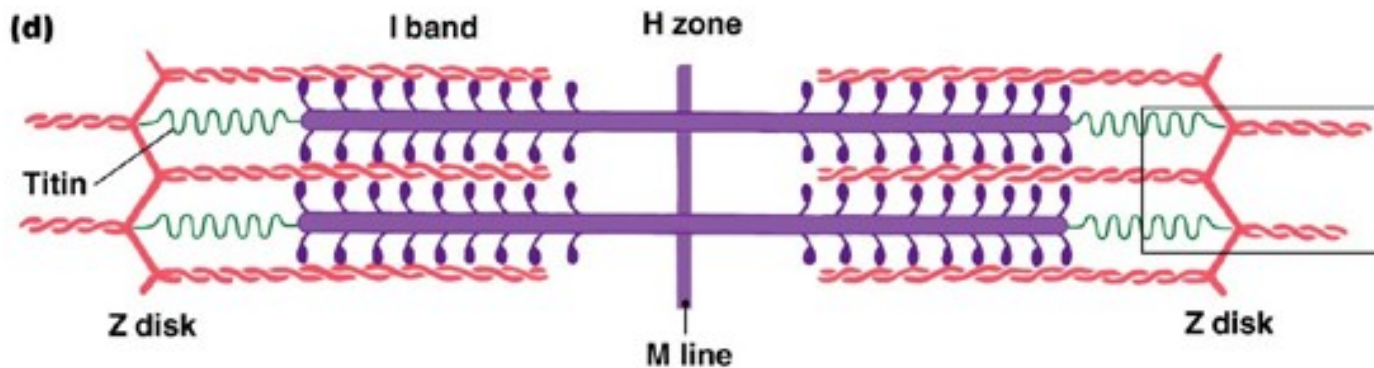
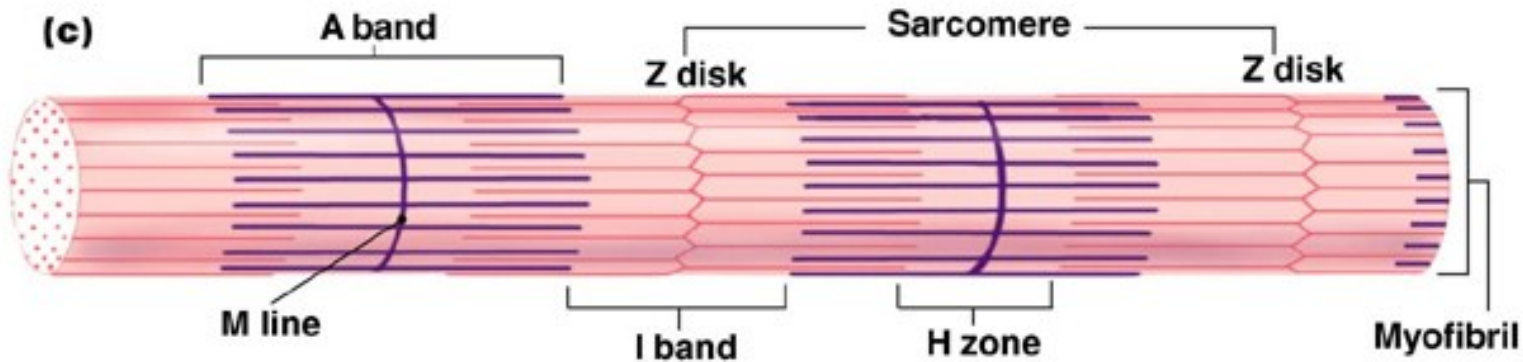


Fig. 12-3

Princip svalové kontrakce:

