

**Otázka:** Opěrná soustava

**Předmět:** Biologie

**Přidal(a):** Kostra

### **Kosterní (opěrná) soustava:**

- základem je kost, soubor kostí v těle = kostra
- 206 - 230 kostí (novorozenec 300)
- tvoří pouze 14% tělesné hmotnosti
- osteologie - věda zabývající se studiem kostry
- **funkce:**
  - **pevná opora měkkým tkáním**
  - **ochrana vnitřních orgánů**
  - **krvetvorba**
  - **zásobárna anorganických látek**
- **skelet** = pasivní pohybový aparát (svaly = aktivní pohybový aparát)

### **Vnější stavba kostí**

- dlouhá kost se skládá ze dvou **epifýz** (pokryty **sklovitou chrupavkou**)- na koncích, uprostřed je **diafýza** - ta je pokryta **okosticí (periost)**
- **PERIOST - okostnice - povrch:**
  - prostoupena cévami a nervy - hojí se, můžeme ji cítit

- vazivová tkáň
- nevyskytuje se pouze na kloubních plochách
- velmi důležitá pro sportovce v období růstu

### Vnitřní stavba kostí = Haversův systém (osteon)

- tvar dlouhého válce, je tvořen **4-20 koncentrickými lamelami**
- uvnitř osteonu se nachází tzv. **Haversův kanál** – obsahuje krevní cévy, nervová vlákna a řídké kolagenní vazivo
- kanál komunikuje s periostem, s kostní dřeninou i s ostatními Haversovými kanály **příčnými nebo šikmými kanály Volkmannovými**
- Volkmannovy kanálky nejsou koncentrickými lamelami obaleny, nýbrž jimi pronikají – přivádějí cévy a nervy z periostu k Haversovým kanálům
- uvnitř kosti se nacházejí také **osteoblasty**, které produkují **mezibuněčnou hmotu tzv. ossein** – **osteoblast obalený osseinem** se nazývá **osteocyt**, **osteoklast** je potom mnohjaderná buňka **odbourávající ossein**

### Kostní tkáň

- hutná (kompaktní)
  - uspořádaná do **LAMEL** koncentricky kolem **Haversova kanálku**
    - céva zásobující lamely + Haversův kanálek = **OSTEON**
  - najdeme ji ve střední části kosti – **DIAFÝZA**
- houbovitá (spongiózní)
  - uspořádaná do **trámců** – prostorová síť (pevná do směru tahu)
  - uspořádána, aby vyhovovala využití
  - uvnitř plochých kostí, hlavice vnitřních kostí,...

## KOSTNÍ DŘEŇ

- funkce - krvetvorba
- v mládí **červená** - plně aktivní, tvoří červené, bílé krvinky a krevní destičky
- **žlutá** kostní dřeň - morek vyplněn tukovými kapénkami, v dospělosti ve všech kostech, kromě plochých (hrudní kost, obratle, žebra, pánevní kost, lopatky)
- ve stáří přetvorba žluté v kostní dřeň - plně nefunkční

## Typy kostí podle tvaru:

- kosti dlouhé - stehenní, pažní
- kosti ploché - lopatka, pánevní, některé kosti lebky
- kosti krátké - zápěstní kůstky, články prstů, zánártní, nártní,...
- kosti pneumatické - mají dutiny; kost čelní, horní čelist, kost klínová, čichová,...
- kosti nepravidelné - horní, dolní čelist,...

