

# Pohybová soustava



# Svalová soustava



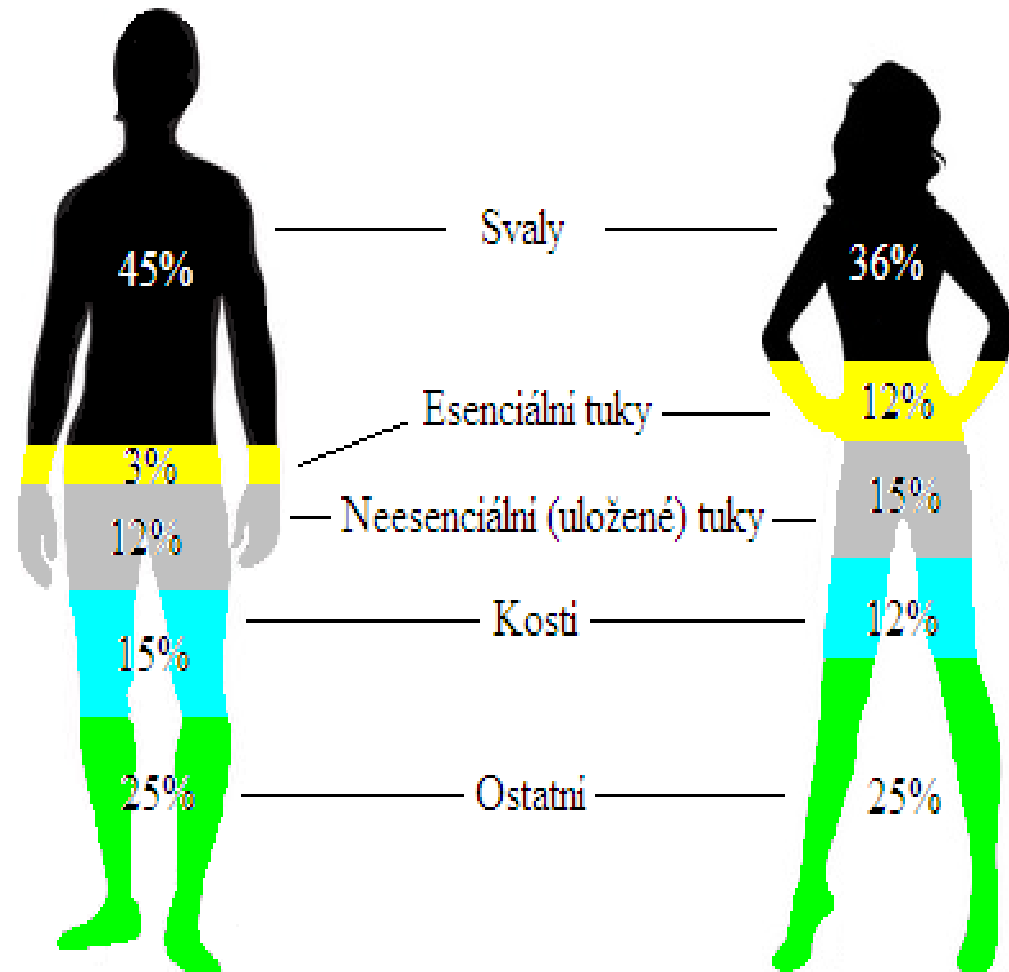
# Svalová soustava

## pohybová soustava:

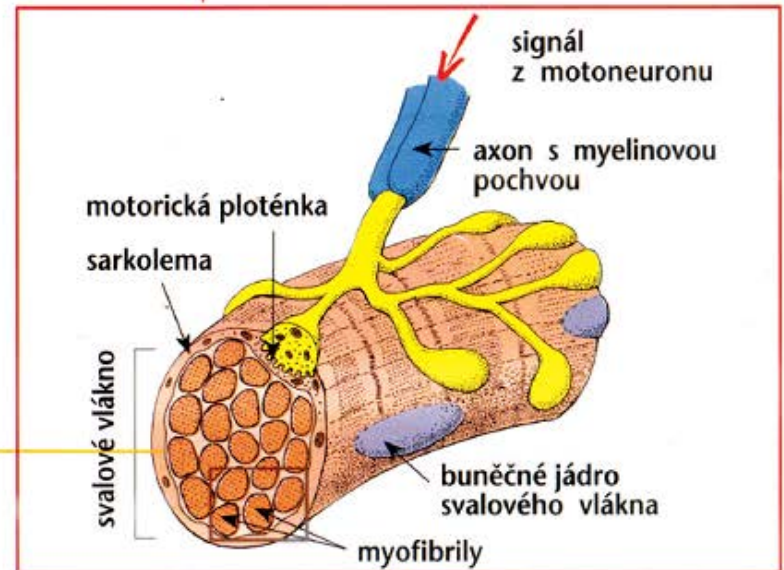
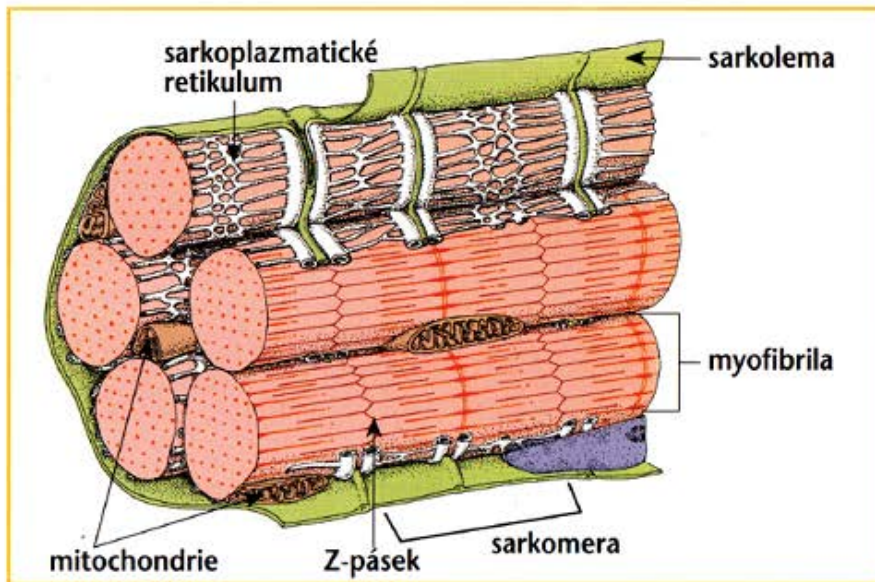
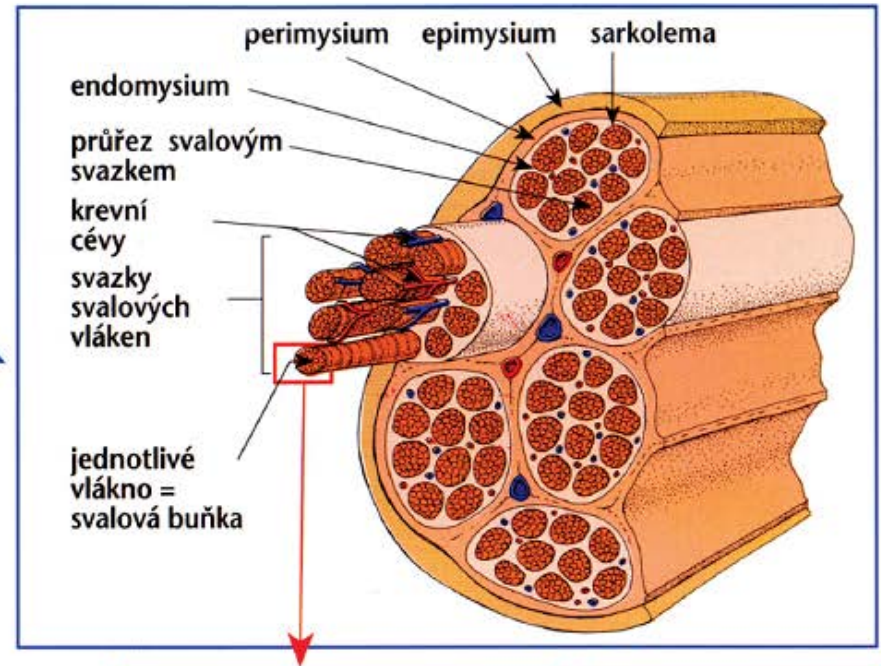
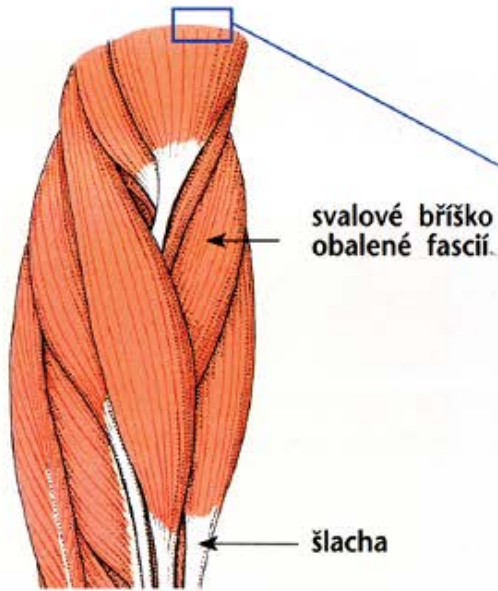
- 1) svalové soustavy = **svalstvo**
- 2) opěrné soustavy = **kosti**

## svalová soustava:

- tvoří asi **45% tělesné hmotnosti**
- v těle je asi 600 svalů
- umožňují pohyb
- je tvořena: 1) svaly
  - 2) nervy
  - 3) cévami



