

FUNKCE, VÝZNAM:

- **Umožňují pohyb organismu nebo jeho částí (orgánů)**
 - svaly- aktivní, kosti- pasivní
- **Slouží jako zásobárna cukrů, bílkovin** (energie)
- V lidském **těle je přibližně 600 svalů**, které umožňují pohyb celého těla
- Tvoří 40% tělesné váhy
- **Je ovladatelný vůlí** (jazyk, svaly hlavy a končetin, ale i bránice)

FYLOGENEZE:

- **Fce:** pohyb, zásobování
- **PRVOCI-** organely pohybu- bičíky (trypanozoma), brvy (trepka), panožky (měňavka)
- **ŽAHAVCI-** nezmaři, medúzy- žijí přisedle, akce a reakce (nasaje vodu a vystříkne)
- **PLOŠTĚNCI, HLÍŠTI-** roup, kožně svalový vak, myofibryli- buňky schopné pohybu
- **KROUŽKOVCI-** kožně svalový vak- který se pravidelně stahuje
- **MĚKÝŠI-** hladká svalovina, svalová noha (tvar podle prostředí)
- **ČLENOVCI-** hladká svalovina, svaly se upínají zvnitřku vnější kostry
- **PARYBY, RYBY-** boční svalovina (tvar W), připojené ploutve (nejsou svaly), pohyb-ploutvemi
- **OBOJŽIVELNÍCI-** kosterní svalovina- trup, hlava, končetiny
- **PLAZI-** diferencovaná- trup, hlava, stahování různých částí těla
- **PTÁCI-** trup, končetiny, hlava, létací svaly- připnuté na hrudní kost
- **SAVCI-** diferencovaná, drobné části, jemná mechanika

SVALOVÁ TKÁŇ

- **vláknité bílkoviny → schopnost smrštít se** – stahovat se a ochabovat → vykonávat pohyb
- přesun celého těla z místa na místo = **lokomoce**
- tvořena protáhlými buňkami
- **přes 600 svalů** (většinou párové)
- muži 36% hmotnosti
- ženy 32% hmotnosti

Svalová dystrofie:

- **vrozená, dědičná**
- **degenerace svalové tkáně**
- vyskytuje se u chlapců v předškolním věku → zhoršování chůze, pády, podlamování kolen, velká lýtka (postupuje od nohou → pánev → ruce → krk)
- je třeba dát si pozor, aby se svaly nezkracovaly
- 8-13 let vozíček, kolem 20 let umírají – **kolabují dýchací svaly**
- **svalová vlákna odumírají a ukládá se tam tuk**, jsou **nahrazeny vazivem** – neumí se smrštovat
- **kortikoidy** zpomalují průběh nemoci, potravinové doplňky na podporu růstu svalové hmoty, naděje je genová terapie
- **myopatie** = různá svalová onemocnění
- **spirometrie** = vyšetření funkce plic – zjišťuje se jejich objem

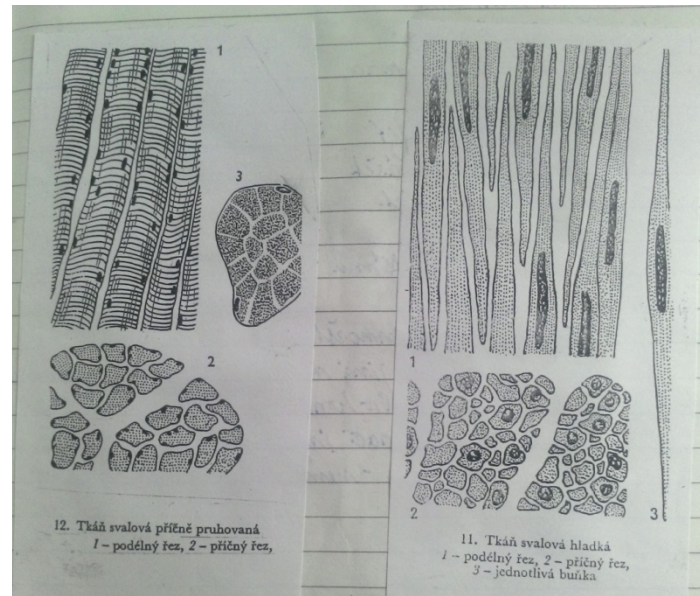
DRUHY SVALŮ:

a) příčně pruhovaná svalová tkáň

- pohyb jednotlivých částí těla
- **kosterní svaly**, např. biceps, svalové buňky jsou dlouhé (až 20cm) – svalovina pohybového aparátu – končetiny...
- buňky jsou **mnohoaderné**
- **řídíme je svou vůlí (volní inervace) – motorické nervy**
- rychlost práce a unavitelnost – aktivní či jistý stupeň napětí = **sv. tonus**, čím méně energie → větší únava
- muži – 40 % (více díky testosteronu) z celkové tělesné hmotnosti, ženy – 30 %
- **schopna regenerace** – zdrojem pro reg. jsou vřetenovité satelitní b., které leží mezi sv. vlákny

