

# Kosterní soustava

## 1. Stavba kosti

### 1.1. Povrch kosti

- na kloubních plochách (*epifýzy*) – sklovitá chrupavka
- ostatní povrch kosti = *okostice (periost)* – bohatě protkána nervy a cévami, ty vnikají do kosti, vstupují do *Haversových kanálků* => výživa, inervace kostní tkáně
- okostice (*periost*)
- silná vazivová blána
- u dětí je tak silná, že při zlomení kosti podrží kost zdánlivě neporušenou
- ke kosti je pevně připojena krátkými vazy
- díky prostoupení nervy je velmi citlivá (bolí zlomeniny, výrony)
- umožňuje růst kosti do šířky (přirůstají nové vrstvy kostních lamel), způsobují to kostitvorné buňky
- umožňuje hojení zlomenin, při hojení zlomeniny vytvoří vazivový svalek, který později zkostnatí

Kost (stavba)

### 1.2. Vnitřní stavba kosti

a. *kost hutná (kompaktní)*

- tvoří střední část kosti
- tvoří povrchovou vrstvu kostí plochých a krátkých
- tvoří ji *Haversovy kanálky* (základní hmota uspořádaná do lamel)
- tvoří soustředné ploténky (*lamely*) kolem cévních kanálků
- v dutinkách mezi lamelami jsou kostní buňky
- lamely jsou tvořeny kolagenními vlákny a zpevněny krystalky solí

b. *kost houbovitá (spongiózní)*

- tvoří vnitřek kostí plochých a krátkých
- vyplňuje hlavice dlouhých kostí (tvoří trámčinu)
- v nich je upravena do kostních trámčů
- trámce se vzájemně kříží => tvoří prostorovou síť

- jsou uspořádány tak, aby odpovídaly tlakům, které na ně působí
- architektura spongiózy se přestavuje v závislosti na zatížení kostry (sport, zaměstnání, nemoc, úrazy => změny)

- architektura => velká pevnost kosti
- vrcholy trámčů míří vždy proti směru tlaku a tahu
- vlastní kostní tkáň nemá nervy

c. *kostní dřev*

- je to krvetvorná (*hematogenní*) tkáň, řídké vazivo (síť jemných vazivových vláken, vazivových buněk a rozvětvených cév)
- vyplňuje dutinu ve střední části dlouhých kostí
- vyplňuje trámčinu
- v těle člověka 1-1,5 kg kostní dřevě
- v mládí červená kostní dřev, v dospělosti v dutinách dlouhých kostí žlutne, ztrácí krvetvornou schopnost, usazuje se v ní tuk (kostní morek)
- v dospělosti se krvinky tvoří jen v červené krvetvorné (*hematogenní*) kostní dřeví krátkých a plochých kostí (pánevní kosti, lebeční kosti, žebra, hrudní kost)
- obrovská schopnost tvorby krvinek – denně miliardy

Horní hlavice kosti stehenní (řez), schéma architektiky kosti

## 2. Vývoj a růst kostí

- *kostnatění (osifikace)* - přeměna pojivových tkání v kost

### Z. vaziva

- jsou kosti klenby lebni
- zvápenatělá ložiska v blízkosti vaziva umožňují přeměnu vazivové buňky v kostitvorné buňky

### Z. chrupavky

- většina kostí
- osifikace začíná:
  - a. vniknutím cévy a pak kostitvorné buňky (*osteoblasty*) do chrupavčitého základu
  - b. vytvoří se jádro kostní tkáně (osifikační centrum) a od něj osifikace postupuje k okrajům

### U dlouhých kostí:

- *diafýza* – střední část kosti
- *epifýzy* – konce kosti
- mezi diafýzou a epifýzou jsou *růstové (epifyzární) chrupavky* – ty umožňují kostnatění a růst kosti do délky (do 18. – 20. – 23. roku)
- činnost buněk růstových chrupavek řídí *růstový hormon (somatotropin) z podvěsku mozkového (hypofýzy)*
- chrupavka u diafýzy se rozpadá, aktivní kostní buňky (*osteoblasty*) tvoří kost
- buňky chrupavky u epifýz se rychle dělí => růstová chrupavka se posouvá k epifýze => růst kosti do délky

Růst dlouhých kostí

### Typy kostí:

- dlouhé (stehenní, pažní)
- krátké (zápěstní)
- ploché (lopatka)
- nepravidelného tvaru (dolní čelist)