# Svalová soustava= svaly, nervy, cévy, šlachy

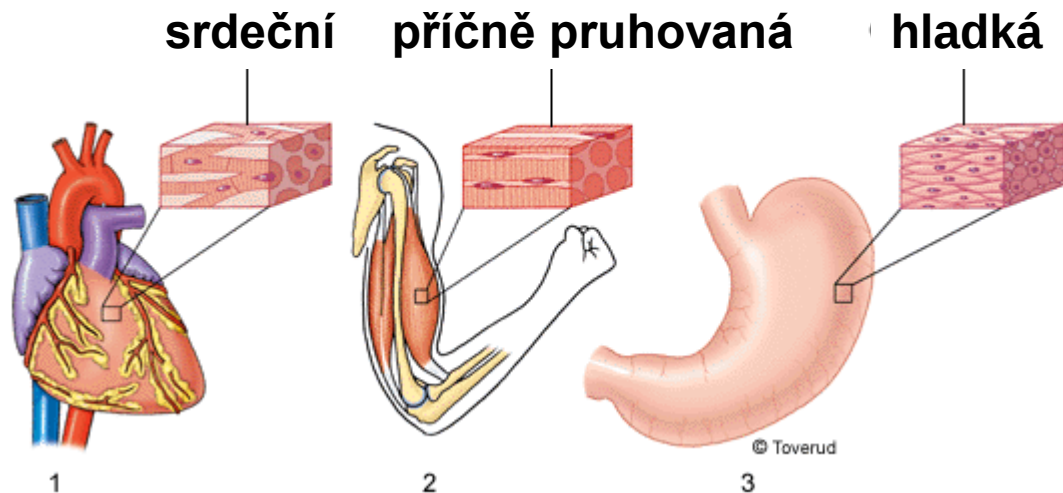
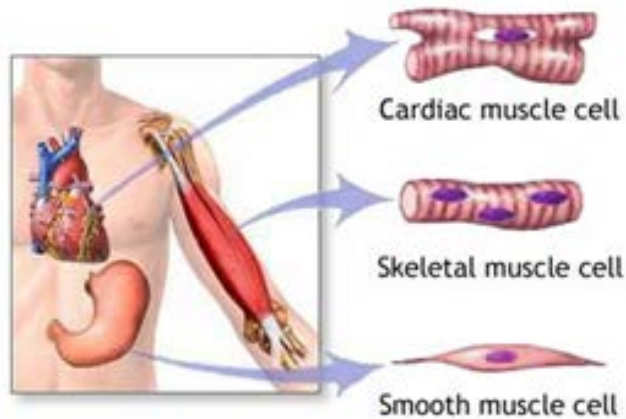


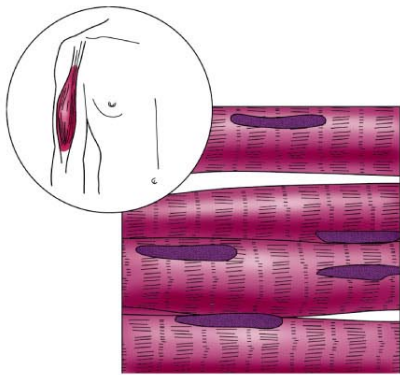
# Svalová soustava - svaly

buňky

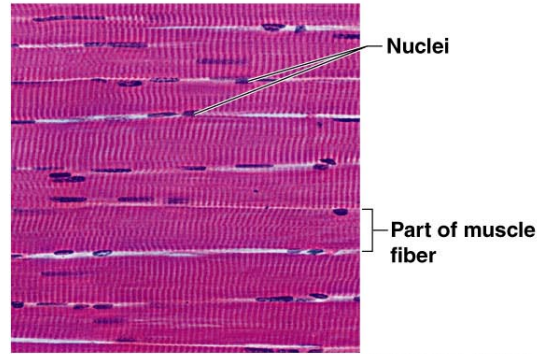
svalová tkáň

svaly

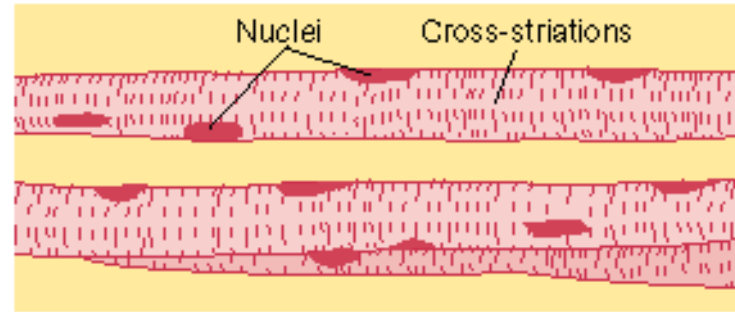




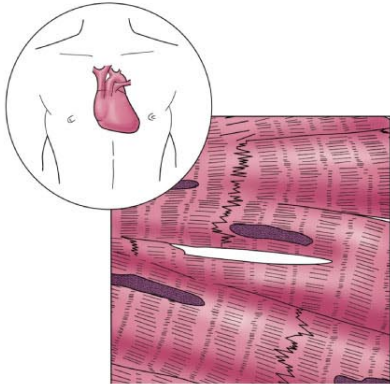
**(a) Diagram: Skeletal muscle**



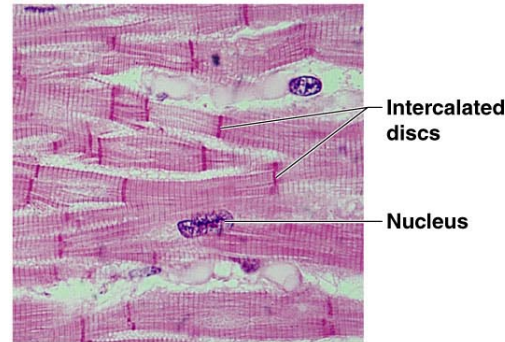
**Photomicrograph: Skeletal muscle (approx. 250x).**



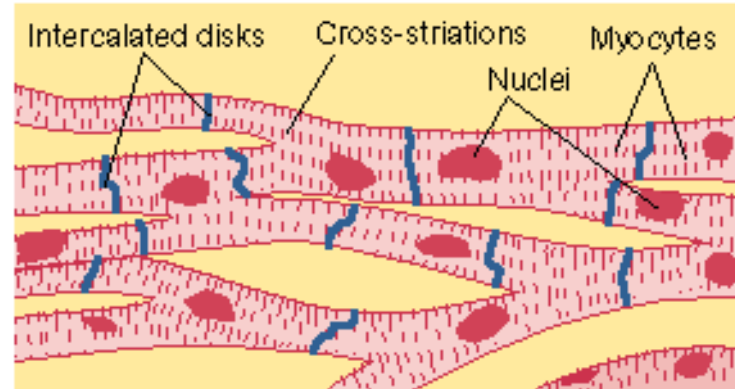
**Skeletal muscle**



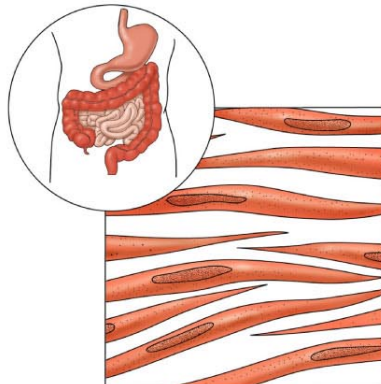
**(b) Diagram: Cardiac muscle**



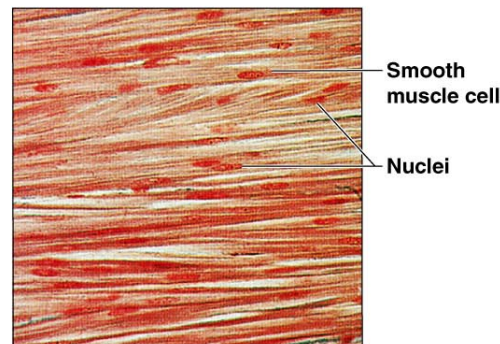
**Photomicrograph: Cardiac muscle (800x).**



