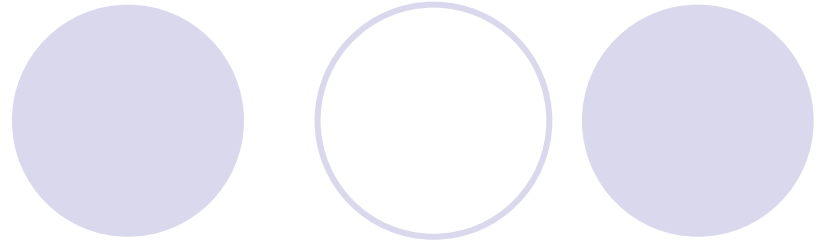


Obečná stavba a funkce svalu.
Motorická svalová jednotka.
Základy svalové nomenklatury.
Energetické zdroje svalu.
Svalová práce a únava.

Somatologie

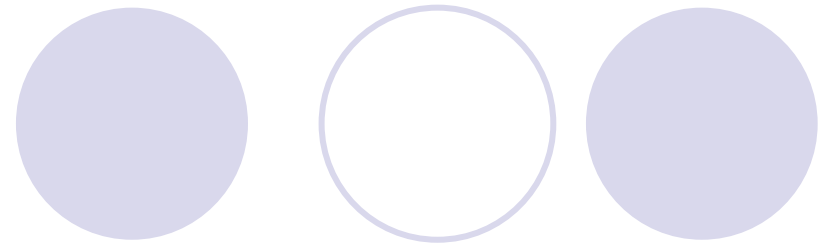
Mgr. Naděžda Procházková

Sval - MUSCULUS



- Složitá struktura, která je napojena na nervový a cévní systém
- Hybná, aktivní část pohybového systému
- Kosterní sval je složený z řady tkání:
 - svalové tkáně – příčně pruhovaná sval. tkáň
 - vaziva
 - nervové tkáně
 - cév
- Nejvíce je příčně pruhované svaloviny
- Je ovládána míšními a hlavovými nervy = **volní inervace**

Sval - **MUSCULUS**



- V těle je asi 600 svalů – většina jsou párové svaly
 - Svalová hmota tvoří asi 35% tělesné hmotnosti
 - Kosterní svaly se upínají na kostru – sval přemostňuje jeden nebo více kloubů
 - Funkce:
 - **kontrakce** – smrštění
 - **relaxace** – uvolnění
- } vede k pohybu kostí vůči sobě navzájem

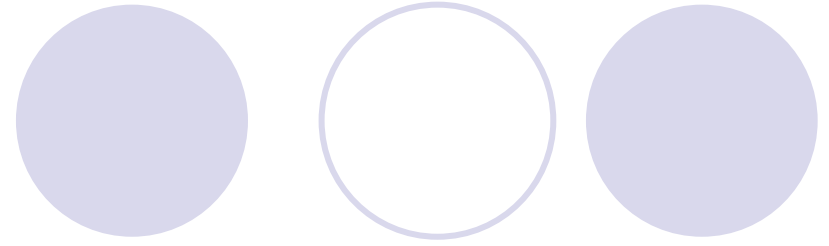
Sval - MUSCULUS

- Základní stavební jednotkou kosterního svalu je svalové vlákno = MYOFIBRILA – její hlavní vlastnost je smrštění
- Myofibrily – jsou tenká vlákna složená ze dvou typů vláknitých bílkovin – **AKTIN, MYOSIN** – při kontrakci se za pomoci Ca iontů obě bílkoviny zasunou mezi sebe a dojde ke zkrácení ; při relaxaci se uvolní Ca ionty z bílkovina a dojde k uvolnění bílkovin
- Střídáním světlých a tmavých úseků - pruhování
- Svalová vlákna jsou v kosterním svalu uložena do svazků, které drží pohromadě řídké vazivo – tvoří uvnitř svalu přepážky
- Vlákna jsou velmi pružná – dokáží se protáhnout až o 100% své délky
- Množství a tvar **svalových svazků** ovlivňuje vnější tvar svalu – plochý, břiška svalů, hlavy svalů aj.
- Šikmé uspořádání – tzv. **zpeřené** – nesterjné dlouhá vlákna – možnost vykonávat složité pohyby