## 3. Spojení kostí

### Nepohyblivé (pevné):

- a. pomocí jiné pojivové tkáně
    - a. vazivem (lebka) – švy v mládí
    - b. chrupavkou (stydka spona, meziobratlové ploténky mezi těly obratlů)
  - b. druhotně srůstem kostí (kost křížová, kost kostrční (srostlé obratle), kosti pánve)
- Kost pánevní

### Pohyblivé (kloubní spojení):

- kloub = spojení 2 nebo více kostí dotykem na styčných plochách – *kloubní hlavice* (vypouklá)
  - a. *kloubní jamka* (dutá)
    - styčné plochy jsou chrupavčité
    - po obvodu spojeny *kloubním pouzdrém* (vazivo) – ochrana kloubu, prostoupeno sítí vlásečnic a nervových vláken
    - vnitřní strana kloubního pouzdra = *synoviální vrstva*
    - ta produkuje *kloubní maz (synovii)*
    - funkce kloubního mazu:
      - zmenšuje tření na styčných plochách

- obsahuje výživné látky pro povrchové chrupavky
  - zajišťuje pevné přilnutí kloubních ploch k sobě
  - zmenšená tvorba synovii => praskot v kloubech
  - klouby jednoduché – spojení dvou kostí
  - klouby složené
  - spojení více než dvou kostí nebo vloženy *chrupavčité destičky (menisky)* = vyrovnání zakřivení styčných ploch
  - provádění pohybů (ohyb, otáčení) = kolenní kloub
- Stavba kloubu (podélný řez)

## Typy kloubů:

1. Kulovité klouby – hlavice i jamky kulovité => pohyb všemi směry (např. ramenní kloub)
2. Klouby válcové – hlavice i jamky jsou úseky válce => pohyb: natažení a ohnutí (články prstů)
3. Kloubové klouby – na vypouklé ploše je rýha, na druhé styčné ploše je hrana (kost pažní, loketní)
4. Elipsoidní klouby - vejčitý konec jedné kosti zapadá do eliptické dutiny druhé kosti, např. kost vřetení, kost loďkovitá
5. Sedlové klouby - kloubní povrch každé kosti má dutou i vypouklou část (báze palce ruky)
6. Tuhé klouby - styčné plochy skoro rovné, krátké kloubní pouzdro => malá pohyblivost v kloubu (kost křížová, kosti kyčelní, spojení obratlů)
7. Čepový kloub - výběžek jedné kosti se otáčí v prstencovém otvoru jiné kosti (nosič a čepovec)

# 4. Kostra člověka

## 4.1. Kostra trupu

### 4.1.1. Páteř (*columna vertebralis*)

- 33-35 obratlů
- pružná osa celé kostry => oporná funkce
- kostěné pouzdro pro míchu a kořeny míšních nervů
- pevná, ohebná a pohyblivá
- 2x esovitě prohnutá
- *lordosa* – prohnutí dopředu (lordosa krční, bederní)
- *kyfosa* – prohnutí dozadu (kyfosa hrudní, křížová)
- *skoliosa* – bočitost (vychýlení páteře)
- meziobratlové ploténky – pružné chrupavčité destičky pod těly obratlů, tvoří ¼ délky páteře (tlumí nárazy při chůzi a skoku; největší tlak na bederní ploténky)
- 7 obratlů krčních, 12 hrudních, 5 bederních, kost křížová (z 5 obratlů), kost kostrční (z 3-5 obratlů)

Páteř (pohled ze strany)

#### **Obratle krční (7)**

- mají nízká těla a otvor v příčných výběžcích (pro cévy)
  - krční páteř má značnou pohyblivost
  - 1. obratel = *nosič (atlas)*
  - nemá tělo
  - tvořen 2 oblouky, na jejichž horní hraně se nacházejí 2 kloubní jamky – nasedají na ně hrboly týlní kosti (posazena lebka) => kývavé pohyby
- Nosič (pohled shora)
- 2. obratel = *čepovec (axis)*
  - na horním okraji těla má čep (opírá se o přední oblouk nosiče) => otáčení hlavy
  - zlomení vazy – odtržení zubu čepovce, uvolněný se zabodne do míchy => rozdrčení míchy => smrt
- Čepovec (pohled shora)