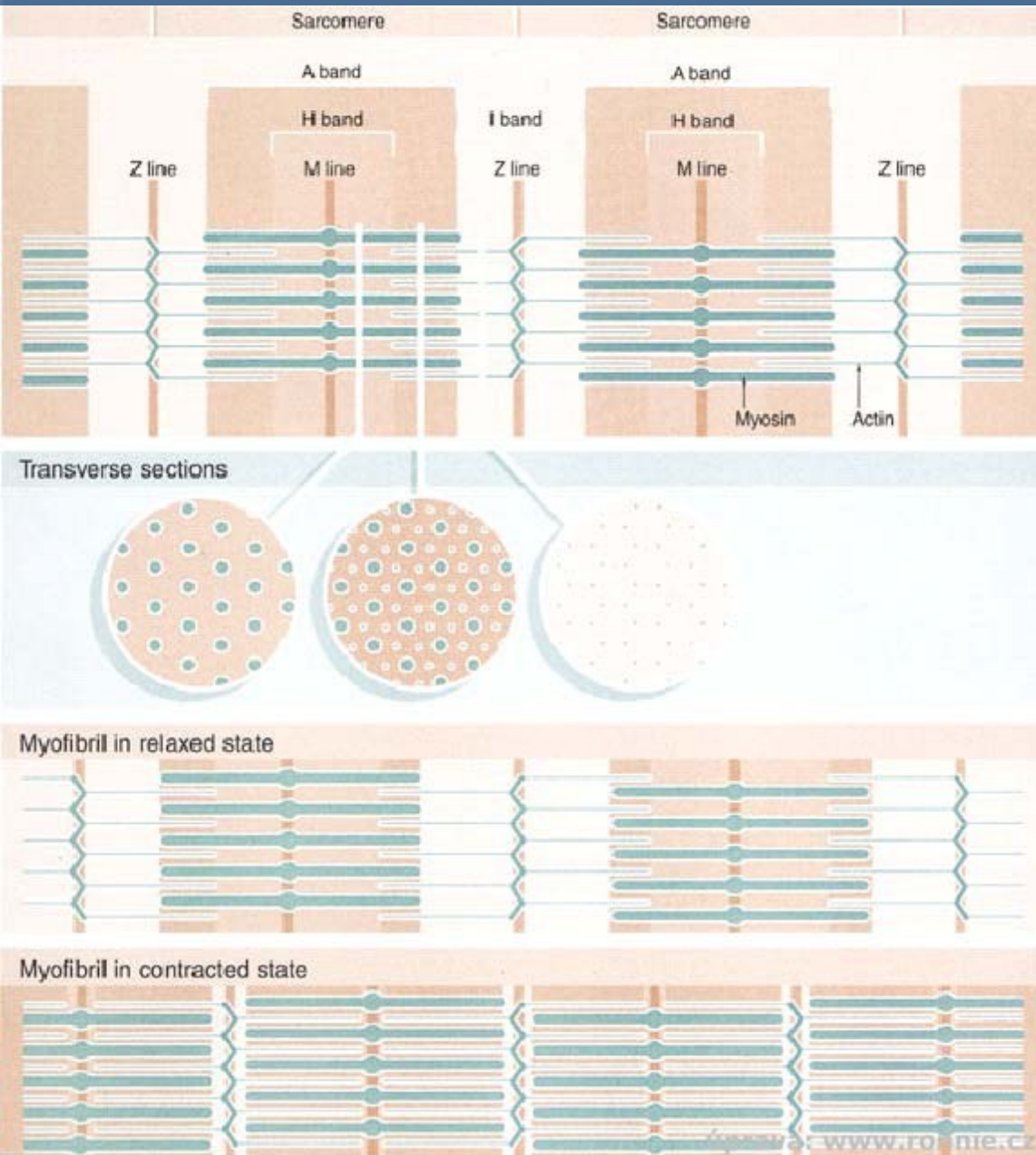
Podmínky: energie, Ca^{2+}

aktinové filamenty se zasouvají mezi filamenty myozinu → **dočasný komplex aktomyozinu** – myofibrila se zkracuje, mizí světlé úseky (I-band) a H-zóna, délka tmavé A-zóny se nemění

Popis obrázku:

A-band (anizotropní) tmavý úsek
I-Band (izotropní) světlý úsek – jen aktin

H-band = H-zóna – světlá zóna v rámci tmavého úseku – jen myozin



■ Srdeční = myokard

- pouze v srdci

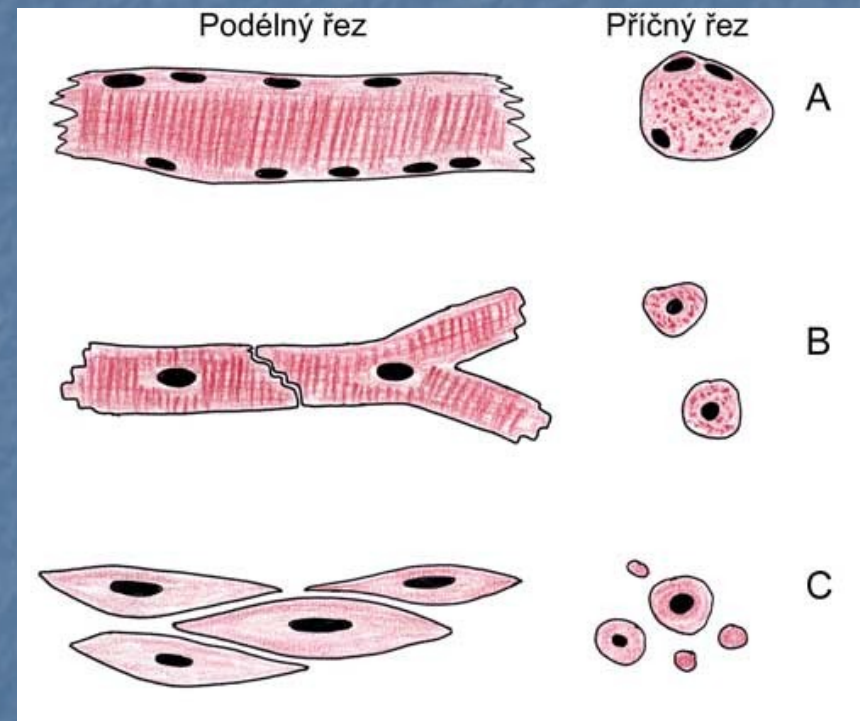
- **spojuje** vlastnosti obou předcházejících (hladké a příčně pruhované sv.)