Sval - **MUSCULUS**

- Povrch svalu je kryt vazivovým obalem – **FASCIÍ**
- Sval je většinou fixován ke kosti šlachou – **TENDO** – což je svazek rovnoběžně uspořádaných kolagenních vláken, která jsou držena pohromadě řídkým vazivem. Kolagenní vlákna probíhají lehce šroubovitě – tahový záběr na šlachy je pak měkký a pružný - přechod šlachy do svalu a přechod vaziva ze svalu do šlachy
- **Svalový úpon** – spojení šlachy a kosti – prostřednictvím periostu – vlákna šlachy přechází do periostu, kde se napojují na kompaktní kosti
- **Šlachové pochvy** – bursy – trubicovité útvary, které chrání šlachy při přechodu přes kostěný povrch

Sval - **MUSCULUS**

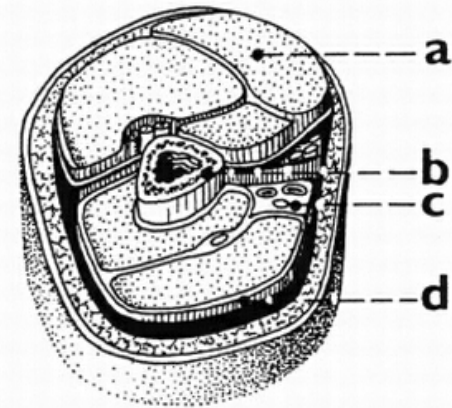


- U svalu určujeme:
 - začátek a úpon
 - inervaci
 - tvar, vnitřní stavbu
 - funkci

Stavba svalu:

A průřez paží

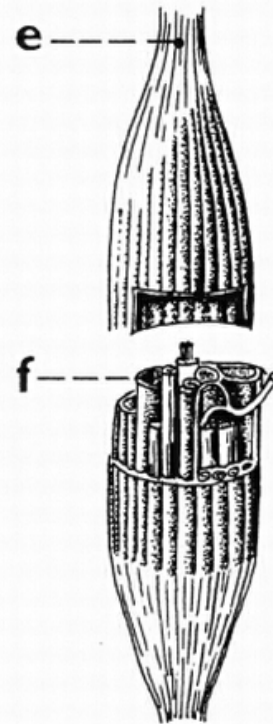
- a/ vnitřní hlava trojhlavého pažního svalu
- b/ pažní kost
- c/ pažní nervov cévní svazek
- d/ pažní fascie