### **Obratle hrudní (12)**

- ostré trnové výběžky skloněné šikmo dolů
- na příčných výběžcích mají jamky pro skloubení s žebry
- hrudní páteř je nejméně pohyblivá, připojená žebra pohyb omezují

5. hrudní obratel

### **Obratle bederní (5)**

- objemná a vysoká těla (nejmohutnější ze všech)
- trnové výběžky mají tvar čtyřhranných destiček
- bederní páteř – dobrá pohyblivost

5. bederní obratel (pohled ze strany)

### **Kost křížová – z 5 obratlů (os sacrum)**

- připojení ke kostem kyčelním
- 4 páry otvorů – vystupují nervy
- 5 obratlů, které srůstají v 25 letech

Kost křížová (pohled zepředu)

### **Kost kostrční – z 3-5 obratlů**

- srostlé, zakrnělé (rudimentární)

### **4.1.2. Žebra (costae)**

- obloukovité kosti, 12 párů
- zadní konce se 2x kloubně připojují k obratlům (jednou k tělu obratle a jednou k příčnému výběžku)
- 7 párů žeber pravých – svými chrupavkami připojeny k hrudní kosti
- 3 páry žeber nepravých – spojeny chrupavkou s předchozím párem žeber
- 2 páry žeber volných – volně končí ve stěně břišní

### **4.1.3. Kost hrudní (sternum)**

- plochá kost
- stavba:
- rukojeť – k ní se kloubně připojují klíční kosti
- tělo (*corpus*) – podlouhlé
- mečovité výběžek – dlouho chrupavčitý

### **Hrudník (hrudní koš, thorax)**

- tvoří ho žebra, hrudní obratle a kost hrudní
- uzavírá dutinu hrudní
- chrání plíce, srdce

## **4.2. Kostra hlavy (lebka, cranium)**

- chrání mozek a smyslové orgány hlavy
- 2 části:
- mozková část (*mozkovna, neurocranium*) – kostěné pouzdro mozku
- obličejová část (*splanchocranium*)

### **4.2.1. Mozkovna (neurocranium)**

#### **Klenba lební**

- tvoří ji:
- 1. Kost čelní (nepárová) – vedlejší nosní dutina
- 2. 2 kosti temenní (párové) – ty jsou navzájem od sebe odděleny (šev šípový)

#### **Spodina lební**

- je členitá, vzniká osifikací chrupavky
- tvoří ji:
- 1. *Kost týlní* (nepárová)
  - a. velký týlní otvor navazuje na páteřní kanál
  - b. 2 týlní kloubní hrboly (*kondyly*) po stranách otvoru – spojení s atlasem
  - c. zevní hrbol týlní – úpon zádových svalů

## 2. *Kost klínová* (nepárová)

- v části do dutiny lební je turecké sedlo – uložen podvěsek mozkový (hypofýza)
- tvoří lební bázi – hlavní kost – připojují se k ní kost čelní, kosti temenní, spánkové
- malá a velká křídla – zasahují do očnice, vedlejší nosní dutina

## 3. *Kosti spánkové* (párové)

- mezi kostí klínovou a týlní
- šupina spánkové kosti* – nejslabší místo na lebce
- kost skalní* – nejtvrdší kost (nemá spongiózu), je v ní uloženo vnitřní ucho (rovnovážné a sluchové ústrojí)
- výběžek bradavkový* – upíná se na něj zdvihač hlavy
- výběžek bodcovitý* – tenkým vazem je na něm zavěšena jazylka a na ní zavěšen hrtan
- jařmový oblouk* = výběžek spánkový spolu s lícním výběžkem

## 4. *Kost čichová* (nepárová)

- dírkovaná ploténka – uzavírá dutinu nosní; otvůrky procházejí vlákna čichového nervu
- svíslá ploténka – tvoří horní část nosní přepážky
- vedlejší nosní dutiny

### **Švy na lebce:**

- věncový* – kost čelní a temenní
- šípový* – 2 kosti temenní
- lambdový* – kosti temenní a týlní
- šupinový* – temenní a spánková kost

Lebka (pohled zezadu)

