

**Otázka:** Kosterní soustava, svalová soustava

**Předmět:** Biologie

**Přidal(a):** Iveta

### **Stavba kostí**

- Z anorganických sloučenin
  - $\text{CaCO}_3, \text{Ca}(\text{PO}_4)_2$  – zajišťují tvrdost, křehkost
- Z organických sloučenin
  - Ossein – zajišťují prožnost
- Okostice
  - Tuhý vazivový obal bohatě protkaný cévami a nervy, upínají se zde svaly, pokrývá celou kost, kromě kloubních konců
  - V okostici se nacházejí kostitvorné buňky (osteoblasty), které vytvářejí v případě poškození kosti novou kostní tkáň
- Kostní tkáň
  - Spongiozní – houbovitá
    - Při zlomenině vytváří nové sítě
    - Odolná proti tlaku, tahu
    - Architektonická kostí
    - V epifízách, krátké – ploché kosti
  - Kompaktní – hutná
    - Lamely jsou vrstevníků kruhovitě kolem haversových kanálků
    - Dlouhé, krátké, ploché kosti
- Kostní dřev
  - Vyplňuje vnitřek dlouhých kostí a dutinky ve spongiozní kosti
  - Vznikají zde červené krvinky, většina bílých krvinek a krevní destičky
  - V mládí je červená, postupně s věkem ukládáním tuku žloutne

## **Osifikace**

- Proces vzniku kostí
- Kostnatění
- Desmogenní osifikace - vzniká z vaziva
- Chondrogenní osifikace - vzniká z chrupavky

## **Růst kostí**

- Růst do šířky zajišťuje okostice
- Růst do délky se uskutečňuje prostřednictvím růstových chrupavek (jsou umístěny mezi diafýzou a epifýzami dlouhých kostí)
- Růst kostí do délky je řízen růstovým hormonem (somatotropinem) produkovaným hypofýzou
- Pevnost kostí ovlivňuje hormon kalcitonin vytvářejí se ve štítné žláze a parathormon, který vzniká v příštítných tělískách
- V chrupavce vznikne osifikační jádro, začínají se oddělovat do stran osteoblasty a ty se mění na osteocyty

## **Stavba obratle**

### **Kostra trupu, hlavy, končetin**

- Trup
  - Páteř
    - Pružná osa celého těla
    - 33 - 34 obratlů
      - 7 krčních - 1.nosič - atlas - kývavý pohyb, 2.čep - axis - otáčivý pohyb
      - 12 hrudních
      - 5 bederních
      - 5 srostlých - kost křížová
      - 4 -5 srostlých - kostrč
  - Žebra

- Jsou protáhlé, obloukovité kosti, které se vzadu kloubně připojují k hrudním obratlům a vpředu chrupavkou k hrudní kosti – společně se tvoří hrudní koš chránící srdce a plíce
- 7 párů pravých žeber – chrupavkou připojeny ke kosti hrudní
- 3 páry nepravých žeber – chrupavkami připojeny na chrupavky žeber pravých
- 2 páry volných žeber – končí vpředu volně ve stěně břišní
- Hrudní kost
  - Je plochá kost, nachází se v přední části hrudního koše
  - Je spojena s pravými žebry a kloubně s klíčními kostmi
  - Skládá se z
    - Rukojeti
    - Těla
    - Mečovitého výběžku
- Hlava
  - Chrání mozek a smyslové orgány
  - Obličejová
    - Horní čelist – párová, jsou zde vysazeny zuby
    - Dolní čelist – nepárová, kloubně spojena se spánkovou kostí
    - Kost lícní – párová
    - Kost slzní – párová, je na vnitřní straně kostěné očnice
    - Kost nosní – párová, tvoří podklad hřbetu nosu
    - Kost radličná – nepárová, tvoří část horní přepážky
    - Kost patrová – párová
    - Jazyk – nepárová, visí na ní hrtan
  - Mozková
    - Ploché kosti jsou spojeny švy – vazivové spojení kostí
    - Kost týlní – nepárová, má týlní otvor, který navazuje na atlas
    - Kost temenní – párová
    - Kost čelní – nepárová, kostěný podklad pro čelo
    - Kost spánková – párová, součástí je kost skalní- nejpevnější
    - Kost klínová – nepárová, ukládá hypofýzu
    - Kost čichová – tvoří strop nosní dutiny
- Horní končetina
  - Pletené horní končetiny
    - Lopatka
    - Klíční kost

- Volná horní končetina
  - Pažní kost
  - Vřetenní kost – palcová strana ruky
  - Loketní kost – malíková strana ruky
  - Zápěstní kůstky – 8 kostí ve dvou řadách po čtyřech
  - Záprstní kůstky – 5 kostí
  - Články prstů – 14 článků (palec 2 články, ostatní 3 články)
- Velké klouby horní končetiny
  - Kloub ramenní – spojení hlavice kosti pažní a jamky lopatky
  - Kloub loketní – spojení kosti pažní, loketní a vřetenní
- Dolní končetina
  - Pletenec dolní končetiny – připojuje dolní končetiny ke kostře trupu
    - Pánevní kost – párová, vzniká srůstem kosti kyčelní, stydké a sedací
  - Volná dolní končetina
    - Stehenní kost –
    - Holenní kost – palcová strana, tvoří vnitřní kotník
    - Lýtková kost – malíková strana, tvoří zevní kotník
    - Zánártní kůstky – 7 kostí
    - Nártní kůstky – pomáhá tvořit klenbu, 5 kostí
    - Články prstů
  - Velké klouby dolní končetiny
    - Kloub kyčelní – spojení hlavice stehenní kosti a jamky pánevní kosti
    - Kloub holenní – spojení spodního konce kosti stehenní a horního konce kosti holenní, v jeho přední části je umístěná česka