A

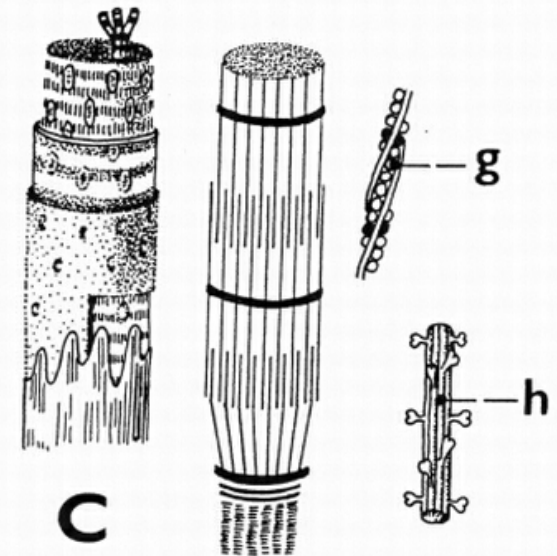
B svalové bříško

- e/ úponová šlacha
- f/ svazek svalových vláken



B

C svazek svalových vláken



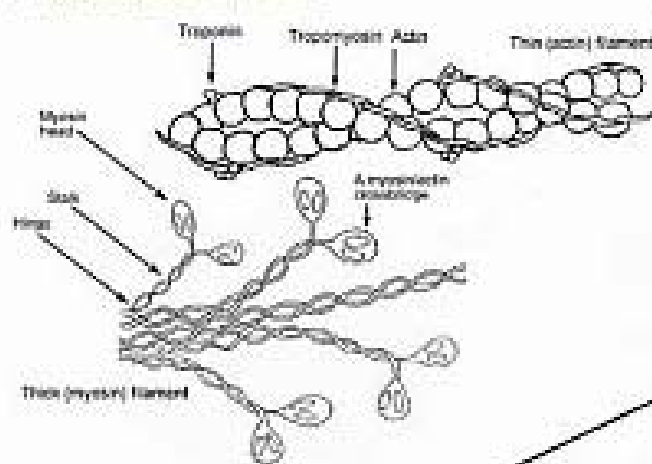
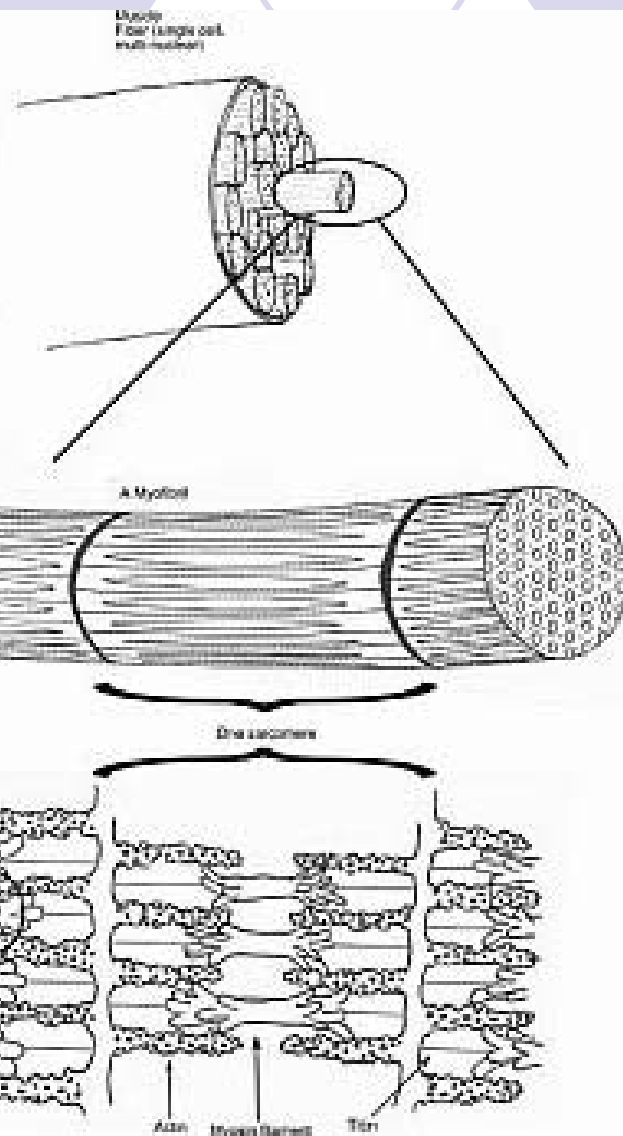
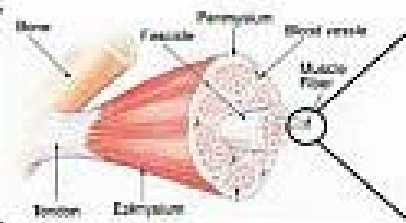
C