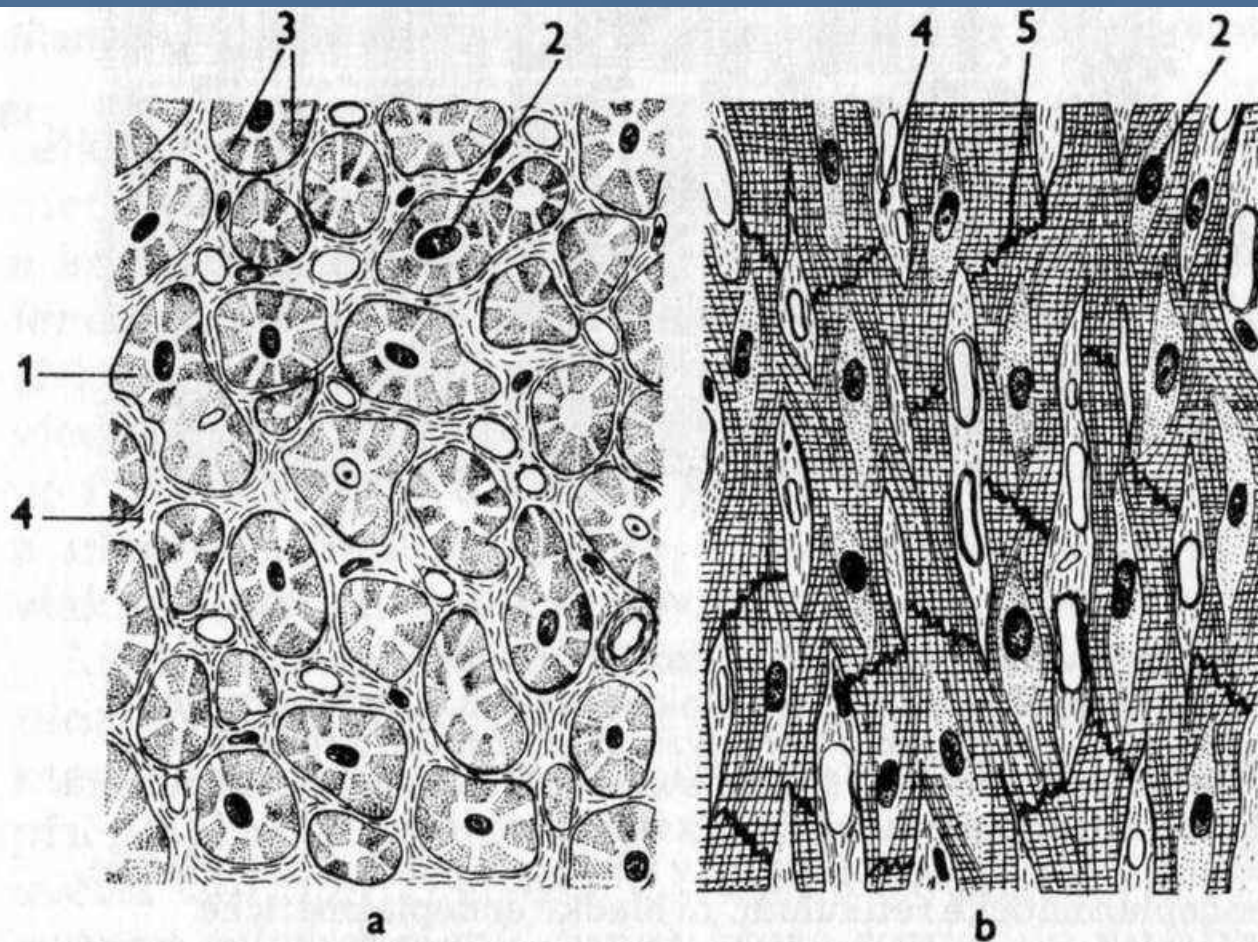
hladká – 1 jádro

- neovladatelné vůlí – stálá aktivita
řízená autonomním systémem

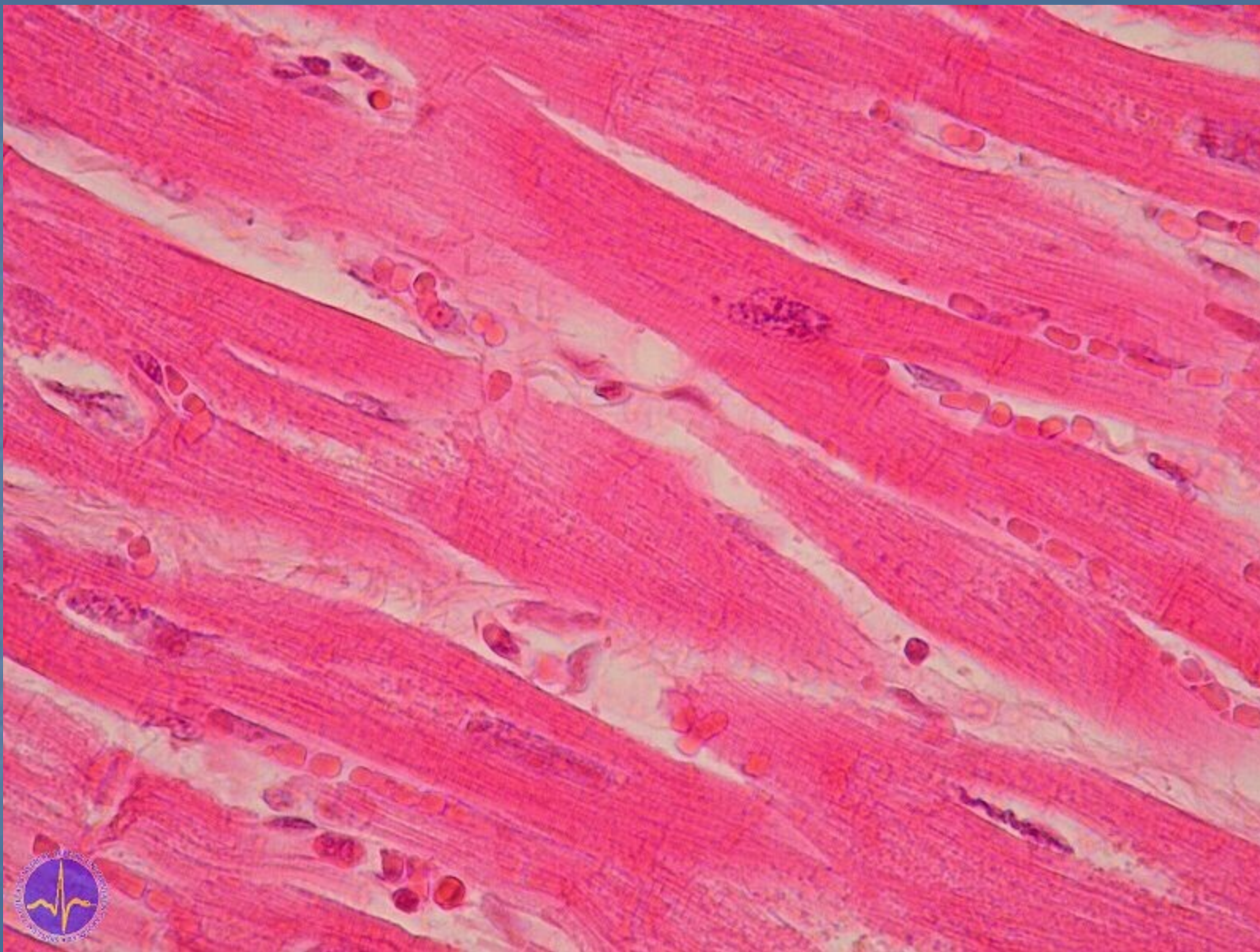
příčně pruhovaná – myofibrily

- srdeční sval je **jednotným celkem** x
rozčleněn na **jednojaderné úseky** („buňky“),
kt. jsou odděleny schodovitými přepážkami
(**interkalárními disky**)





131/ Srdeční sval: *a* příčný řez; *b* podélný řez — 1 průřez vláknem, 2 jádro, 3 myofibrily, 4 endomyzium bohatě zásobené kapilárami, 5 interkalární disky



Zdroj: <http://old.lf3.cuni.cz/histologie/atlas/demo/4/img00001.jpg>

- Myokard nemá žádnou regenerační schopnost – po infarktu se hojí za účasti vaziva-> **vazivová jizva**