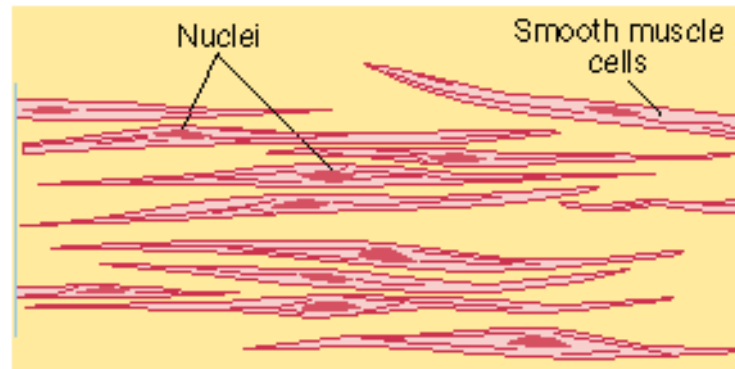
**Cardiac muscle**



**(c) Diagram: Smooth muscle**



**Photomicrograph: Sheet of smooth muscle (approx. 250x).**



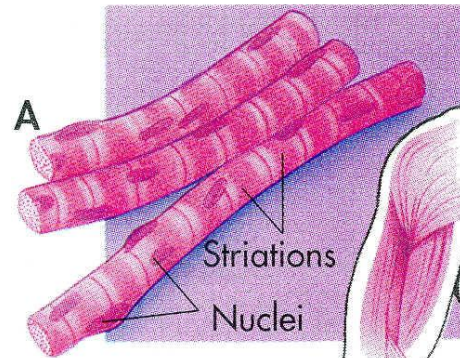
**Smooth muscle**

# Svalové tkáně

## A) Příčně pruhovaná

- Umožňuje pohyb
- Unavitelná
- Lze ovládat vůlí

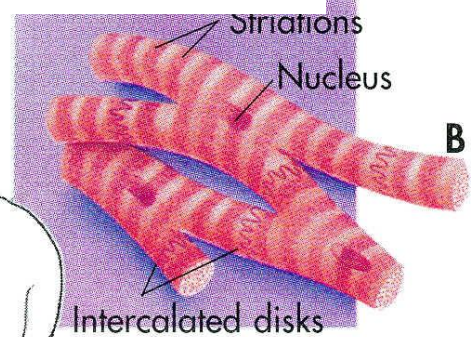
## Příčně pruhovaná



## B) Srdeční

- Stavba srdce
- Neunavitelná
- Nelze ovládat vůlí

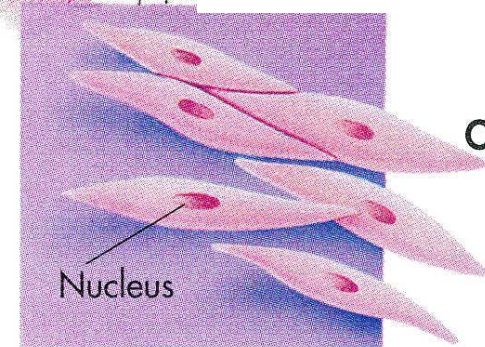
## srdeční



## C) Hladká

- Vnitřní orgány
- Nelze ovládat vůlí
- Neunavitelná
- pomalá

## hladká



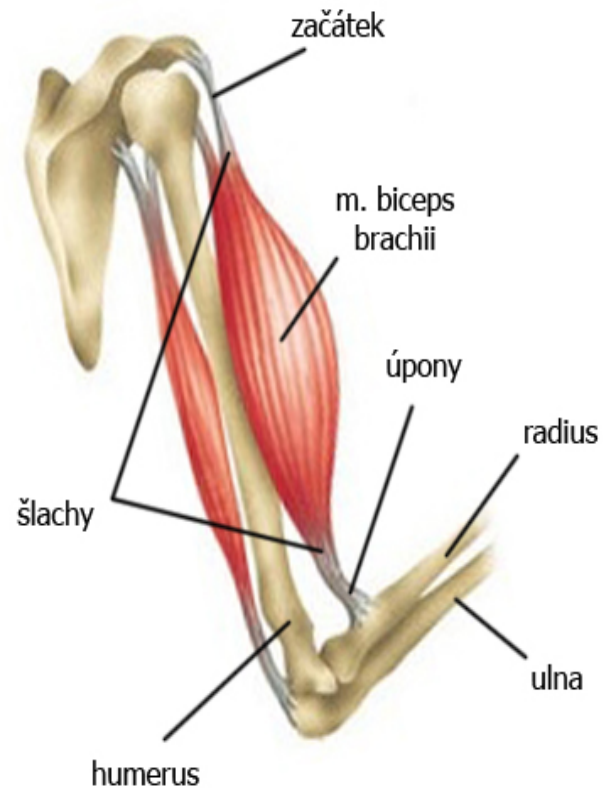
# Kosterní sval – příčně pruhovaný

## Sval (musculus):

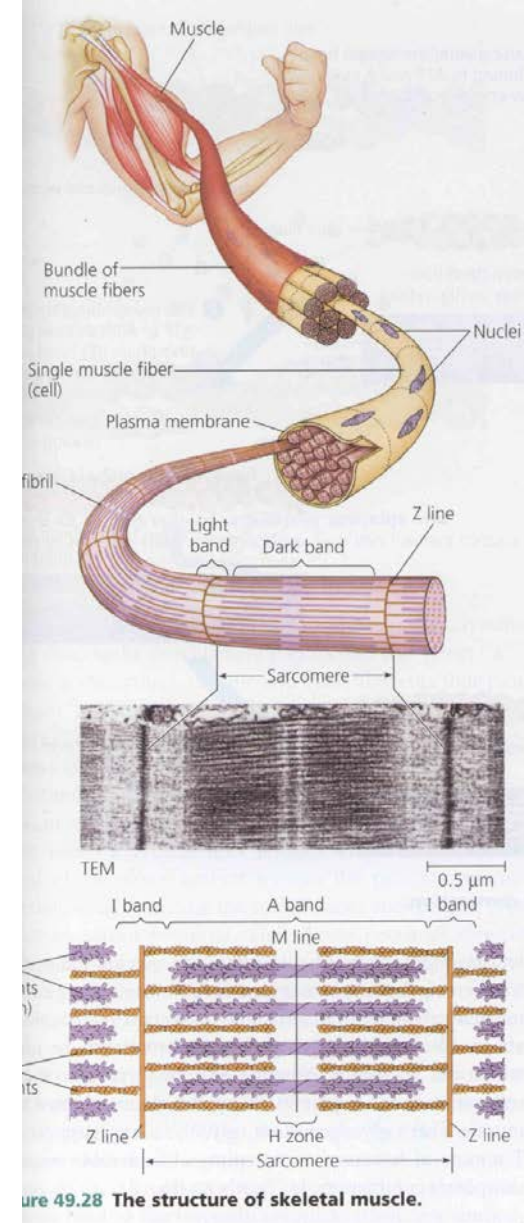
- umožňuje pohyb
- svaly připojeny na kosti = **šlachy**
- některé svaly se upínají přímo do kůže – mimické svalstvo
- základem svalu je **příčně pruhovaná tkáň**

## Pohyb:

- zajišťuje vždy více svalů:
- 1) **spolupracující** (synergisté) – vytvářejí pohyb jedním směrem
  - 2) **protichůdné** (antagonisté) – pracují proti sobě