## **4.2.2. Obličejová část (*splanchocranium*)**

- menší než mozková část
- nasedá na spodinu lební
- kosti spojeny švy
- jen dolní čelist připojena kloubně
- tvoří ji:
  - 2 *kosti nosní* – tvoří kostěný podklad hřbetu nosu (+ skořepy nosní)
  - 2 *kosti slzní* – ve vnitřní stěně očnice
  - 2 *kosti patrové* – tvoří zadní část tvrdého patra a stěny dutiny nosní
  - Kost radličná* – tvoří dolní část kostěné nosní přepážky
  - 2 *kosti lícní* – dávají šířku obličeji, zespodu a zevnitř ohraničují očnice, spánkový + lícní výběžek = jařmový oblouk
  - 2 *kosti horní čelisti (maxilla)*
    - ohraničuje nosní otvor
    - vedlejší nosní dutiny
    - zubní lůžka (alveoly)
    - tvoří přední část tvrdého patra
  7. *Dolní čelist (mandibula)*
    - kloubně spojena (složený kloub – je zde vsunuta chrupavčitá ploténka) se spánkovou kostí
    - tvoří bradový výběžek (úpony svalů pro mluvení)
    - dásňový výběžek – jamky pro zuby

Lebka (pohled zepředu)

### **Jazylka – tvar rozevřeného U**

#### **Novorozenec**

- chybí dásňové výběžky a zuby => malá výška obličeje
- chybí vedlejší nosní dutiny
- fontanely (kosti lebeční klenby spojené vazivem => umožňuje porod a růst lebky)
- čelní fontanela – do 18 měsíců u švu věčitého a šípového
- malá fontanela – u švu lambdového a šípového (zaniká po narození)

## 4.3. Kostra končetin

### 4.3.1. Kostra horní končetiny

- připojena ke kostře trupu pletencem lopatkovým

#### **Pletenec lopatkový**

- *kost klíční (clavicula)* – 12-16 cm, esovitě prohnutá, je z vaziva (=> snadno se láme)
- *lopatka (scapula)* – plochá trojúhelníkovitá kost

#### **Kostra volné končetiny**

- *kost pažní (humerus)* – dlouhá kost
- *kost vřetenní (radius)* – dlouhá kost, směřuje k palci
- *kost loketní (ulna)* – dlouhá kost, směřuje k malíčku

Horní končetina

#### **Kostra ruky**

- z 27 kůstek
- 8 z nich – *kostí zápěstní (carpus)* ve dvou řadách:
  - 1. řada: kost loďkovitá, kost poloměsíčitá, kost trojhranná, kost hráškovitá
  - 2. řada: kost trapézová, kost trapézovitá, kost hlavatá, kost hákovitá
- 5 kostí záprstních (*metacarpus*) – podklad dlaně
- kloub mezi kostí trapézovou a palcovým metacarpem umožňuje opozici (protistojnost) palce
- 14 *článků prstů (falangy)* – palec má jenom 2, ostatní prsty po 3

Kostra ruky (pohled shora)

#### **Klouby horní končetiny:**

- ramenní kloub – lopatka + kost pažní
- loketní kloub – kost pažní + kost loketní + kost vřetenní
- kloub ruční – kost vřetenní + kost loketní + 3 kůstky zápěstní

### 4.3.2. Kostra dolní končetiny

- připojena ke kostře trupu pletencem pánevním

#### **Pletenec pánevní (ossa coxae)**

- tvoří ho 2 kosti pánevní
- *pánevní kost* – ze 3 kostí – *kyčelní, sedací a stydké*
- *spona stydká (symfýza)* – chrupavčitá, po 15. roce srůst
- *pánev (pelvis)* – kost křížová + kosti pánevní
- ženská pánev – nižší a širší, otevřenější (význam při porodu)
- ucpaný otvor – mezi kostí sedací a stydkou, vyplněn vazivovou blánou

#### **Kostra volné končetiny**

- *kost stehenní (femur)* – nejdelší, nejsilnější
- *kost holenní (tibia)* – její dolní epifýza = vnitřní kotník
- *kost lýtková (fibula)* – dlouhá kost, směřuje k malíku => vnější kotník