III. Tkáň nervová

- funkčně nejsložitější živočišná tkáň

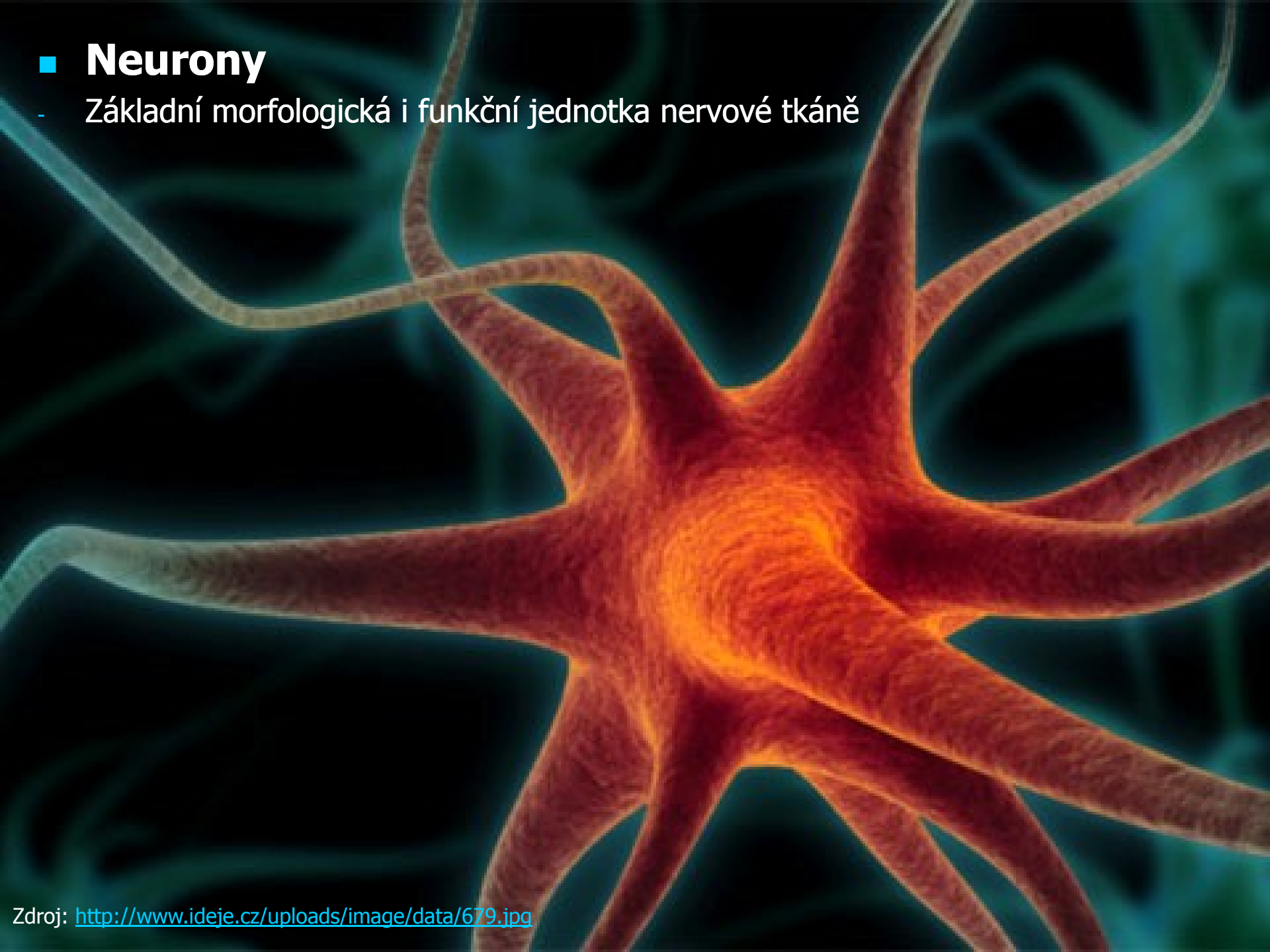
Funkce: řídí činnost orgánových soustav => kontrolní a koordinační centrum

Činnost: příjem podnětů, jejich zpracování a reakce na ně
=> je vzrušivá (**dráždivá**) a schopna podráždění vést (**vodivá**)

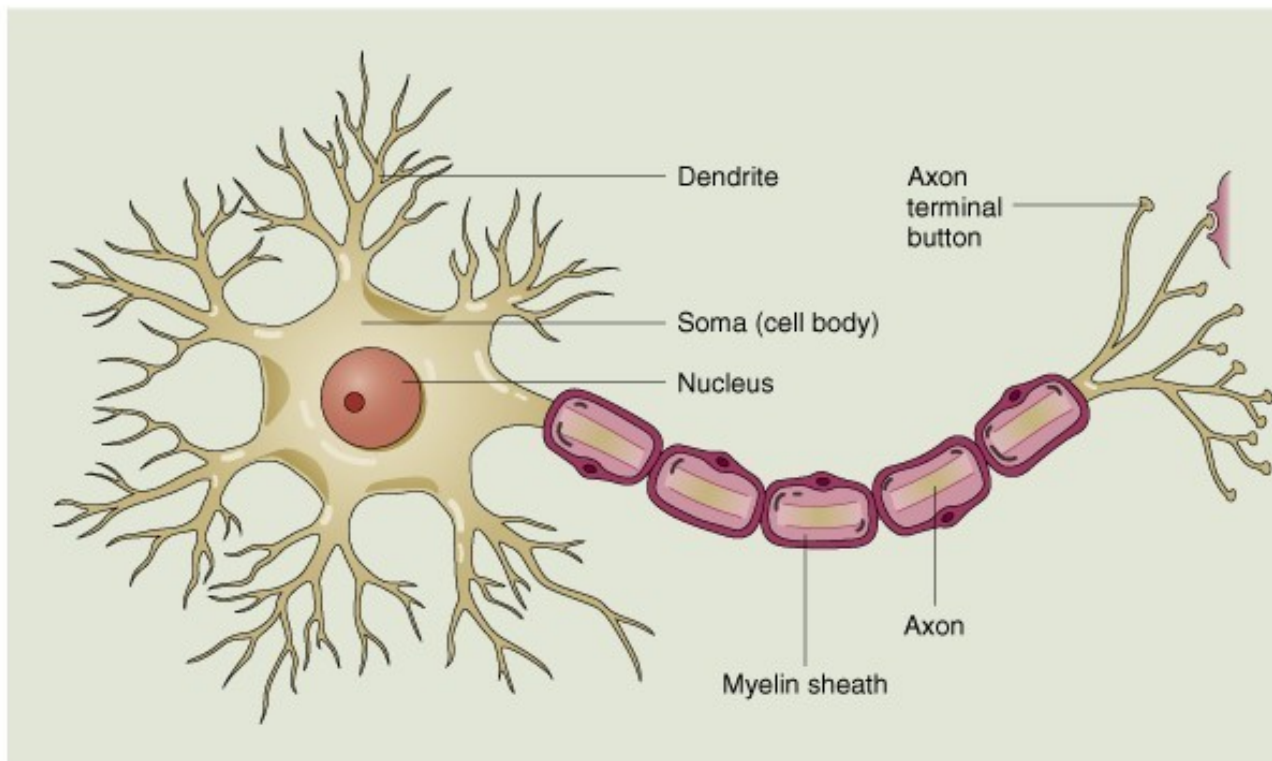
Tvoří ji: nervové buňky (**neurony**)
podpůrné buňky (b. gliové, **neuroglie**)

■ **Neurony**

- Základní morfologická i funkční jednotka nervové tkáně



Stavba neuronu



© 2000 John Wiley & Sons, Inc.