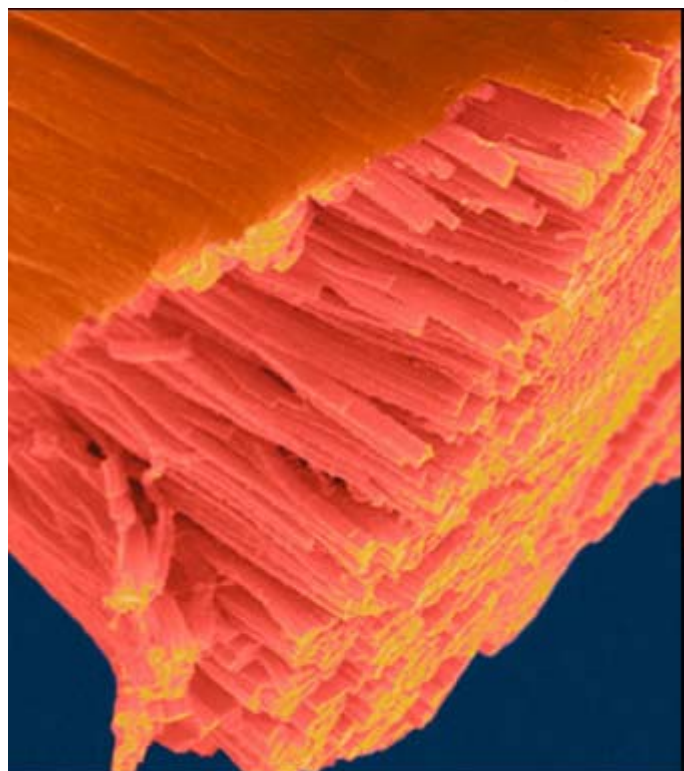
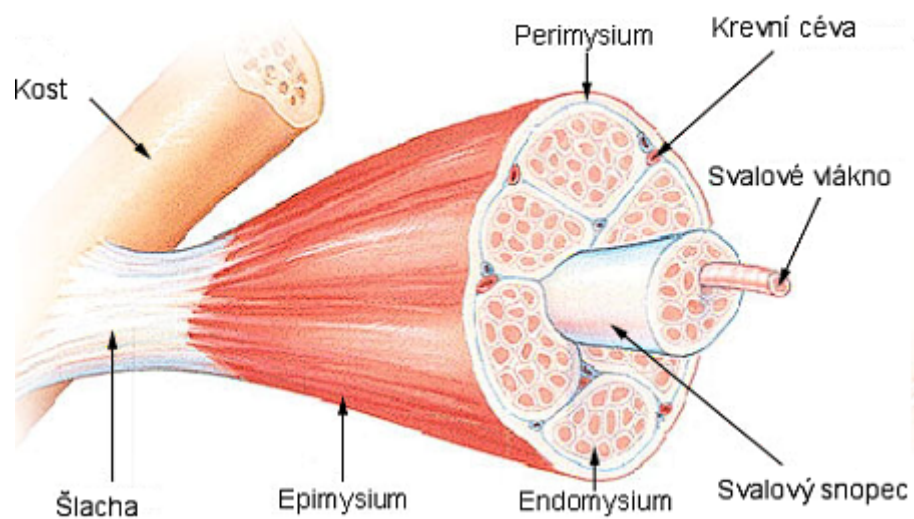
D myofibrila (svalové vlákénko)

- g/ aktinová vlákna (kontraktilní bílkovina svalu)
- h/ molekula myozinu (kontraktilní bílkovina svalu)

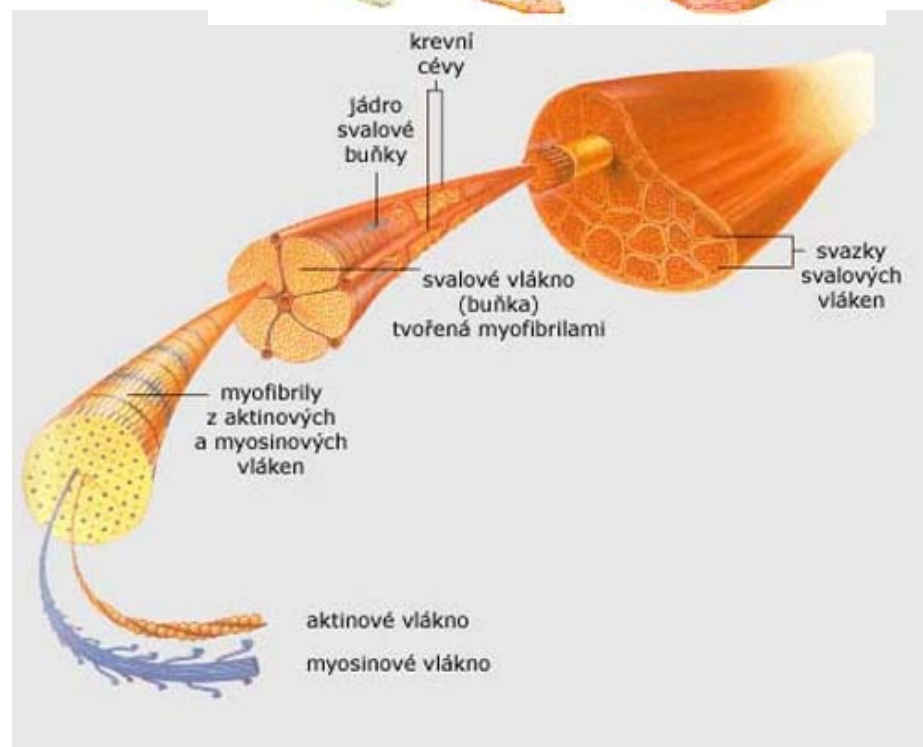
D

Stavba svalu





ŘEZ SVALOVÝM VLÁKNEM JE PODOBNÝ TOMU PUNČOVÉMU.