STAVBA KOSTERNÍHO SVALU:

- **chemické složení:**
 - **anorganické látky** = voda (70 – 75%) , ionty (Na, K, Ca...)
 - **organické látky** = bílkoviny (aktin , myosin= stah svalu) = glukóza, glykogen, ATP (Energie)
- **1) SVALOVÉ BŘÍŠKO:**
 - Masitá část svalu
 - **Na povrchu je blána: FASCIE (povázka)**
 - Bříško je z vláken → uvnitř další vlákna – MYOFIBRILY (až 100sval.buněk)
 - Stažitelná vlákna
 - Myofibrila- dlouhé vlákno
Napříč rozdělena na kratší úseky- SARCOMERY
 - Sarcomery- odděleny přepážkami- Z disky, uvnitř 2 druhy stažitelných vláken
 - 1) silná vlákna- **MYOZIN** (bílkovina)
 - 2) slabší vlákna- **AKTIN** (bílkovina)
- **2) ŠLACHA**
 - Místo, kde se nerv stýká se svalem → **NERVOSVALOVÁ PLOTÉNKA**
 - Každá větvička nervu sahá na více buněk → **skupina buněk ovládána jedním nervem- MOTORICKÁ JEDNOTKA**
 - **INERVACE: vstup nervů do svalového vlákna**
 - Pokud dojde k přerušení mezi nervem X svalem → ochabnutí svalu
 - **MOTORICKÁ VLÁKNA:** nervy, které vedou do svalů a slouží k pohybu

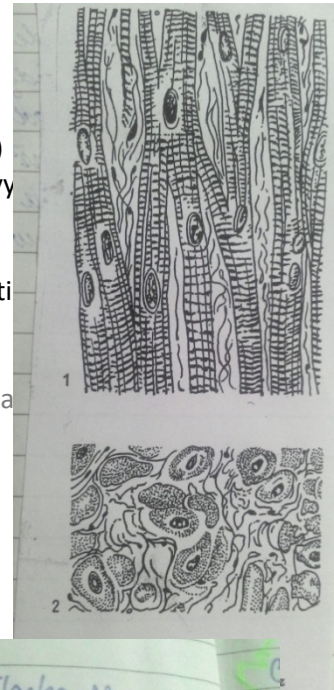


b) příčně pruhovaná SRDEČNÍ svalová tkáň

- tvoří srdce = myokard (stěna srdce a převodní systém)
- **autonomní inervace** – inervována autonomními nervy, ne mozkem, ale podléhá mozku, hormonům (nervozita)
- **střední rychlost unavitelnosti**
- **není schopna regenerace**
- tvořena drobnými vlákny, buňky jsou **rozděleny na jednojaderné úseky přepážkami**
- **buňky jsou propojeny spojovacími můstky** – aby dostávaly impulzy najednou → lepší komunikace buněk
- smršťují se pravidelně, celý život

c) hladká svalová tkáň

- svalové buňky = **myocyty**
- **svalovina vnitřních orgánů** (TS, DS, děloha, moč. měchýř, cévní stěny kůže)
- **autonomní inervace** - nepodléhá naší vůli + inervována vegetativními nervy
- **pomalá rychlost, ale vytrvalá** (bez únavy)
- tvoří 3 % z celkové tělesné hmotnosti
- **schopna regenerace** – díky **myocytům**, které si zachovávají schopnost myotit
- složena z protáhlých, **jednojaderných** svalových buněk
- cévy se zužují (když je nám zima), drobné svaly podkoží (stání chlupů)
- stah umožňují stažitelná vlákna složena ze dvou vláknitých bílkovin: aktinu a
- **fascie = povázka, vazivová blána**
- **stažitelná vlákna = myofibrily**
- **základní úseky myofibril = sarkomery**
- uvnitř sarkomery jsou 2 druhy bílkovin: **aktin a myozin**
- **při stahu se vlákna aktinu nasouvá na vlákna myozinu**



Smršťování = svalová kontrakce (stah):

- **vzniká podrážděním nervového vlákna, uvolní se Ca a dojde k reakci mezi MYOSINEM a AKTINEM**
- impulz od nervu = slabý el. proud (z mozku nebo mozkové míchy) → **nervosvalová ploténka = místo, kde se nerv dotýká svalu**, nerv se na svalu větví, aby sv. b. dostaly impuls ve stejnou chvíli
- **potřebuje energii – ATP** – ukládá energii – z cukrů ($C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + \text{energie}$ (buň. dýchání v mitochondriích)) → do ATP
- **informace se ke svalu dostane pomocí chemikálií – přenašeče → acetylcholin** – vylíže se chemikálie na sv. buňku
- **po uvolnění přenašeče se aktin zasune mezi myozinová vlákna** → sarkomery se zkrátí – i všechny myofibrily → celá svalová vlákna
- sval ochabne, když nerv přestane dávat svalu impulzy
- **Ca se váže zpět a vazba myosin aktin se uvolní = natažení svalu**