# 9. Svalová soustava

## 1. Úvod

- spolu s kostrou tvoří pohybovou soustavu
- zajišťuje pohyb jednotlivých částí těla (hlavy, krku, ...)
- kosterní svalstvo zajišťuje pohyb celého těla (*lokomoce*)
- hladké svalstvo zajišťuje pohybovou aktivitu vnitřních orgánů těla
- kosterní svalstvo tvoří 40 % hmotnosti těla, hladké svalstvo 3 % hmotnosti
- u člověka přibližně 643 svalů
- u člověka 3 typy svalů:
  1. Kosterní (příčně pruhovaný)
    - ovládaný vůlí
    - spolu s kostmi a šlachami odpovídá za všechny formy volního pohybu (chůze, ...)
    - zapojuje se též do automatických reakcí (*reflexy*)
  2. Hladký sval
    - způsobuje pohyby vnitřních orgánů
    - jeho pohyb nezávisí na činnosti naší vůle, tozn. není pod vědomou kontrolou mozku, ale je odpovědný např. za trávicí procesy, kde např. podmiňuje kontrakce střev (*peristaltiku*), které posouvají potravu, nebo pohyby močového měchýře
    - základní stavební jednotkou je jednojaderná vřetenovitá buňka
  3. Srdeční sval
    - tvoří strukturu srdce
    - stavba obdobná jako u kosterního svalu, ale svalová vlákna jsou krátká, tlustá a tvoří hustou síť spojenou můstky (*komisury*)
    - kontrakce srdce jsou výsledkem impulsů vysílaných z tkání uvnitř srdce, následkem těchto impulsů je krev přečerpávána do krevních cév

## 2. Stavba kosterního svalu

- základní stavební jednotkou kosterního svalu jsou *svalová vlákna (myofibrily)*
- průměr 20–150 mikrometrů, délka 0,5–20 cm
- jsou mnohojaderná, vznikla z více svalových buněk rozpuštěním přepážek
- *snopečky* – 10–1000 svalových vláken spojených řídkým vazivem (vazivo obsahuje cévy a nervy)
- *snopce* – spojení snopečků
- *sval (musculus)* – soubor všech snopců navzájem spojených vazivem
- *svalová povázka (fascie)* – tenký vazivový obal na povrchu svalu
- *svalové břicho (svalová hlava)* – nejširší část svalu
- na obou koncích přechází sval ve šlachy (zajišťují pevné připojení svalu ke kostem)
- mezi myofibrilami je glykogen (uhlohydrát, „zásoba svalového paliva“) a mitochondrie (v nich se živiny spalují za přítomnosti kyslíku, vzniká tak energie, která se uskládá v podobě ATP)
- ke každému svalovému vlákně vede nervové vlákno, které v případě potřeby uvádí sval do pohybu
- vůlí ovládaný pohyb je vyvolán vzruchy vysílanými z mozkové kůry k opačné straně těla, míchou dolů a prostřednictvím motorických nervů ke kosterním svalům
- v cytoplazmě svalového vlákna jsou podélně uloženy myofibrily
- jsou tvořeny *myozinem* (silný filament - dvojlomná (*anisotropní*) bílkovina) a *aktinem* (slabý filament - jednolomná (*isotropní*) bílkovina) => pod mikroskopem vytvářejí pruhovaný vzhled
- *sarkomery* – válcovité úseky myofibrily, které umožňují smršťování svalu

### Svalový stah (*kontrakce*):

- *motorickou jednotku* tvoří motorický neuron, nervosvalová ploténka a příslušná svalová vlákna; protože neuron má hodně nervových zakončení, může inervovat více svalových

vláken

- *nervosvalová ploténka* – místo, kde se koncová vlákna motorického neuronu připojují ke svalovému vláknu

1. Po motorickém nervovém vlákně přichází podnět (elektrický impuls) pro svalový stah
2. Jakmile nervový vzruch dospěje na konec nervového vlákna, způsobí vylití mediátoru (acetylcholin) do štěrbiny nervosvalové ploténky
3. Dojde ke vzniku akčního potenciálu na svalovém vlákně a k uvolnění  $Ca^{2+}$  z biomembrán endoplazmatického retikula => svalový stah (zkrácení myofibrily) – myozin se nasouvá na aktin => nastala zvýšená koncentrace  $Ca^{2+}$  iontů mezi aktinem a myozinem
4. Dochází ke štěpení molekul ATP za přítomnosti  $Ca^{2+}$

## Natažení svalu:

- aby mohl sval relaxovat, musí se uvolnit enzymy, které acetylcholin neutralizuje
- $Ca^{2+}$  ionty se vážou zpět do biomembrán endoplazmatického retikula
- vazby mezi myozinem a aktinem se uvolní