buněčné tělo - cell body
jádro - nucleus

dendrit – dostředivý
vzrušivý výběžek

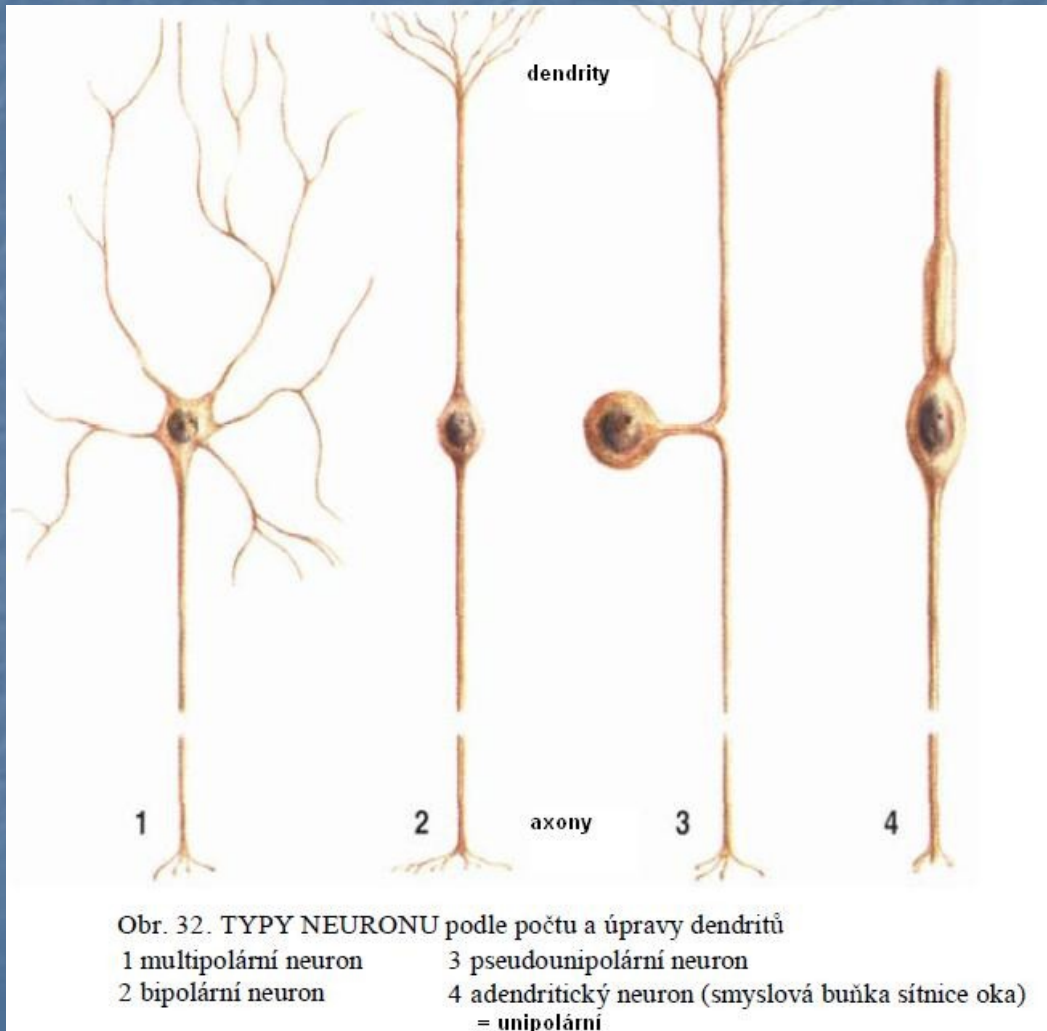
axon (neurit) –
odstředivý vzrušivý
výběžek – **pouze 1**

**Terminální zakončení
axonu** - **synaptický
uzlík** (axon terminal
button)

Obaly nervového vlákna:

myelinová pochva (myelin sheath), nad ní červeně **Schwanova pochva**, jednotlivé úseky obalů nervového vlákna jsou odděleny **Ranvierovým zářezem**

Neurony dělíme podle počtu výběžků



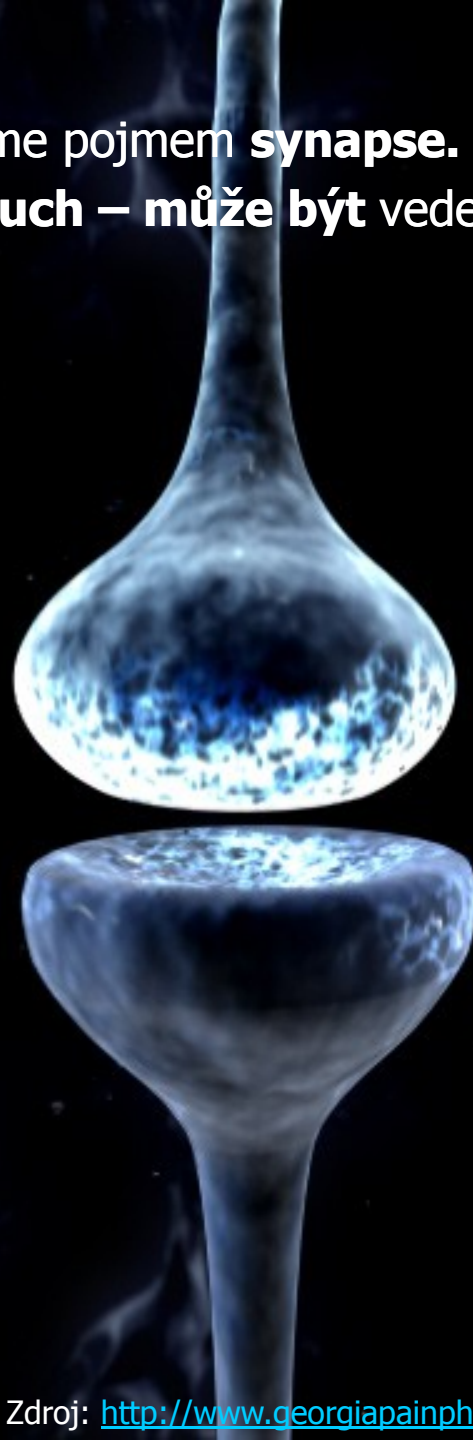
1. **Multipolární** – axon a více dendritů
2. **Bipolární** – jeden axon a jeden dendrit
3. **Pseudounipolární** – původně jeden výběžek, který se rozvětluje na axon a dendrit
4. **Unipolární** – má jen axon



Axony umožňují kontakt s jinými neurony, se smyslovými, svalovými nebo žlazovými b.

Místo kontaktu označujeme pojmem **synapse**.