Podstata svalové kontrakce:

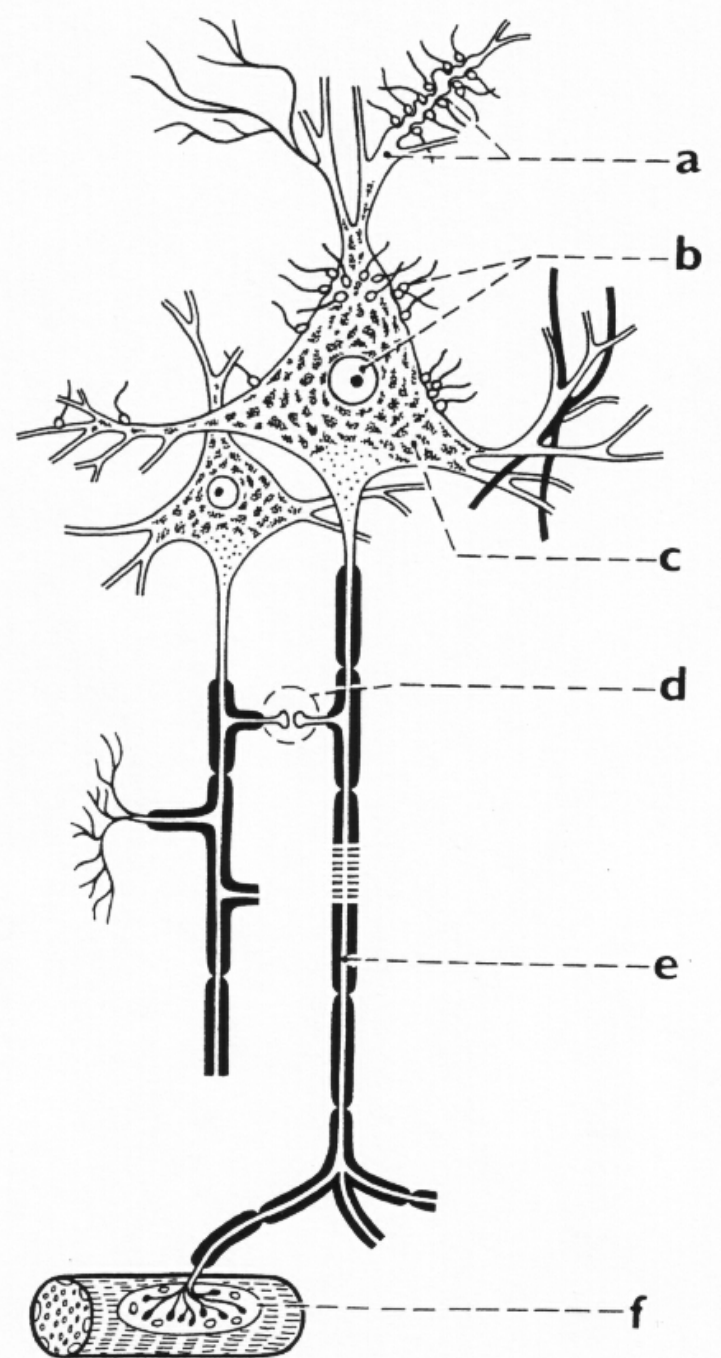
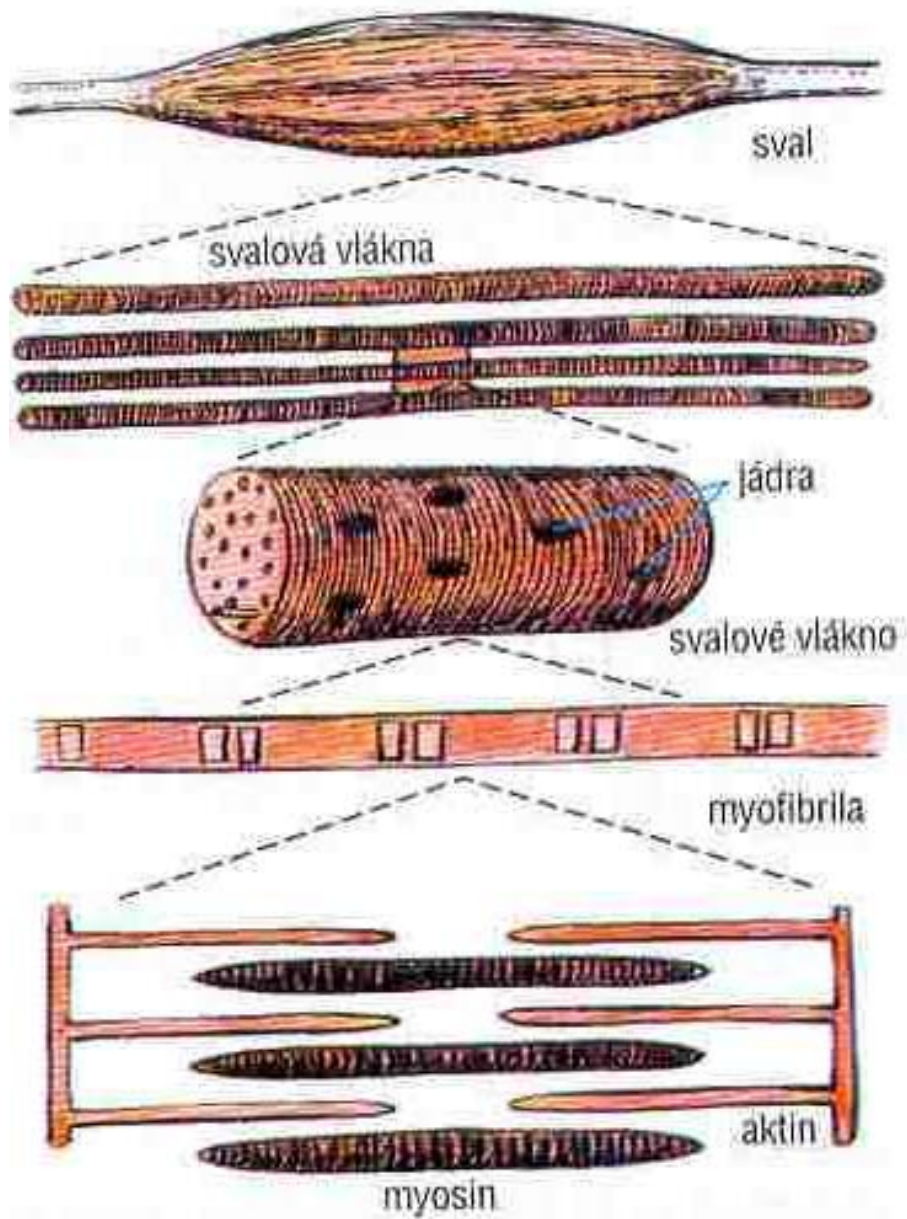
- Je vyvolána nervovým podnětem, který se šíří uvnitř svalu
- Uvolnění Ca^{2+} iontů – způsobí vzájemné zasunutí myozinu a aktinu – důsledkem je zkrácení myofibril a celého svalu
- Svalová kontrakce je projevem dráždivosti svalové tkáně
- Nervový podnět musí mít určitou intenzitu
- Pomine-li podnět, který vedl ke kontrakci, tak dochází k **relaxaci** – ochabnutí
- Zkrácení svalu – o 30-50% délky – je provázeno zvětšením obvodu svalového břicha, jeho zvrdnutím a odpovídajícím pohybem kostí