## Svalová únava:

- nastává při namáhavé a dlouhotrvající práci
- možné příčiny:
  - vyčerpání zdrojů energie (ATP)
  - nahromadění zplodin metabolismu (kyseliny mléčné)
  - nedostatek kyslíku (útlum činnosti mozkové kůry) => zmenšování až vymizení stahů
  - svalová únava je pro organismus ochranou; objeví se dříve než dojde k vyčerpání energetické

rezervy => chrání organismus před poškozením

- odstranění únavy – odpočinek (pasivní – klid, masáž, výživa; aktivní – zaměstnání jiných svalových skupin)
- *atrofie* – úbytek svalové hmoty

## 2.1. Chemické složení svalu

- anorganické látky - 70–75 % vody, ionty  $Ca^{2+}$ ,  $K^{+}$ ,  $Na^{+}$
- 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)

## Názvosloví svalů

1. Podle funkce:

- ohybače – *flexory*
- natahovače – *extenzory*
- přitahovače – *adduktory*
- odtahovače – *abduktory*
- svěrače – *sfinktery*
- rozvěrače – *dilatátory*

2. Podle směru svalových snopců:

- svaly přímé
- svaly šikmé
- svaly příčné

3. Podle krajiny, kde leží:

- např. sval spánkový, prsní, čelní

4. Podle počtu hlav:

- dvojhlavý
- trojhlavý
- čtyřhlavý

Sval dvouhlavý

5. Podle tvaru

- sval dlouhý, sval krátký, sval plochý, sval okružní (kruhový), deltový, kosočtverečný,



pilovitý, trapézový, vřetenovitý

Typy svalů

6. Podle vzájemné činnosti

- svaly se navzájem doplňují => jeden pohyb je způsoben více svaly
- synergisté – svaly, které spolupracují (podílejí se na jednom určitém pohybu)
- antagonisté – svaly, které způsobují opačný pohyb, tj. pracují proti sobě (dvojhlavý, trojhlavý)

Antagonistické svaly pohybující předloktím

## Svalová činnost

- sval plní svou funkci tím, že vyvíjí tažnou sílu => jeden konec musí být pevný (fixovaný) => na druhém konci se pak projeví tah
- často svaly pracují v páru: kontrakce jednoho svalu působí proti kontrakci druhého svalu – kontrakce druhého svalu může vrátet pohybovanou část těla do původní polohy
- např. dvojhlavý sval pažní (biceps) ohýbá při stahu kloub a přitahuje kost loketní ke kosti pažní (přitom se druhý sval pasivně natahuje)
- proto se biceps označuje jako ohybač (*flexor*)
- relaxace (uvolnění) bicepsu dovoluje, aby se předloktí vrátilo do původní polohy (gravitační silou)
- jestliže držíme paži v horizontální poloze, musí se předloktí do původní polohy vrátit silou
- tento pohyb způsobuje jeho antagonistu = trojhlavý sval pažní (*triceps*) – natahovač (*extenzor*)

## Šlachy

- spojují aktivní část svalu s částí těla (většinou kostí), kterou má uvést do pohybu
- jsou tvořeny pojivovou tkání, která svazuje snopce svalových vláken dohromady
- spojují se a pokračují mimo sval jako velmi pevné a nepružné provazce
- mají velmi málo nervových zakončení
- na jednom konci se formují ze svalového břicha, na druhém konci jsou pevně spojeny s cílovou kostí
- většinou se nacházejí tam, kde je větší množství kloubů a kde se pohybují na relativně malém prostoru
- šlachy na kotníku a na zápěstí jsou uzavřeny v pochvách, takže se mohou pohybovat hladce a bez tření nebo nebezpečí odírání (*abraze*)
- *šlachová pochva* – obal s dvojitou stěnou => izolace, ochrana, mazání šlachy
- prostor mezi dvěma vrstvami šlachové pochvy je vyplněn tekutinou, po níž tyto vrstvy lehce kloužou

## Přehled kosterního svalstva

### Svaly hlavy

- v obličejí, začínají na kosti nebo v kůži, upínají se do kůže
- dávají obličejí výraz
- 1. Čelní sval – příčné vrásky, svažuje čelo, vytahuje obočí nahoru
- 2. Týlní sval – začíná na šupině týlní kosti; vyrovnává vrásky na čele
- 3. Kruhový sval oční – zavírá oční štěrbinu (svěrač), tvoří podklad víček
- 4. Sval tvářový (trubačský) – podklad tváře
- 5. Velký sval lícní (sval smíchu) – zdvihá ústní koutek
- 6. Sval bradový
- 7. Svaly pohybující rty a nosními křídly
- 8. Sval smíchový
- 9. Zevní sval žvýkací
- 10. Spánkový sval