# Stavba kosterního svalu



svalová vlákna

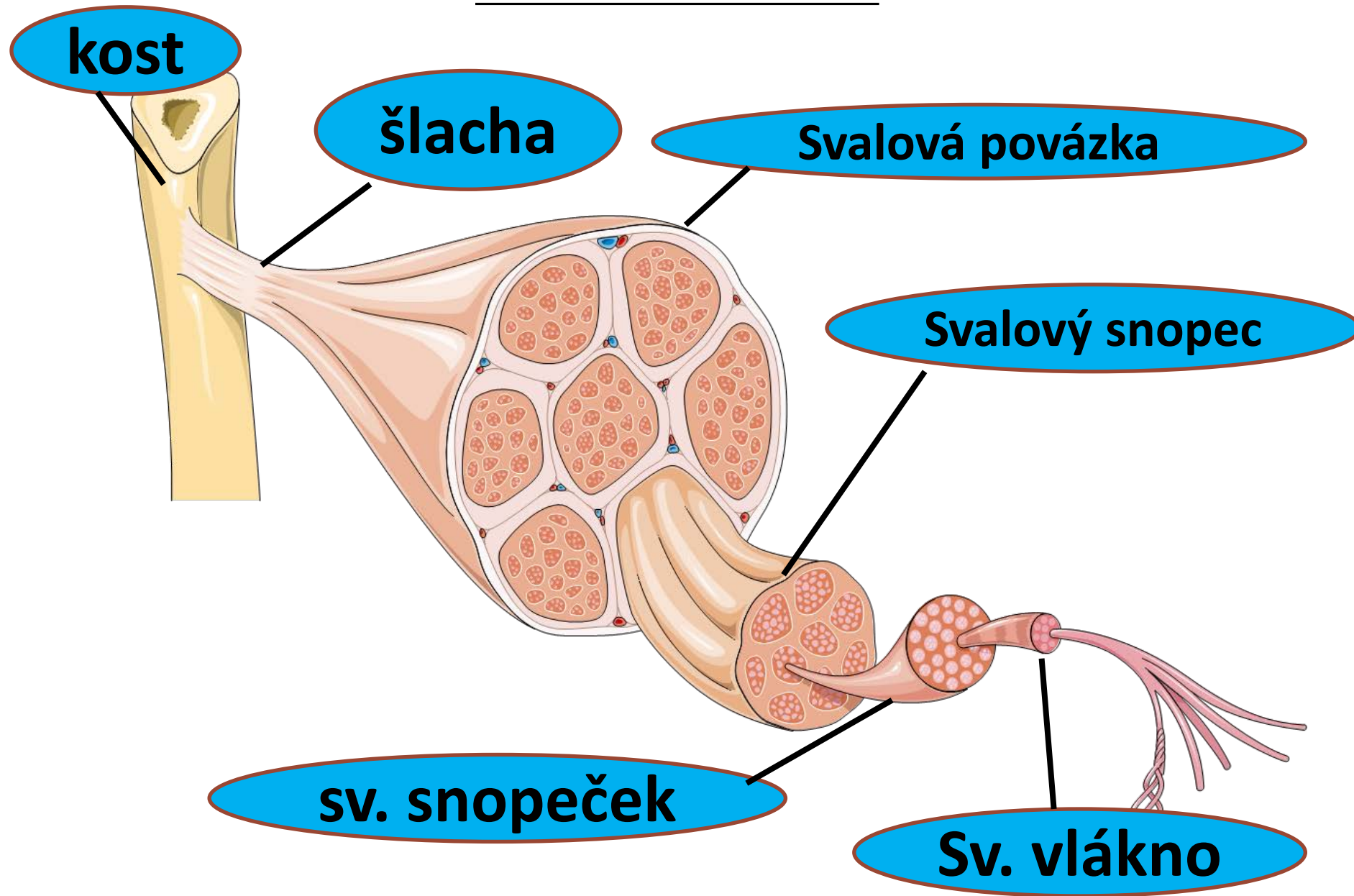
snopečky

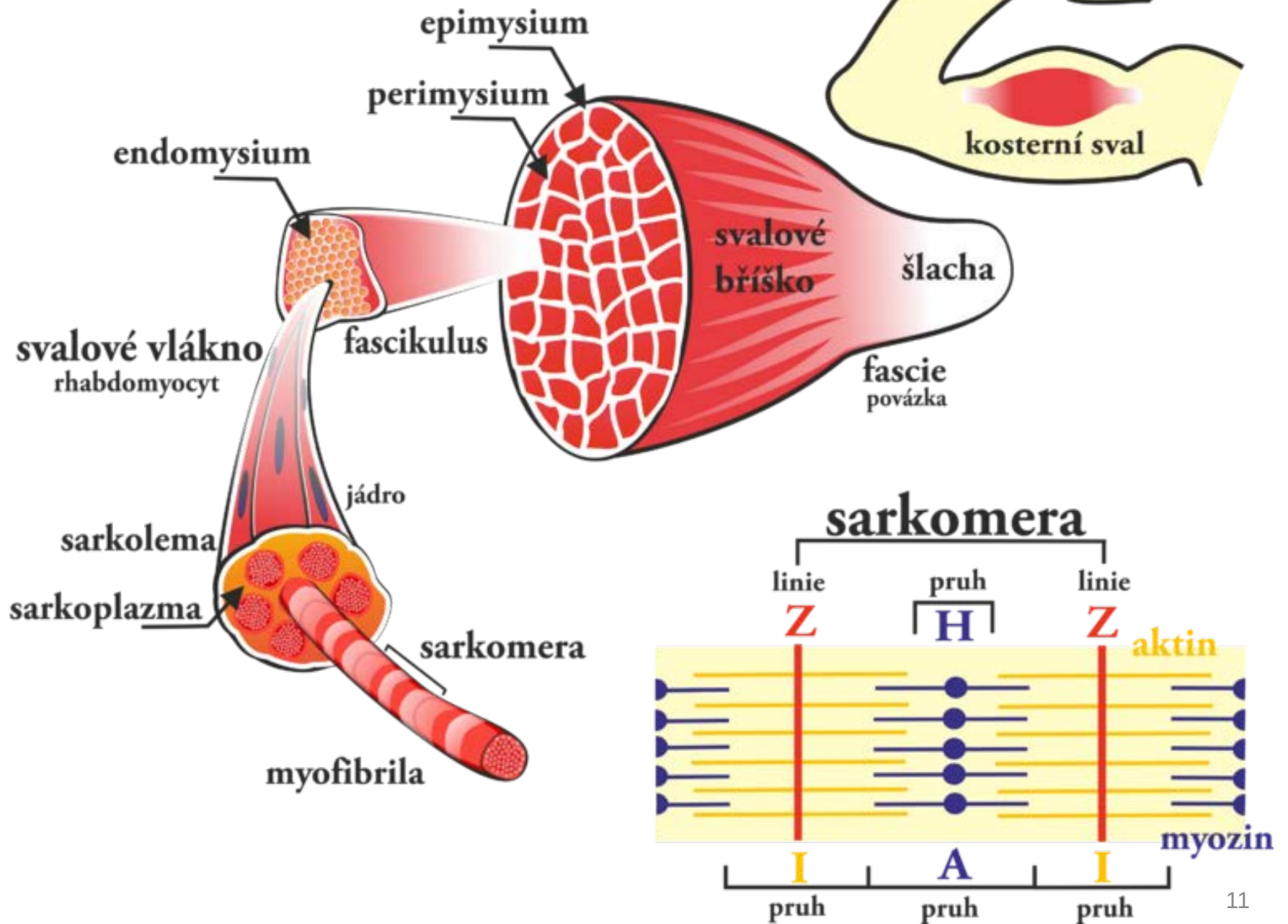
snopce

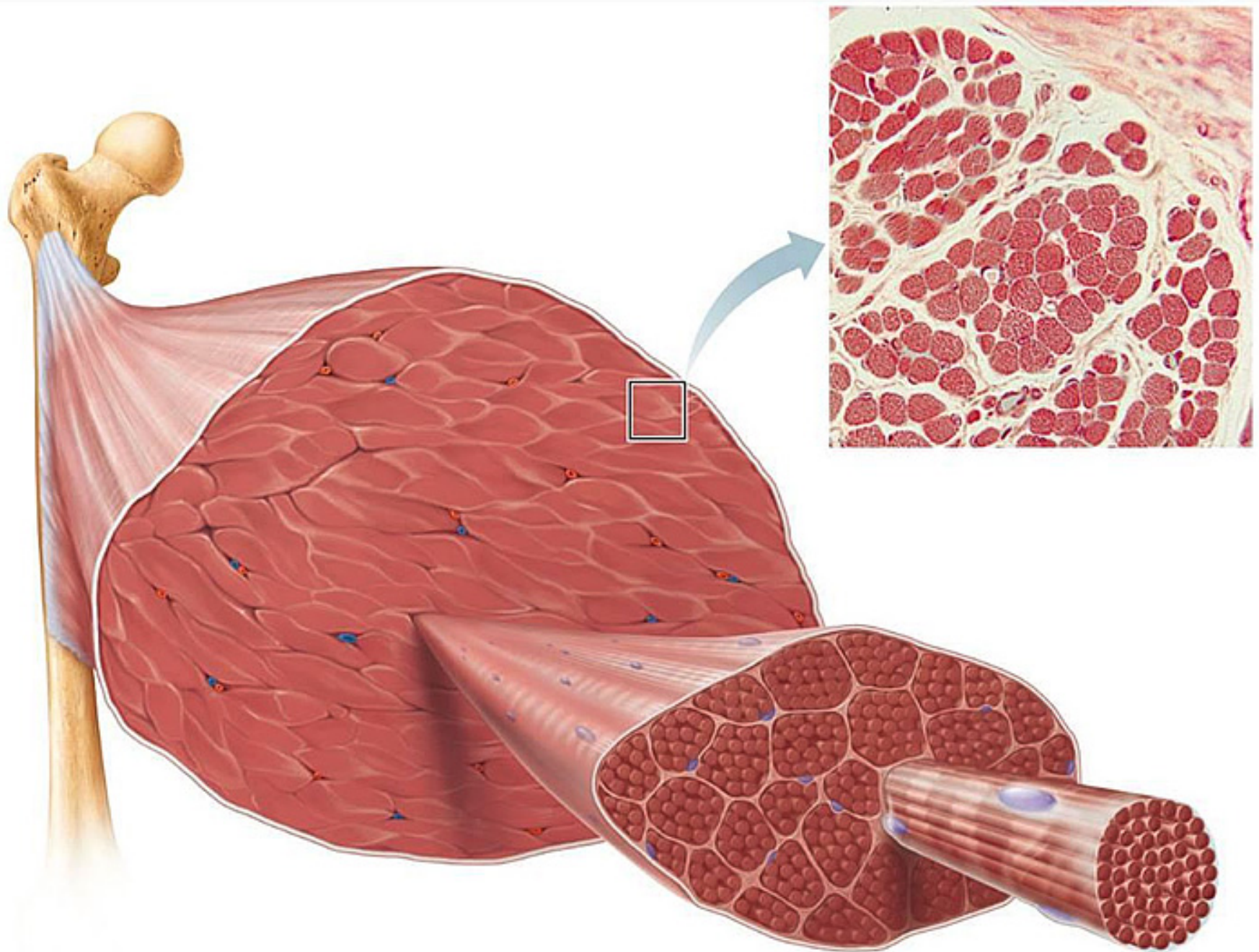
svalové břicho

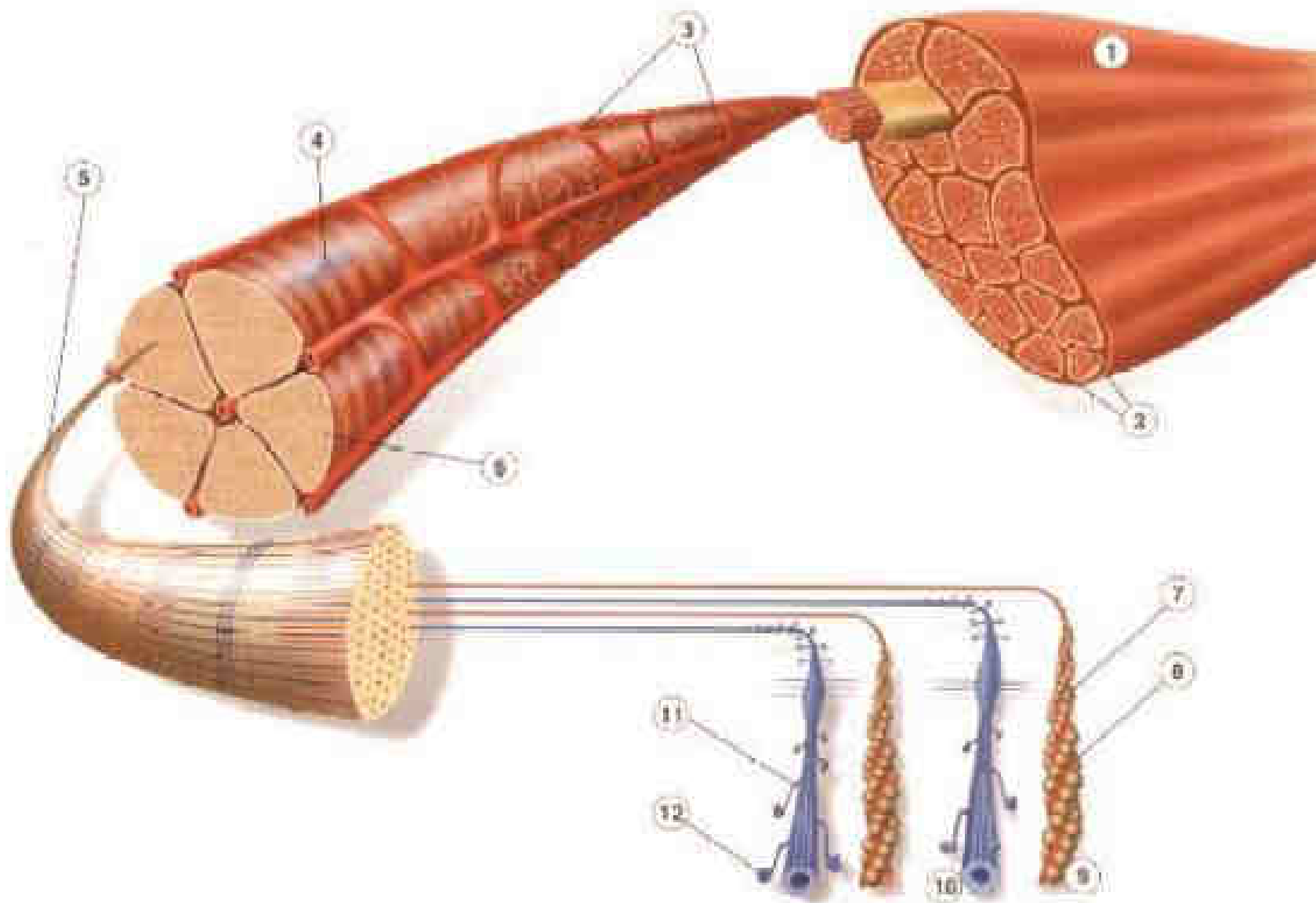
povázka = fascie

## STAVBA KOSTERNÍHO SVALU

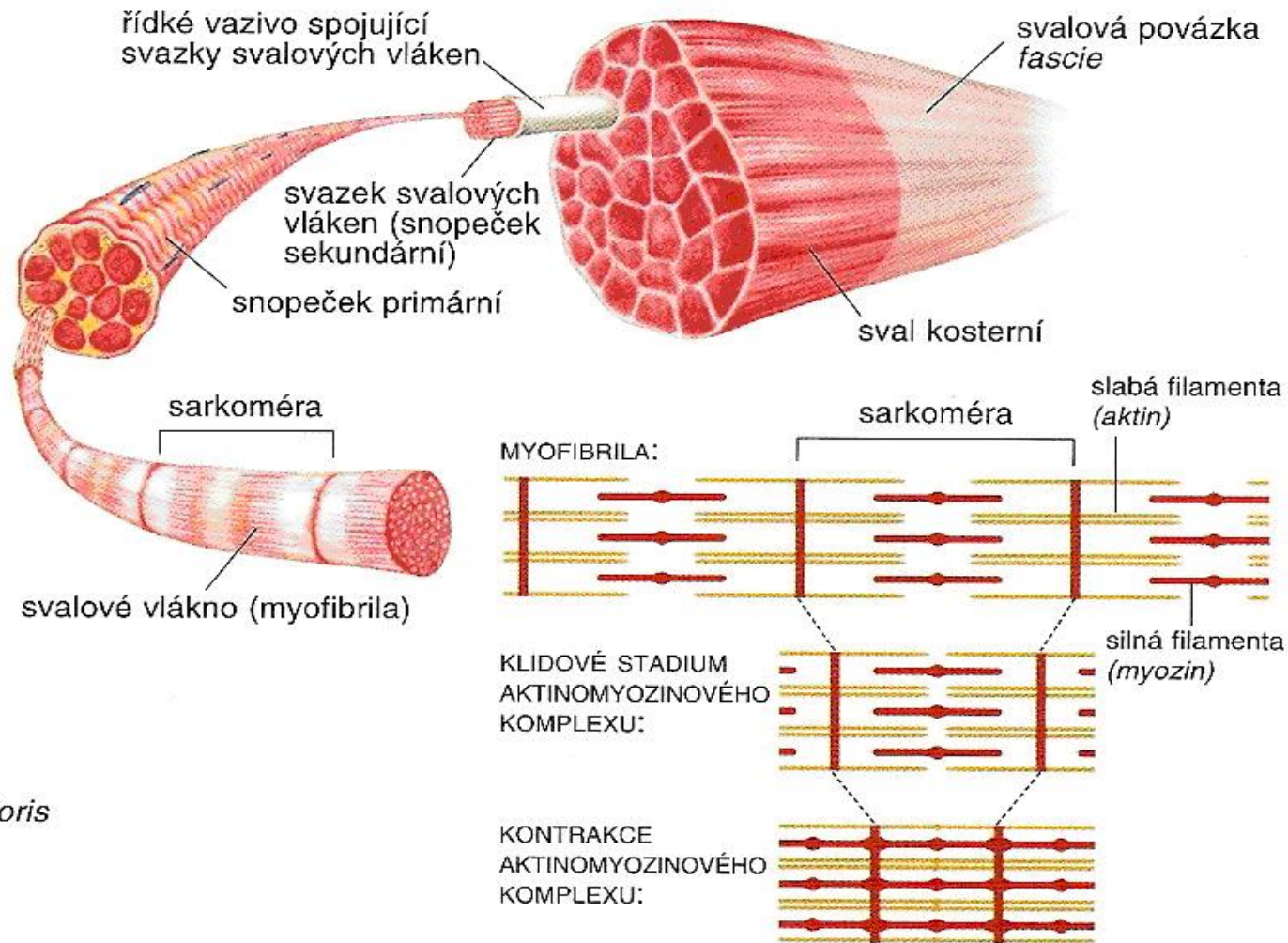








# STAVBA KOSTERNÍHO SVALU



ioris

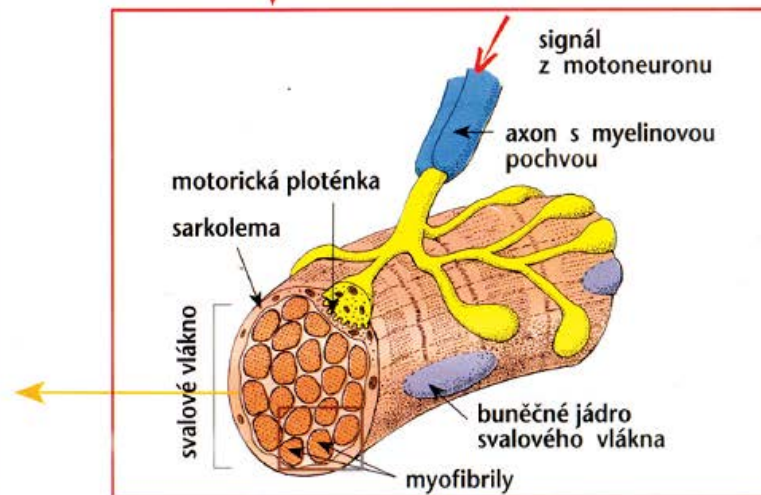
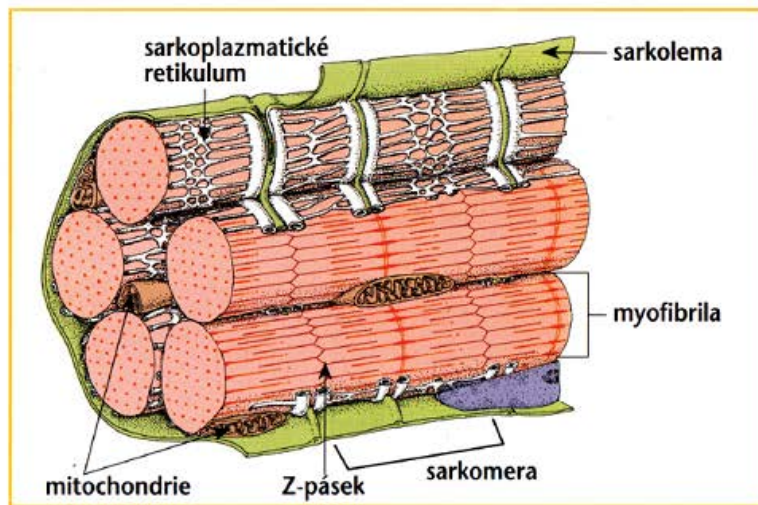
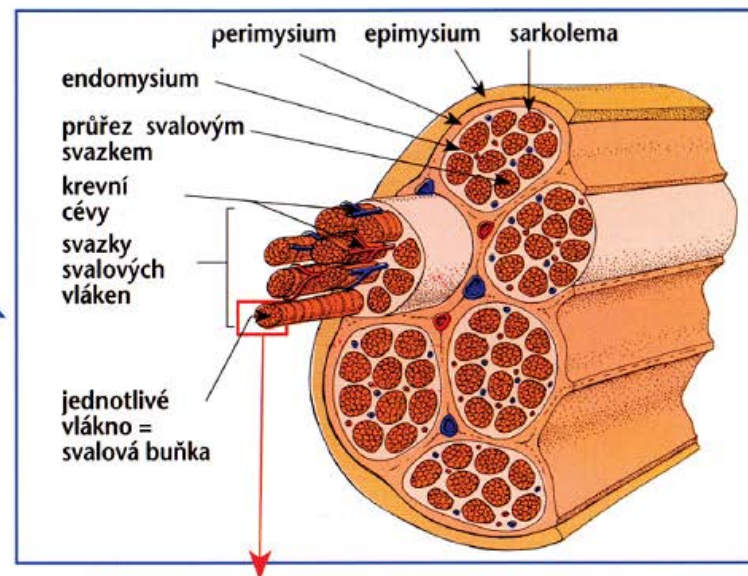