Podstata svalové kontrakce:

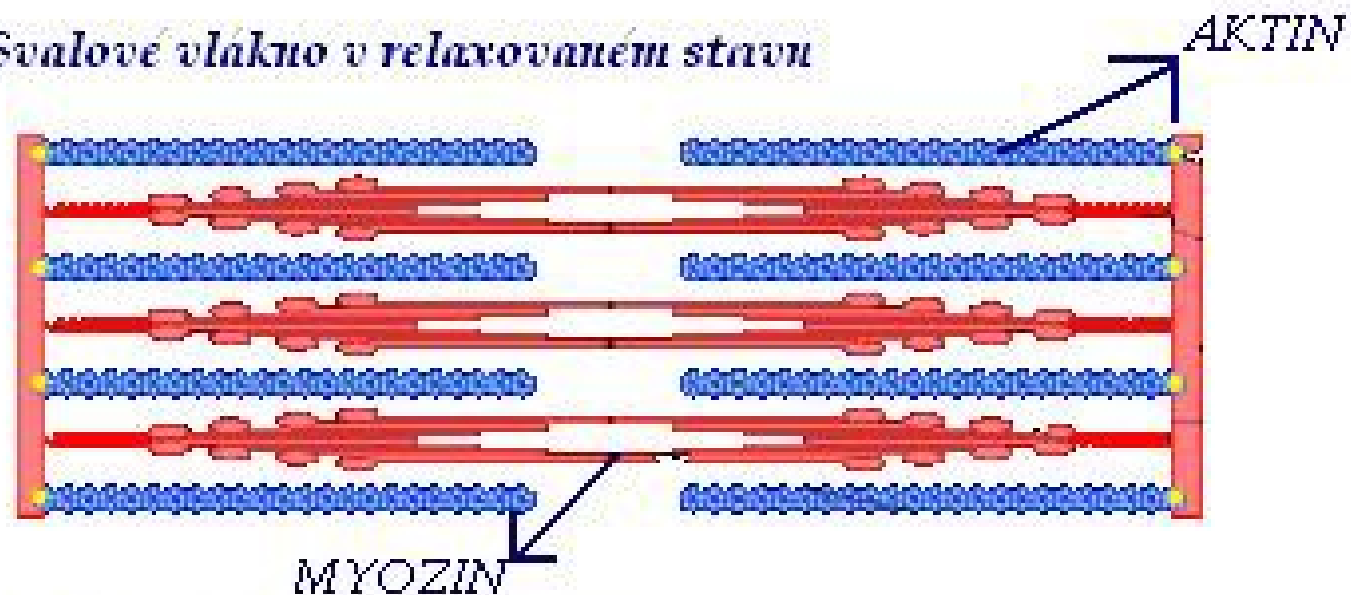
- 2 fáze:
- IZOMETRICKÁ – vzroste napětí bez zkrácení (držení vzepřeného břemene)
- IZOTONICKÁ – sval se smrští a vykoná pohyb (běh)
- Klidové napětí - SVALOVÝ TONUS – pohotovostní napětí, zabezpečuje trvalý kontakt kloubních ploch

Motorická jednotka a motorické ploténky:

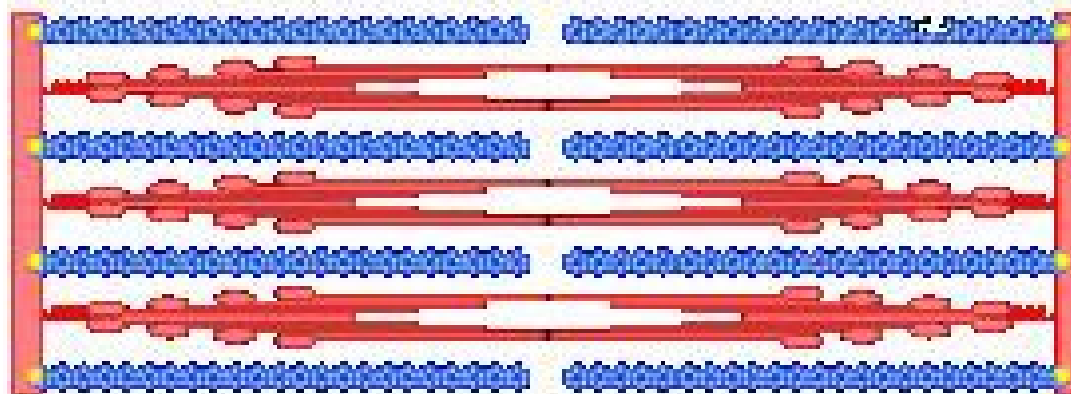
- **Motorická jednotka** -neuron a jeho vlákno axon – větví se a inervuje sval
- Svalových vláken inervovaných tímto nervovým vláknem může být 100 a více
- **Motorické ploténky** – specializované úseky svalových vláken, ke kterým se přiřkládají širší konce nervových vláken
- Informace o napětí ve svalech vycházejí ze zvláštních přijímačů ve svalech – **svalových vřetének a šlachových tělísek**



Svalové vlákno v relaxovaném stavu



Svalové vlákno v kontrakci



převzato z Wikipedia.org, volně upraveno

Svalová práce:

- Ke kontrakci a relaxaci potřebují svaly velké množství O_2 – v klidu až 9 l/hod., při práci až 90 l/hod.
- **Kyslíkový dluh** – organismus není schopen přivést při zátěži svalu (např. běh) takové množství kyslíku – ve svalu se hromadí odpadové produkty –např. kyselina mléčná, kterou není krev schopna rychle odvádět – dochází k navození pocitu únavy a bolesti – během odpočinku – odvod metabolitů a úleva od bolesti
- Hlavní energetické zdroje – **cukry** - štěpení – energie - teplo