Hlava (pohled zepředu)

## 4.2. Svaly krku

1. Zdvíhač hlavy – začíná na rukojeti kosti hrudní a klíční; upíná se na bradavkovém výběžku kosti spánkové; zvedá obličej a otáčí hlavou do stran
2. Podkožní sval – brání tvoření kožních řas při pohybech hlavy
3. Nadjazylkové svaly – tvoří dno dutiny ústní, zvedají hrtan
4. Podjazylkové svaly – tvoří dno dutiny ústní

## 4.3. Svaly trupu

### A. Svaly hrudníku

1. Velký sval prsní – zdvihá žebra; pomocný dýchací sval; přitahuje paži k hrudníku
2. Malý sval prsní – pod velkým; účast při vdechu
3. Sval podklíčkový – přitahuje ramena
4. Přední sval pilovitý – začíná na žebrech, upíná se na lopatce, oddaluje lopatku, zdvihá žebra => dýchací sval
5. Vnější (zvedají žebra) a vnitřní (pokles žeber) mezižeberní svaly
6. Bránice – plochý sval, odděluje dutinu hrudní a břišní; střed tvoří plochá šlacha; otvory pro aortu, jícen, dolní dutou žílu, dýchací sval

### B. Svaly břicha

1. Příčný sval břišní – podélně rozdělen vazivovou přepážkou, vodorovně rozdělen 3 příčkami šlach; umožňuje předklon; břišní lis
2. Zevní a vnitřní šikmý sval břišní – účastní se předklonu a rotace trupu; břišní lis
3. Příčný sval břišní – v nejhlubší vrstvě svalů; účast v břišním lisu
4. Čtyřhranný bederní sval – podél páteře, napřimuje páteř; uklání trup

### C. Svaly zad

1. Sval trapézový (kápovitý)
2. Sval rombický – pod kápovitým, přitahuje lopatku
3. Široký sval zádový
4. Vzpřimovač páteře – podél páteře ve vnitřní vrstvě => rotace trupu; napřímení páteře

## 4.4. Svalstvo končetin

### A. Svaly horní končetiny

1. Deltový sval
2. Dvojhlavý sval pažní (biceps) – 2 začátky (hlavy); ohýbá paži v loketním kloubu => flexor
3. Trojhlavý sval pažní (triceps) – jedna hlava začíná na lopatce, 2 hlavy na pažní kosti; natahuje paži => extenzor
4. Svaly předloktí – více svalů v několika vrstvách => pohyby předloktí, ruky, prstů
  - a. hřbet – natahovače (extenzory) – zápěstí ruky
  - b. dlaňová strana – ohybače (flexory) zápěstí, ruky
5. Svaly ruky
  - leží pouze na dlaňové straně
  - 1. 4 svaly palcové – odtahují, přitahují, ohýbají palec a umožňují jeho opozici
  - 2. Svaly malíkové – ohyb, odtážení, přitažení malíčku
  - 3. Mezikostní svaly – mezi zápěstními kostmi (přitahují a odtahují prsty)
  - 4. Červovité svaly – pohybují prsty

### B. Svaly dolní končetiny

1. Sval bedrokyčelní (vnitřní sval) – ohýbá a vytáčí stehna ven, předklání trup
2. Hýžďové svaly – velký, střední, malý – vzpřimují postavu, stoupání, skákání
3. Čtyřhlavý sval stehenní – 1 hlava začíná na pánvi, 3 hlavy na kosti stehenní; upíná se k drsnatině holenní kosti; jeho šlacha uzavírá čěšku; natahuje koleno
4. Dvojhlavý sval stehenní – upíná se na lýtkovou kost
5. Krejčovský sval (dlouhý sval stehenní) – nejdelší v těle
6. Sval poloblanitý – ohyb a rotace kolena
7. Sval pološlašitý – ohyb a rotace kolena
8. Svaly bérce
  - a. přední strana – natahovače nohy (sval přední holenní)

b. zadní strana

- ohybače bérce a chodidla
- trojhlavý sval lýtkový – chůze, vzpřímený postoj
- sval chodidlový
- ohybače prstů

9. Svaly nohy

Svaly lidského těla (pohled zepředu)