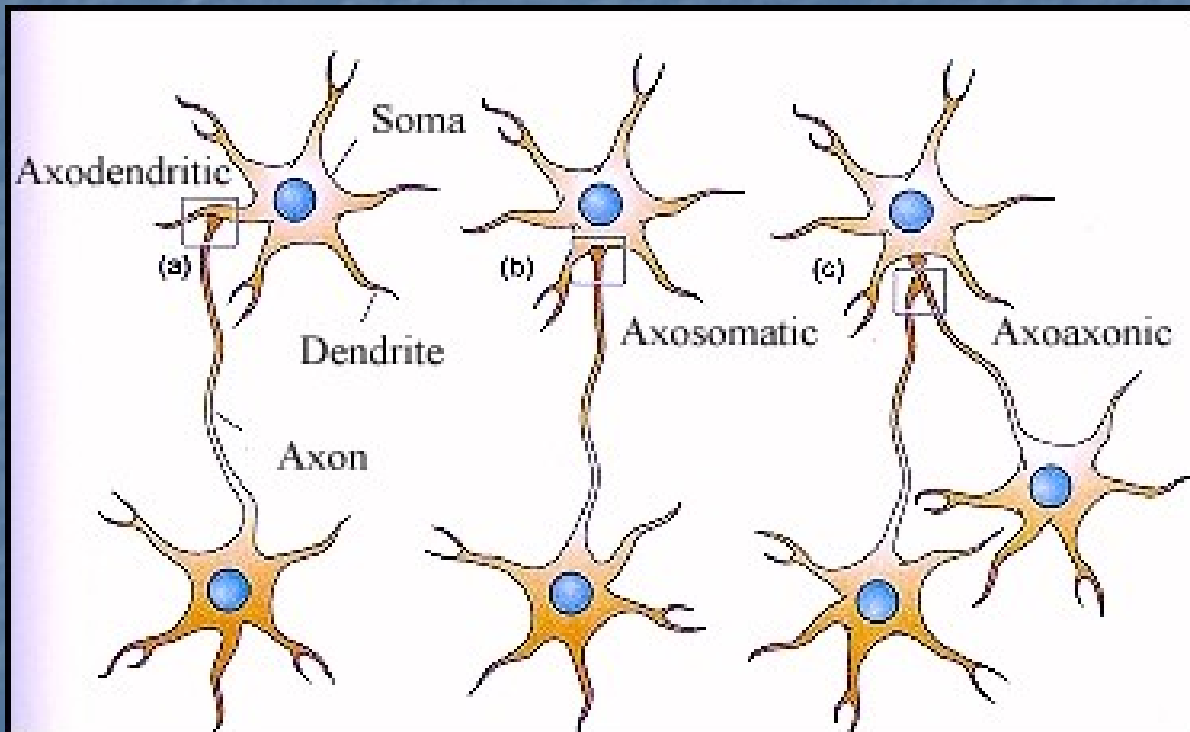
Synapse polarizují vzruch – může být veden pouze jedním směrem