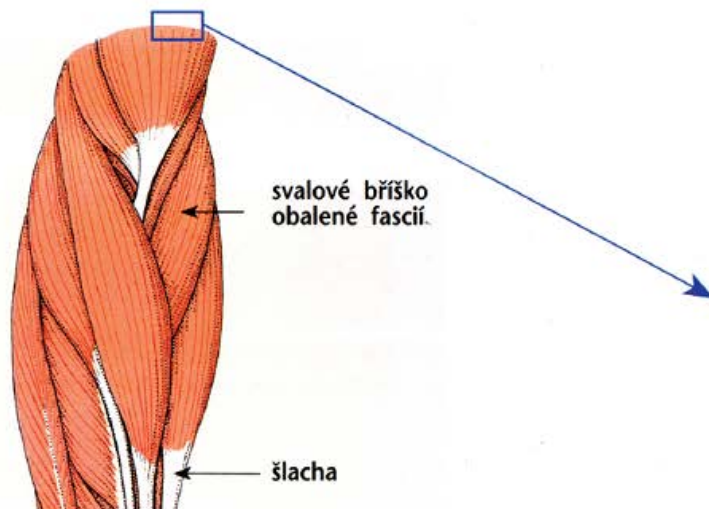
svalová vlákna

snopečky

snopce

svalové břicho

povázka = fascie



# Chemické složení svalu

## A) anorganické látky

- 70-75 % vody, ionty  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{K}^{+}$ ,  $\text{Na}^{+}$

## B) organické látky

- bílkoviny - ***aktin a myozin*** (stah svalu)
- ***myoglobin*** (je to svalová bílkovina, která obsahuje složku "hem" pro vázání kyslíku)
- glukóza, glykogen (zdroj ATP), ATP
- kreatinfosfát (význam pro energetický metabolismus)