- Při nadbytku nebo nedostatku Ca nastává svalová křeč

DRUHY STAŽŮ:

- IZOTONICKÁ kontrakce- sval se smrští
- IZOMETRICKÁ kontrakce- sval ochabne

BUNĚČNÉ DÝCHÁNÍ:

- Sval potřebuje ke své činnosti kyslík + živiny (glukózu)
- Buňka potřebuje energii z glukózy, ta je rozkládána kyslíkem
- BUNĚČNÉ DÝCHÁNÍ: spalování cukrů → spálení glukózy → uvolnění energie → uvolněná energie se hned nespálí, uloží se do ATP (energie, která byla vyrobená při buněčném dýchání)
- Uloží se v MAKROERGICKÉ VAZBĚ, pokud jí svalová buňka bude potřebovat, tak se vazba přeruší a energie se uvolní

KYSLÍKOVÝ DLUH:

- Nepoměr mezi tím, co tělo potřebuje a tím, co svaly mají
- cévní systém není schopen přinést toliko kyslíku a svaly pracují na kyslíkový dluh, při kterém vzniká kyselina mléčná (laktát), který způsobuje svalovou únavu a bolest
- Bolest přestane, když dozásobíme svaly kyslíkem → přemění se k. mléčná na glukózu
- Člověk nedokáže udýchat zátěž, protože nejsou svaly dostatečně okysličené
- Klidové napětí svalů= SVALOVÝ TONUS

CHEMICKÉ SLOŽENÍ SVALU:

- H₂O- 75%
- Minerální látky- 1% (Ca)
- Organické látky- 24%
- ORGANICKÉ LÁTKY:
 - MYOGLIBIN- bílkovina, podobná hemoglobinu
svalové barvivo
zásoba kyslíku
 - GLUKÓZA- cukr, energie pro svaly
 - GLYKOGEN- cukr, tvořený z glukózy
Při vyhladovění se nám začne štěpit a uvolňuje se glukóza, aby svaly mohly stále pracovat. Slouží jako zásobník

TYPY SVALŮ:

- svaly spolu spolupracují : SYNERGICKÉ SVALY (jeden a tentýž pohyb je zabezpečen více svaly)-
Biceps + Hluboký sval pažní
- svaly působí proti sobě: ANTAGONISTICKÉ SVALY- Biceps + Triceps
- podle směru svalových snopců : PŘÍMÉ, PŘÍČNÉ, PODÉLNÉ, ŠIKMÉ

- podle krajiny kde leží : ČELNÍ, SPÁNKOVÝ, PRSNÍ, STEHENNÍ, BŘIŠNÍ
- podle obrysu : SVAL KRUHOVÝ apod.
- podle počtu hlav : DVOJHLAVÝ, TŘÍHLAVÝ, ČTYŘHLAVÝ
- podle tvaru : KRÁTKÝ, DLOUHÝ, PLOCHÝ
- **FÁZICKÝ**- tendence ochabovat
Triceps, břišní, hýžďový, široký sval břišní, mezilopatkové svaly
- **POSTURÁLNÍ**- tendence zkracovat
Trojhlavý sval lýtkový, bederní, čtyřhlavý stehenní

FUNKCE:

- 1) **OHYBAČE**= flexory (Biceps)
- 2) **NATAHOVAČE**= extenzory (Triceps)
- 3) **ODTAHOVAČE**= abduktor (svaly na vnější straně stehna)
- 4) **PŘITAHOVAČ**= adduktor (svaly na vnitřní straně stehna)
- 5) **SVĚRAČ**= sfinker- buňky uspořádány do kruhů (řitní otvor, kruhový sval ústní)

NEMOCI:**KVADRUPLEGIE A PARAPLEGIE:**

- **Poškození míchy (úraz)**
- Cévní poškození
- Nádorové poškození (nádor)
- Léčba: spinální péče-
 - 1) operace (míšní šok)
 - 2) rehabilitace
- **Para: ochrnutí dolních končetin**
- **Kvadru: ochrnutí horních končetin**

KŘEČE:

- **Smrštění svalů bez našeho vědomí**
- **Kvůli nedostatku solí a hořčíku**

DUCHENNOVA MUSKULÁRNÍ DYSTROFIE

- Smrtelná, dědičná choroba u chlapců
- **Během dětství ochrnují svaly na těle**
- Nakonec odumírá i bránice → udušení