Spojení mezi dvěma neurony

- napojení axonu v různých místech => typy spojení

Axon se může napojovat



1. Axodendritické

- Vzruch přenášen axonem na dendrit 2.neuronu

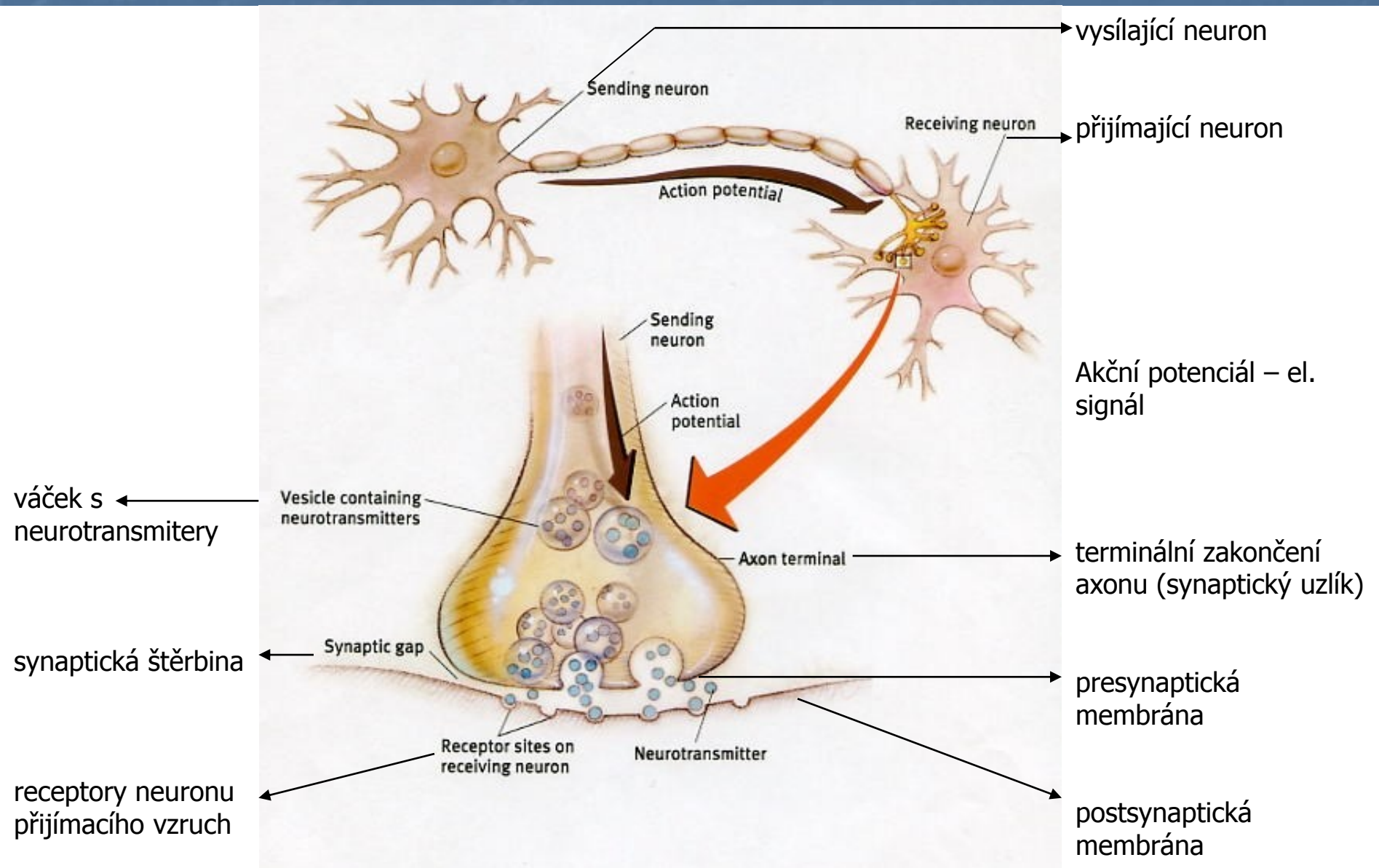
2. Axosomatické

- vzruch přenášen axonem na tělo 2.neuronu

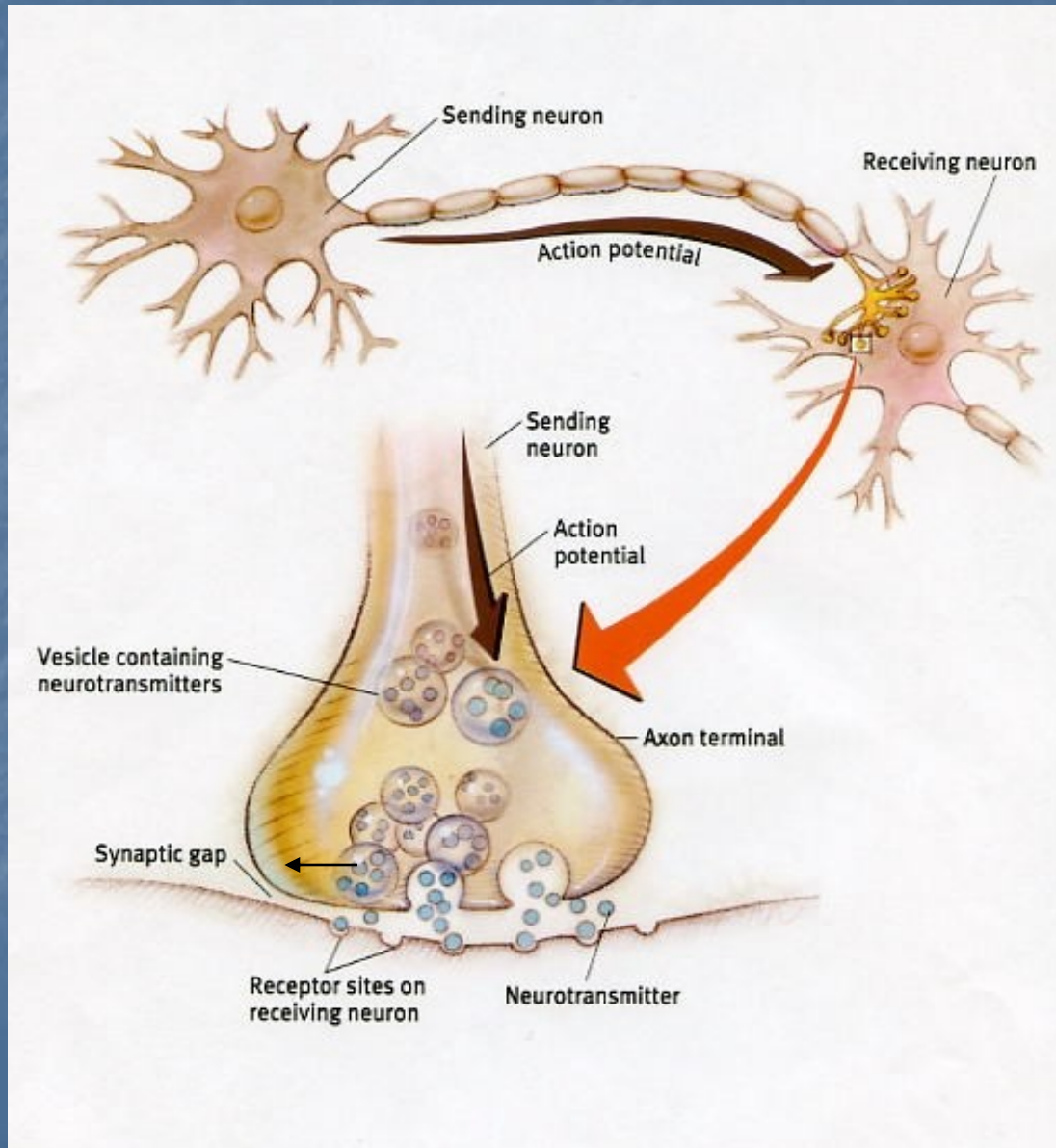
3. Axoaxonické

- vzruch přenášen axonem na axon 2.neuronu

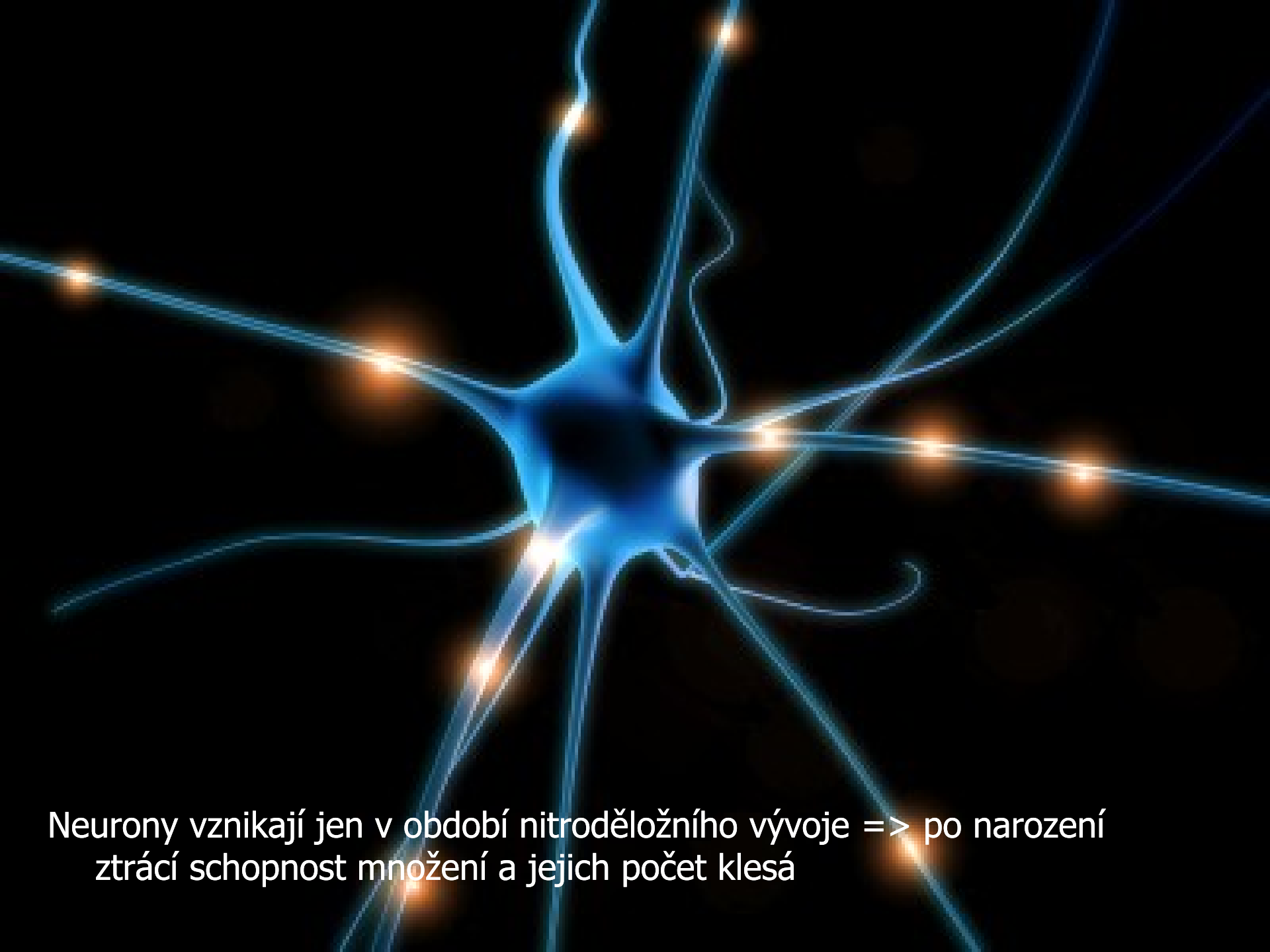
Struktura synapse



Princip synapse



- signál se nepředává na další neuron ve stejné podobě jako akční potenciál (elektrický impulz), ale jako chemický
- mediátory (noradrenalin a acetylcholin) se „vylíží“ ze synaptických váčků do synaptické šterbin
- vážou se na receptory postsynaptické membrány => mění membránový potenciál a propustnost pro ionty K, Na, Ca
- Klidový potenciál membrány se změní v akční a ten se šíří dál



Neurony vznikají jen v období nitroděložního vývoje => po narození ztrácí schopnost množení a jejich počet klesá

■ Neuroglie