# Činnost svalu

= přeměna chemické energie  
na mechanickou

## Svalové vlákno: (*miofibril*)

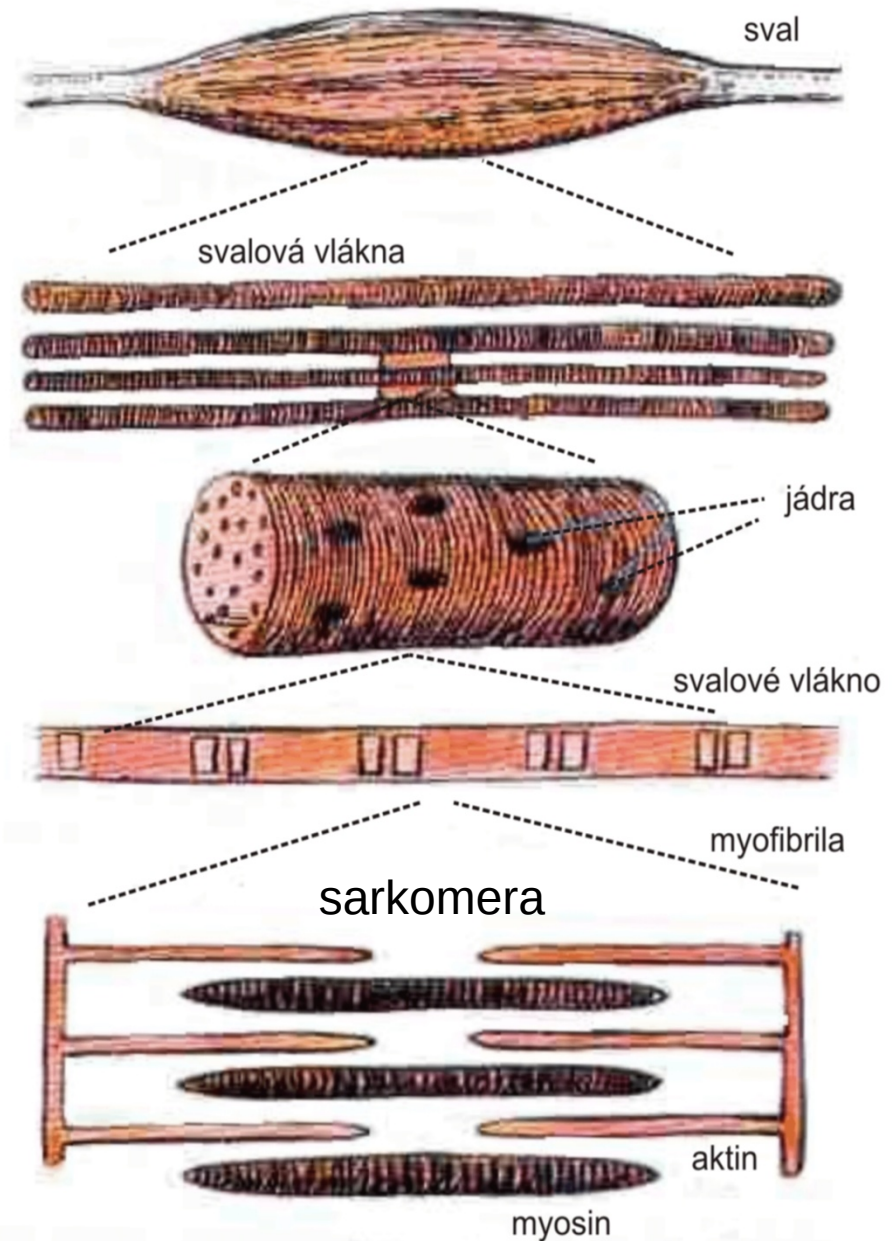
- složeno z bílkovin

- aktin
- myozin

- způsobují pruhování
- základní úsek, který umožňuje smršťování = **sarkomera**

## Činnost svalu:

- A) Smrštění = zasunutí vláken do sebe
- B) Uvolnění = oddálení vláken



# Inervace svalu

## Inervace svalů:

= ovládání svalu

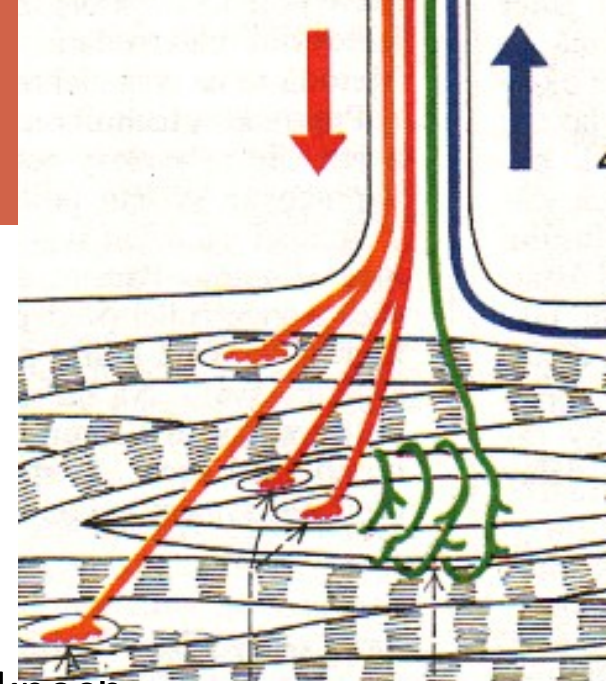
- mozkovými a míšními nervy
- přenašeč acetylcholin (chemická látka)

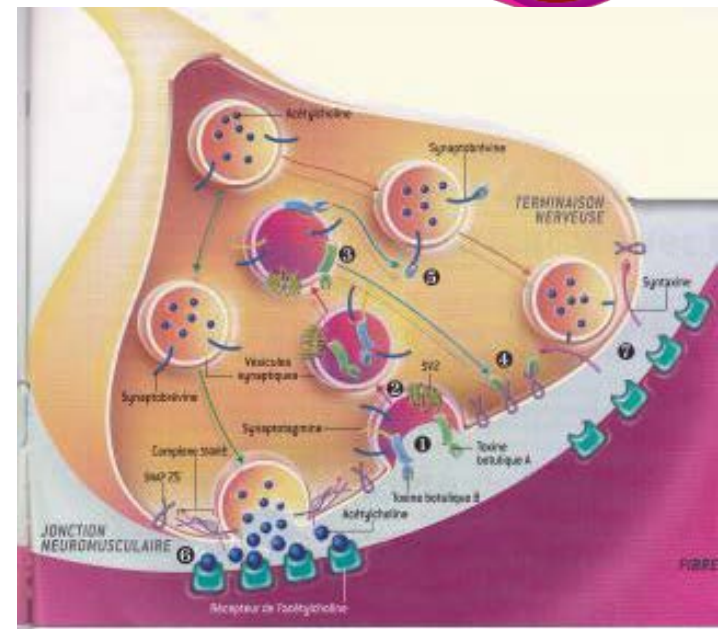
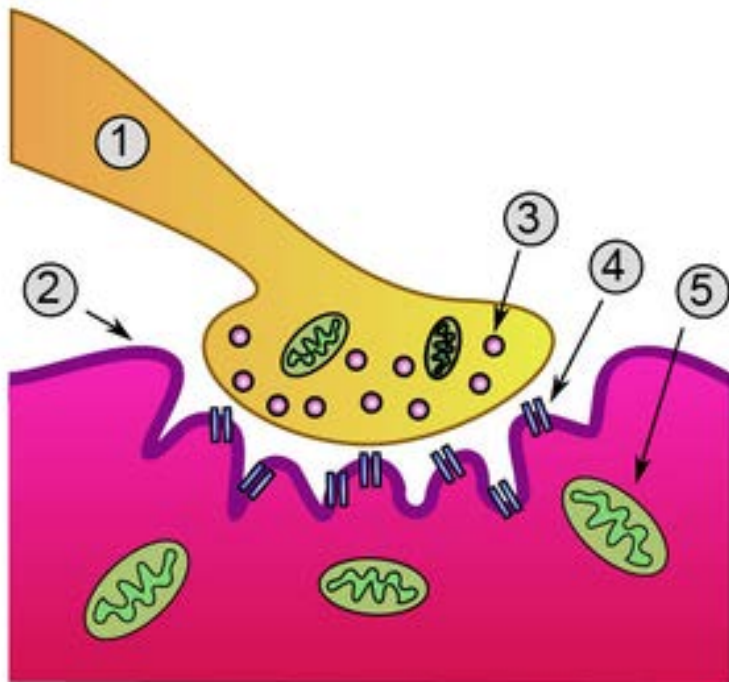
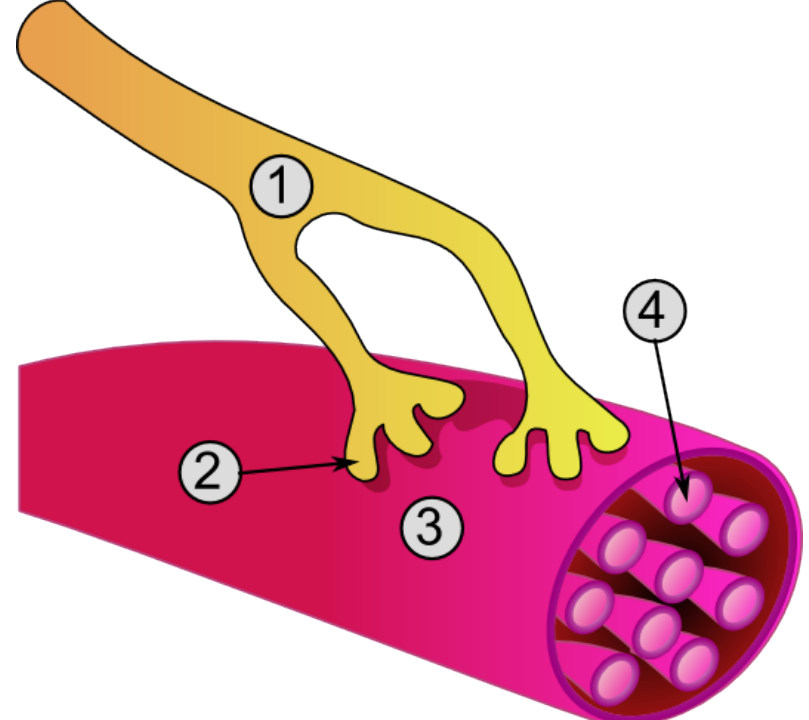
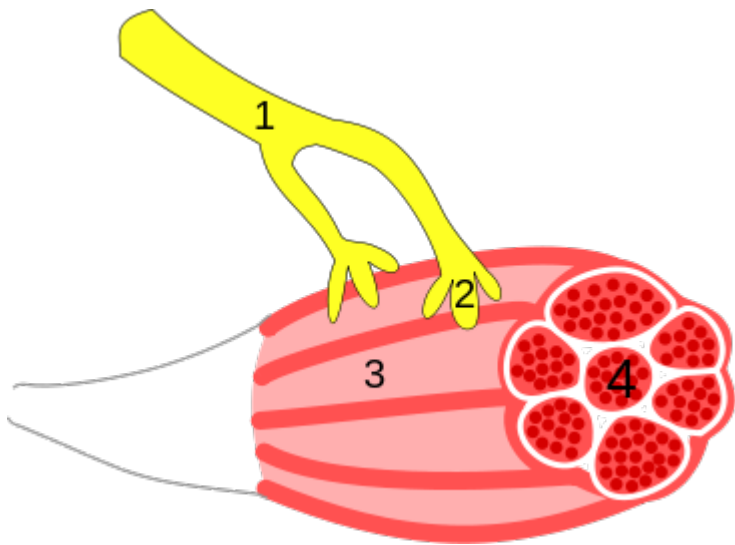
## Nervosvalová ploténka:

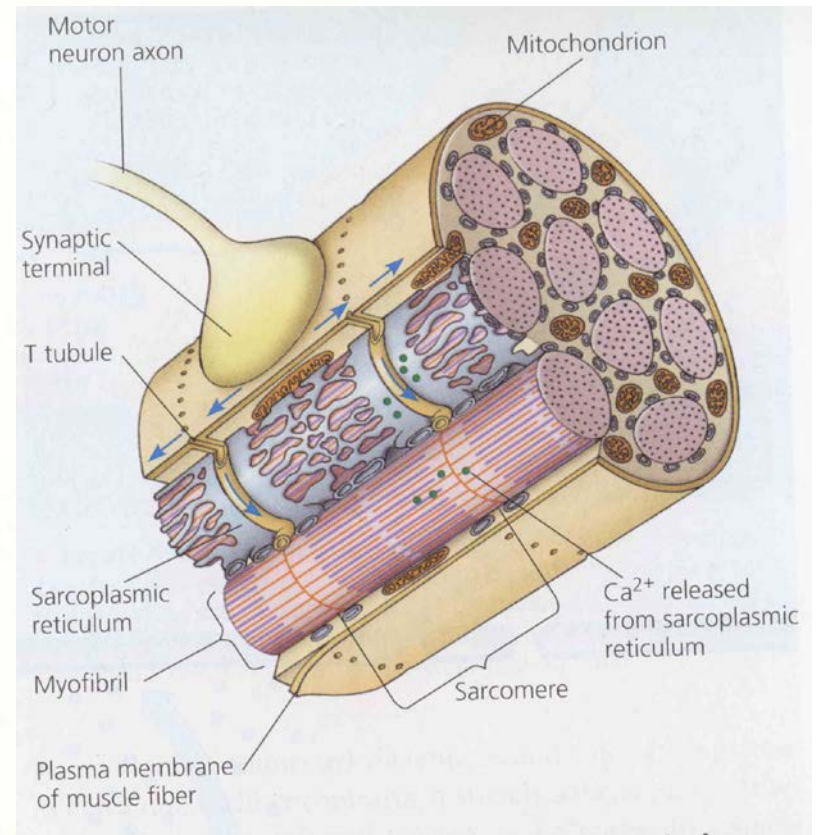
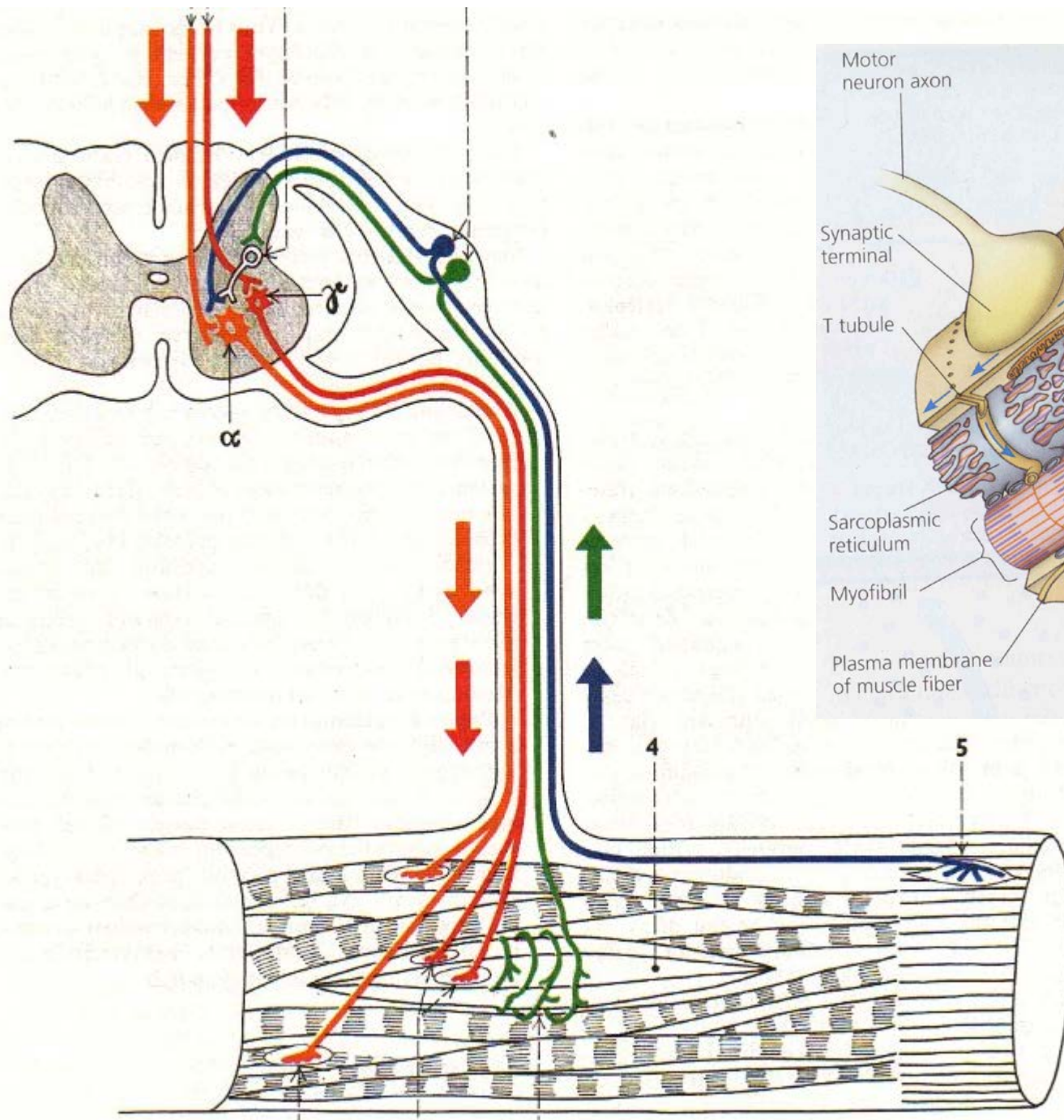
- vznik svalového vzruchu – šíří se po jednotlivých vláknech
- přenašečem je acetylcholin
- vzruch z jednoho nervového vlákna – činnost více svalových vláken
  - nervové vlákno se větví a inervuje větší počet vláken svalových

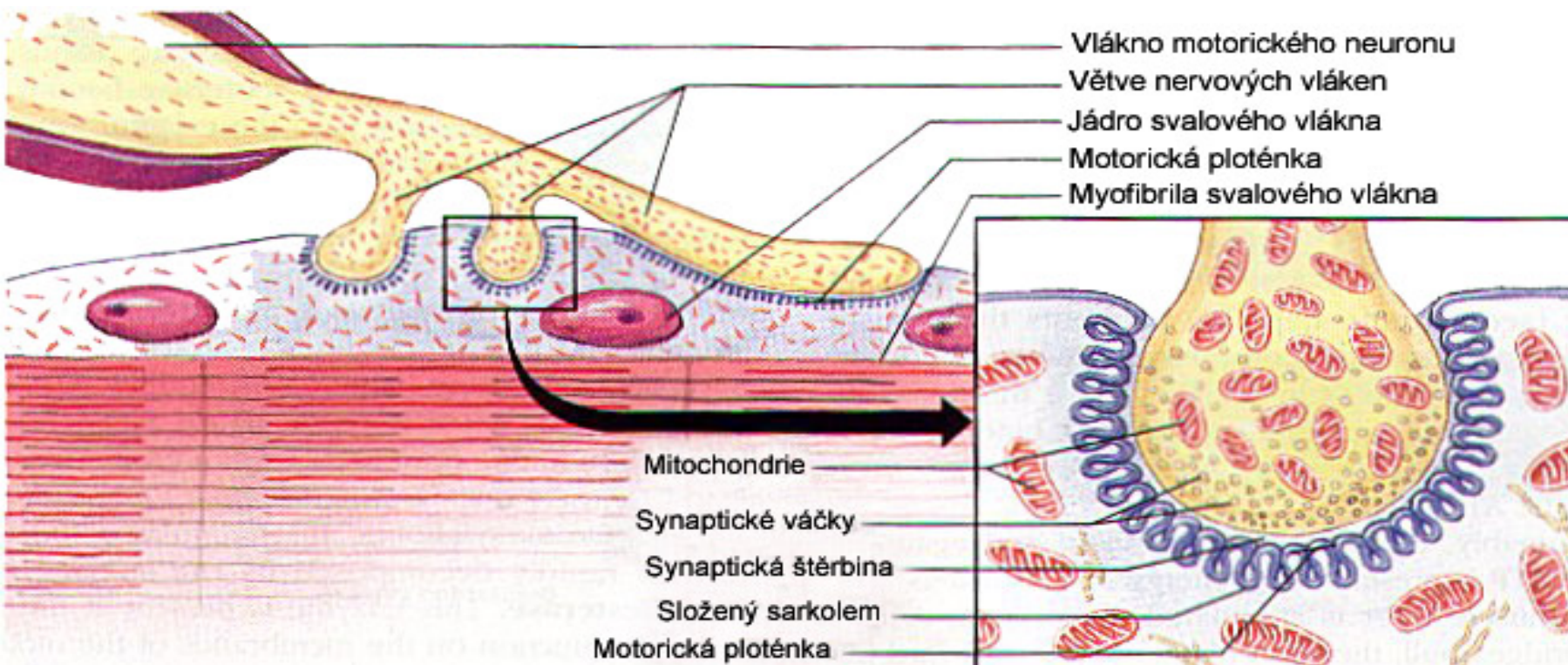
## motorická jednotka:

- je jeden neuron a všechna svalová vlákna, která inervuje









# Svalové síla, svalová únava

## Svalová síla:

- vyjádřena hmotností závaží, které sval udrží proti gravitaci
- roste do 25let
- vrchol svalové síly mezi 25.-30.rokem
- ženy asi o 30% až 50% menší svalová síla

## Svalová únava:

- **při namáhavé a dlouhotrvající práci** svalu
- svalové kontrakce se zmenšují
- **nedostatečný přísun kyslíku**
- **příčinou je vyčerpání energetických zdrojů** ze svalu – ATP
- nahromadění zplodin metabolismu – **kyselina mléčná** = tvrdnutí svalů