## **Spojení kostí**

- Pevné
  - Pomocí vaziva – švy na lebce
  - Pomocí chrupavky – pánevní kosti, žebra, hrudní kost
  - Pomocí kostí – pánevní kost, kost křížová
- Pohyblivé
  - Pomocí kloubů
  - Kulový kloub
  - Elipsoidní kloub
  - Sedlový kloub
  - Válcový kloub

- Čepový kloub
- Plochý kloub

## **Svalová soustava**

### **Druhy svalové tkáně**

- Příčně pruhovaná svalovina
  - Je ovládaná vůlí
  - Kosterní svalovina
  - Tvoří jazyk, svaly hlavy a končetin, ale i bránice, hlavní dýchací sval savců
- Hladká svalovina
  - Není ovládaná vůlí
  - Tvoří stěny cév, trávicí trubice, žaludku, vývodů žláz, dělohy nebo svalů jako je vzpřimovač chlupu nebo svaly duhovky oka.
- Srdeční svalovina
  - Stavbou svalů je podobná příčně pruhované svaloviny, ale funkcí se podobá hladké svalovině
  - Tvoří myokard

### **Stavba kosterního svalu**

- Sval se skládá ze svalových vláken (myofibrila) spojených do snopečků
- Snopečky se spojují do snopců a více snopců tvoří sval
- Sval je krytý svalovou povázkou (fascie)
- Střední část svalu se nazývá břicho svalů - je to nejširší část svalu
- Na koncích sval přechází ve šlachy, pomocí nichž se upínají ke kostře
- Svaly jsou složeny s kontraktilních bílkovin
  - Aktin - světlý, jednolomý
  - Myosin - tmavá, dvojlomá

### **Svalový stah**

- Je umožněn přítomností kontraktilních bílkovin, z kterých jsou složeny myofibrily
- Myofibrily jsou vlákna v cytoplazmě svalových vláken
- Mezi vlákna myosinu jsou částečně zasunuta vlákna aktinu
- Myofibrily se zkracují a dojde ke kontrakci
- Sarkoméra – základní úseky myofibril tvořené střídajícími vlákny aktinu a myosinu
- Činnost kosterního svalstva je řízena mozgovými a míšními nervy ovládané vůlí
- Svalovou kontrakci vyvolává nervový vzruch, který přivádí motorické nervové vlákno
- Motorické nervové vlákno inervuje více svalových vláken a tvoří speciální typ synapse – nervosvalová ploténka
- Nervový vzruch dospěje na konec nervového vlákna a způsobí vylití mediátoru do štěrbin nervosvalové ploténky, na svalovém vlákně vzniká akční potenciál
- Z jeho endoplazmatického retikula se uvolní ionty Ca, které vyvolají reakci mezi aktinem a myosinem
- Nastává svalový stah
- Ionty Ca se vrací zpět do endoplazmatického retikula, vazba aktinu a myosinu se uvolní a dojde k uvolnění svalu
- K uvolnění dojde, pokud se obnoví původní množství ATP
- Při stahů je nutný příjem kyslíku, ale při pohybu není možno dosáhnout takového přísunu, tak tělo funguje na kyslíkovém dluhu
- Při kys.dluhu dochází k anaerobnímu odbourání glukózy na laktát hromadící se ve svalu, neboť krev není schopna odvádět, dochází k rychlejší únavě a bolesti
- A při relaxaci svalu je laktát ze svalů vyplavován do jater, kde je odbouráván

### **Rozdělení svalů podle funkce**

- Antagonistické svaly
  - Pracují opačně, párové svaly
- Synergistické svaly
  - Spolupůsobící svaly
- Ohybače (flexory)
- Natahovače (extenzory)
- Přitahovače (adduktory)
- Odtahovače (abduktory)
- Svěrače (sfinktery)
- Rozvěrače (dilatátory)

## Přehled nejdůležitějších svalů

- Svaly hlavy
  - Žvýkácí svaly
    - Pohyb dolní čelisti
    - Zevní žvýkácí sval
    - Spánkový sval
  - Mimické svaly
    - Určují výraz obličeje
    - Kruhový sval oční
    - Tvářový sval
    - Stahovače dolního rtu
    - Velký lícní sval
    - Kruhový sval ústní
- Svaly krku
  - Zdvíhač hlavy
- Svaly hrudníku
  - Vnitřní mezižební svaly
  - Zevní mezižební svaly
  - Velký prsní sval
  - Malý prsní sval
  - Bránice - odděluje dutinu břišní od dutiny hrudní
- Svaly břicha
  - Přímý sval břišní
  - Zevní šikmý sval břišní
- Svaly zad
  - Široký sval zádový
  - Trapézový sval
  - Mezilopatkové svaly
- Svaly horní končetiny
  - Deltový sval
  - Dvojhlavý sval pažní
  - Trojhlavý sval pažní
  - Svaly předloktí
  - Svaly ruky - ohýbače a přitahovače prstů
- Svaly dolní končetiny
  - Velký hýžďový sval
  - Střední hýžďový sval
  - Malý hýžďový sval

- Čtyřhlavý sval stehenní
- Krejčovský sval
- Sval poloblanitý
- Trojhlavý sval lýtkový - připojený achylovou šlachou ke kosti patní
- Svaly bérccoun

1. [Vývoj, stavba a činnost soustavy opěrné a pohybové](#)
2. [Svalová soustava - maturitní otázka z biologie \(3\)](#)
3. [Svalová soustava - maturitní otázka z biologie](#)