= podpůrné buňky nervové tkáně

Funkce:

- ✓ zajišťují výživu neuronů
- ✓ odvádějí produkty metabolismu
- ✓ obranná (fagocytóza)

- mají schopnost množit se (mitózou) po celý život člověka

Typy neuroglií

1. Makroglie

astrocyty – největší neuroglie

- zajišťují výživu neuronů (spojení s krevními kapilárami)

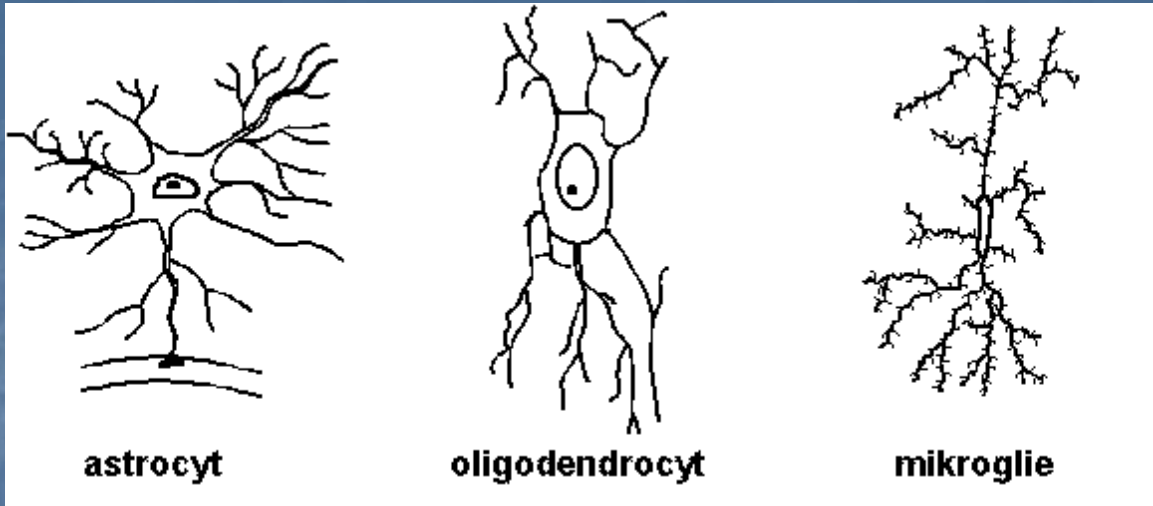
- při hojení se podílejí na vzniku gliové jizvy

ependym – vystylají dutiny centrálního nervového systému

2. Oligodendroglie – podílí se na tvorbě **obalů nervových vláken** (myelinová pochva)

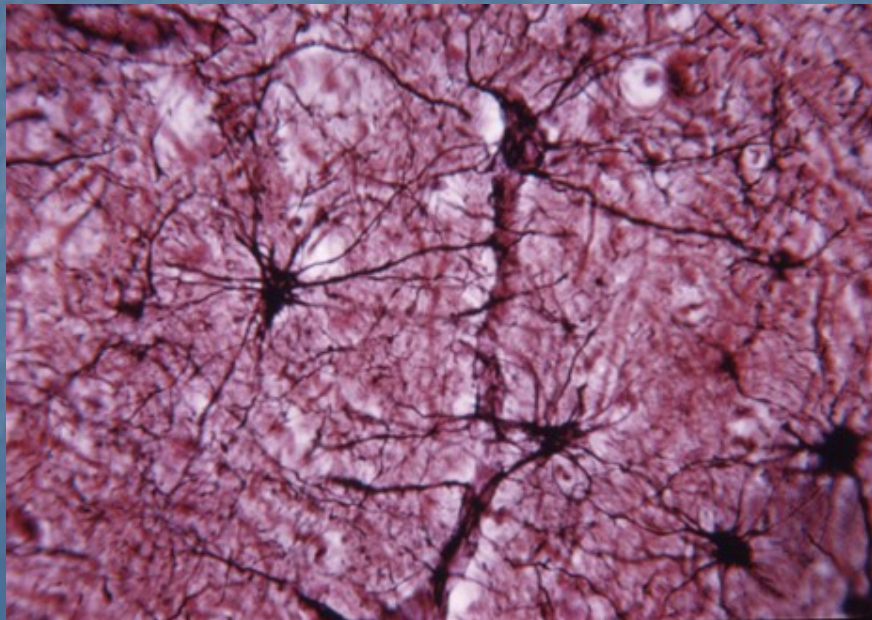
3. Mikroglie – malé buňky, které **odstraňují odumřelou nervovou tkáň** (fagocytóza)

Typy neuroglií



Zdroj: <http://www1.lf1.cuni.cz/~zfsisar/bp/images/1.4a1.gif>

astrocyt



Zdroj: <http://www.unifr.ch/anatomy/elearningfree/allemand/biochemie/allg/images/astrocyt.jpg>

oligodendroglie



<http://www.uni-duesseldorf.de/MedFak/mai/teaching/content/neuroanatomie/img/01-m-g2.jpg>



Děkuji za pozornost.