# Dělení svalů

## 1. podle funkce:

- ohybače, natahovače, odtahovače, přitahovače, svěrače

## 2. podle směru svalových snopců:

- přímý, šikmý, příčný

## 3. podle krajiny kde leží:

- prsní, čelní

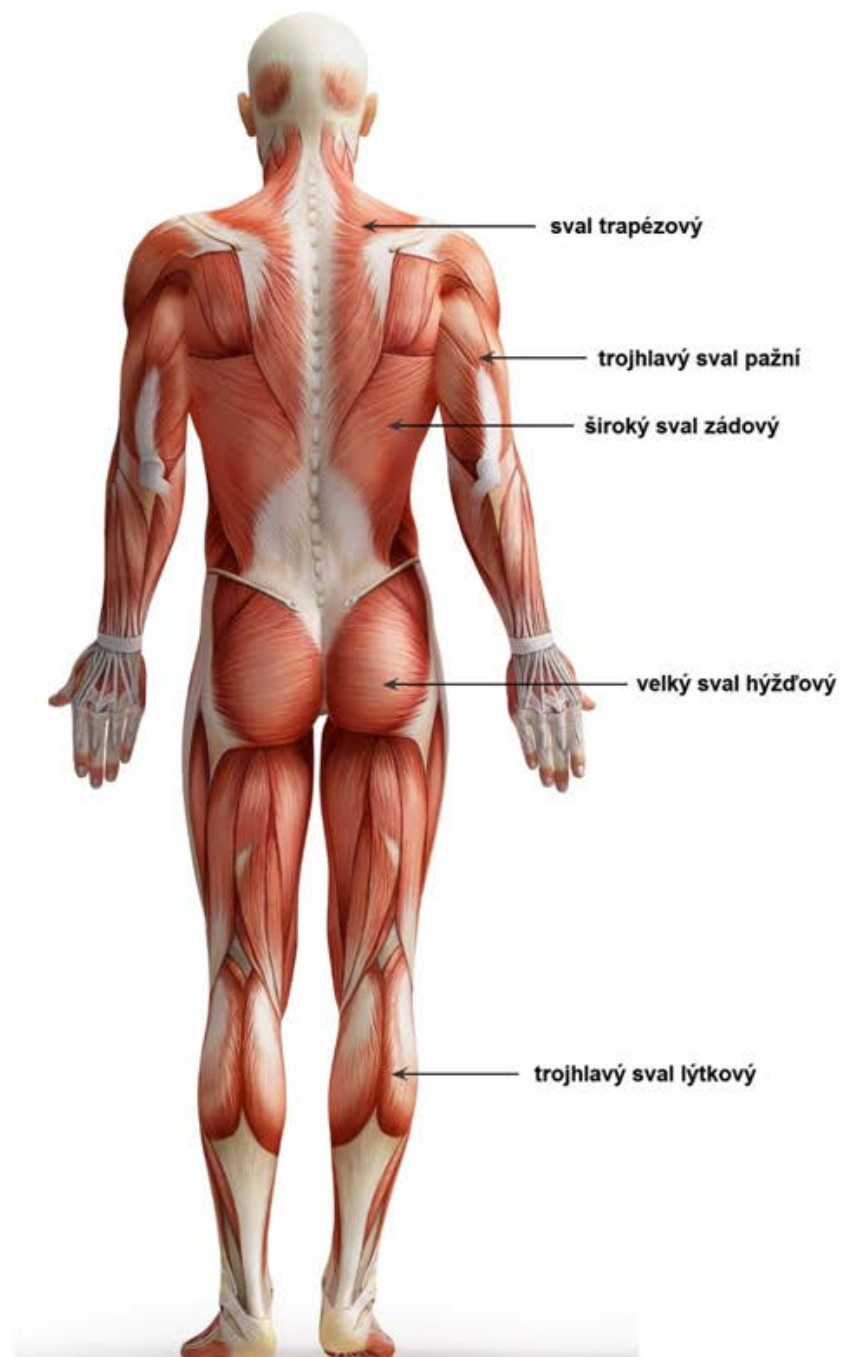
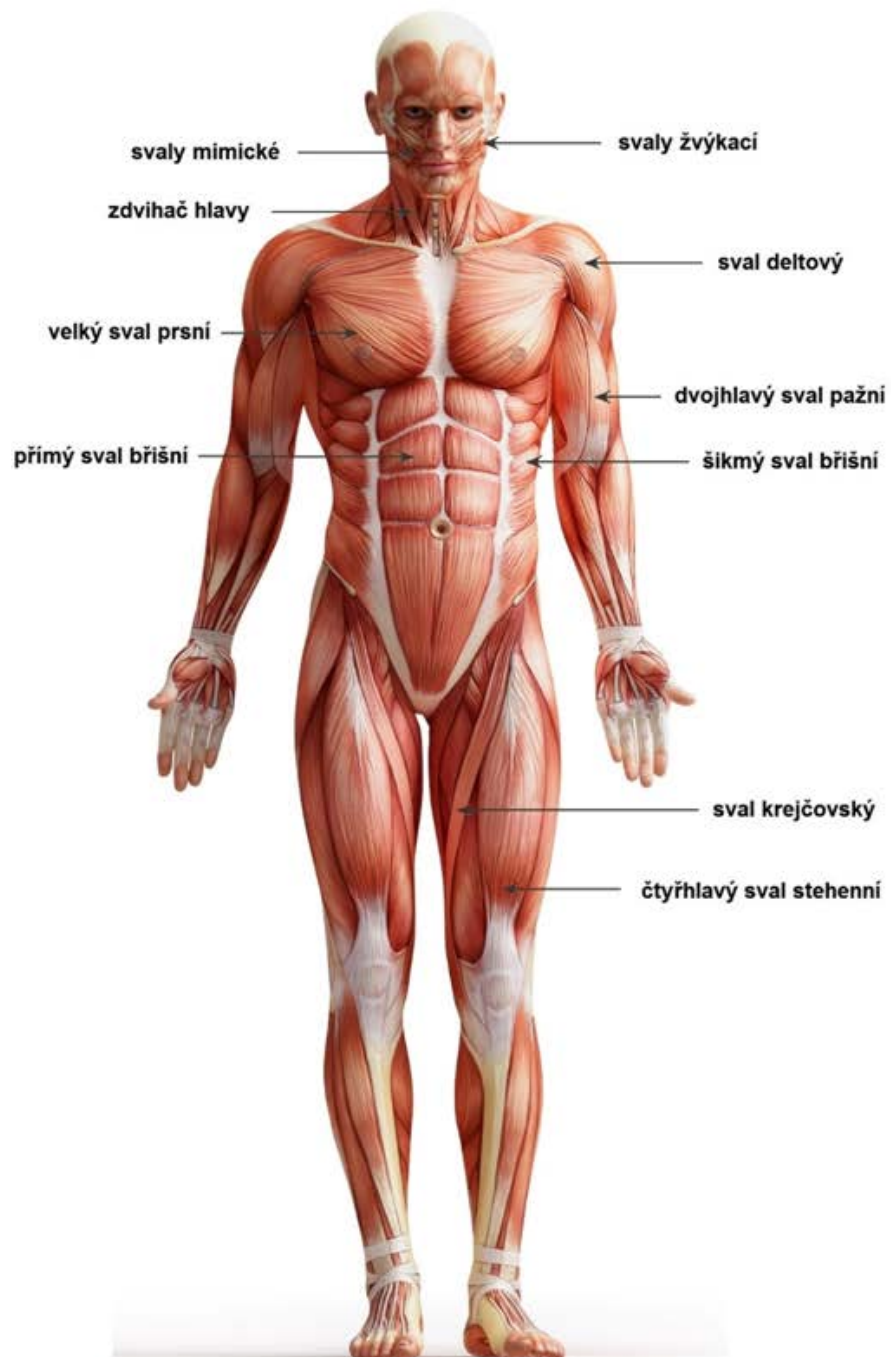
## 4. podle stavby:

- jednohlavý, dvouhlavý, trojhlavý, čtyřhlavý, plochý, kladkový, kruhový, .....



# Přehled základních svalů

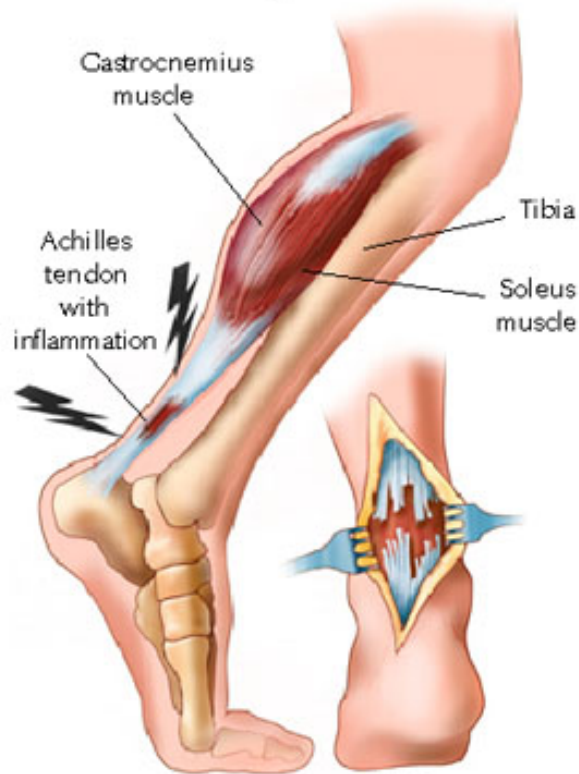




# Achillova šlacha

- upnutí trojhlavého svalu lýtkového ke kosti patní
- největší šlacha v lidském těle

Side view of lower leg



Surgical view of torn achilles tendon



# Achillova pata

Bájný Řek Achilles, potomek samotného Dia, byl kromě své paty nesmrtelný. Jeho matka, bohyně Thetis, mu nesmrtelnost zajistila tím, že malého Achilla namáčela v posvátné vodě řeky Styx - za patu ho však musela držet. Ale protože bohové se rozhodli, že tento udatný Řek zahyne u Tróje, poslali šíp trojského prince Parida právě do jeho smrtelné paty - od té doby je za Achillovu patu považované slabé místo každého plánu nebo člověka.

# Choroby, onemocnění a poruchy

## 1) natržení svalu, úponu, šlach

- časté sportovní úrazy, špatné rozcvičení, velká bolest

## 2) svalová atrofie = ochabnutí svalů:

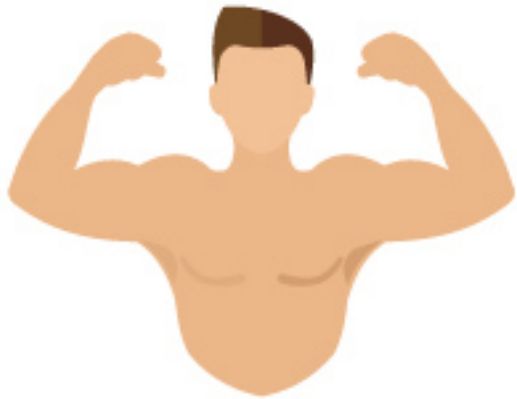
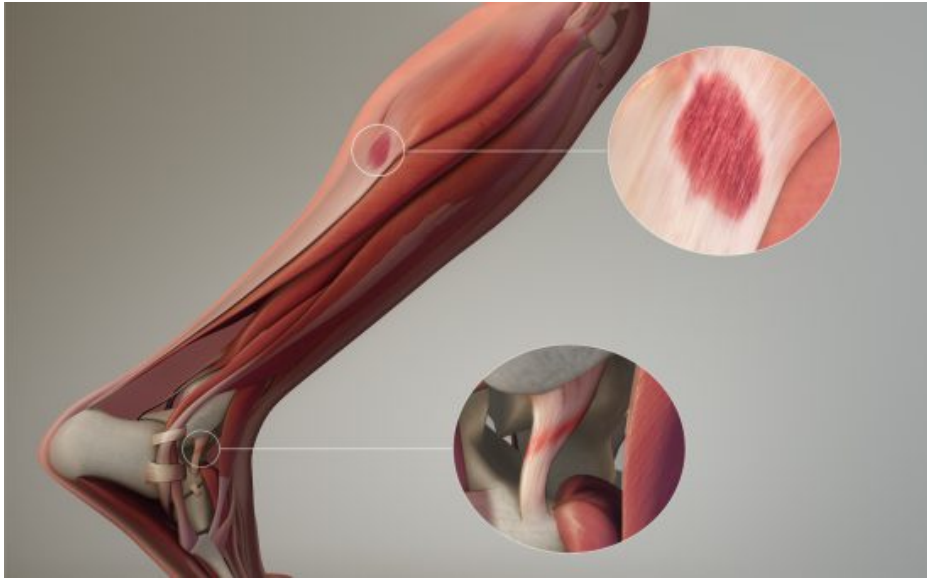
- úbytek svalové hmoty z důvodu nedostatečného zatěžování, nečinnosti

## 3) obrna:

- porucha hybnosti svalů (neovladatelnost svalů) vzniká v důsledku poškození jejich inervace

- **plegie** = úplné ochrnutí
- **paréza** = částečné ochrnutí
- **hemiparéza** = ochrnutí poloviny těla
- **Kvadruparéza** = částečné ochrnutí (paréza) všech čtyř končetin
  - vzniká při poškození míchy v oblasti přechodu krčního úseku do úseku hrudního

# Choroby, onemocnění a poruchy



Svalová  
atrofie