## Růst a osifikace kostí

- **z vaziva - prenatálně**
  - jsou kosti klenby lební
  - zvápenatělá ložiska v blízkosti vaziva umožňují přeměnu vazivové buňky v kostitvorné buňky
- **z chrupavky - prenatálně**
  - většina kostí
  - osifikace začíná:
    - vniknutím cévy a pak kostitvorné buňky (osteoblasty) do chrupavčitého základu

nebo

- vytvoří se jádro kostní tkáně (osifikační centrum) a od něj osifikace postupuje k okrajům

### Růst do šířky a do délky

- mezi epifýzou a diafýzou - **růstové chrupavky** - umožňují kosti růst **do délky**
- 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 kosti do šířky** - kostní buňky se ukládají pod okosticí
- růst ovlivňuje
  - růstový hormon **somatotropin** - vzniká v hypofýze - ovlivňuje růst pomocí somatomedinu - látka, vylučující se v játrech
  - růst také ovlivňuje funkce štítné žlázy, dostatek/nedostatek jódu, množství Ca a P v těle a vitamín D
- **kostní věk** = určení stádia kostnatění kostry podle počtu a velikosti osifikačních center (jader)

### Spojení kostí:

- **pevné**
  - nepohyblivé
  - většinou je spojeno pomocí jiné pojivové tkáně:
    - vazivem - švy lebeční
    - chrupavkou - připojení žeber na kost hrudní
    - kostí (srůstem) - pánevní kost (srůst kostí kyčelní, stydké a sedací)
- **pohyblivá** - spojení tzv. kloubem
  - **kloubní jamka** - hlavice - pokryty sklovitou chrupavkou
  - několik typů kloubů:

- kulovité – hlava + jamka – hlavice kulovitého charakteru, umožňují největší rozsah pohybu např.: **ramenní, kyčelní kloub**
  - válcovitý kloub – vytváří se pevné vazivové struktury – omezují kloub, např.: **články prstů**
  - kladkové klouby – hlavice vypouklá s tzv. rýhou na styčné ploše
    - **kloub loketní**
- 
- dělení kloubů podle složitosti:
    - kloub jednoduchý
      - jedna hlavice, jedna jamka stýkají se pouze 2 kosti
    - klouby složené
      - stýká se zde více jak 2 kosti + **pomocná kloubní zařízení – vazy** – mohou zpevňovat kloub zevnitř i zvnějšku; **disky** – překrývají zcela kloub; **menisky** – uprostřed mívají otvor, nepřekrývají zcela kloub
      - **loket, koleno**

## Kostra člověka - kostra trupu, hlavy, končetin

### Kostra trupu:

- tvořena páteří, žebry a hrudní kostí

### Páteř:

- skládá se z jednotlivých obratlů – 33-34 v těle člověka, výjimečně 35
- **obratel:**
  - tělo obratle
  - oblouk obratle
  - **výběžky:**

- jeden trnový
- dva příčné
- kloubní – u některých obratlů jsou přetvořené v kloubní plochy, mohou umožňovat napojení žeber na obratle
- oblouky obratlů vytváří páteřní kanál, kterým prochází mícha
- mezi jednotlivými obratli kostra odpružená – meziobratlové ploténky – umožňují pohyb
  - u člověka páteř dvojesovitě prohnutá
  - rozlišujeme
    - vyklenutí dopředu (lordóza) – lordóza je krční a bederní
    - vyklenutí směrem dozadu kyfóza – kyfóza je hrudní a křížová

• **oddíly páteře:**

• **krční obratle:**

- označují se písmenem C, je jich 7
- první dva se jmenují atlas a axis (nosič a čepovec)
- jsou malé – malé tělo, nosí pouze váhu hlavy

• **hrudní obratle:**

- označují se písmenem Th, je jich 12
- jsou specifické tím, že se na ně navazují žebra – kloubní výběžky s kloubními jamkami – navazují tam ty žebra
- podstatně větší než krční obratle
- největší trnový výběžek poměrně dlouhý, směřuje dolů

• **žebra:**

- vepředu se upínají na tzv. **hrudní kost:**
  - skládá se ze tří částí:
    - tělo – uprostřed
    - rukojeť
    - mečovitý výběžek – důležitý skrz podání první pomoci
  - žebra s hrudní kostí = hrudník
  - **žebra pravá:**
    - 7 párů
    - upínají se z obratlů přímo na hrudní kost přes chrupavku

- **žebra nepravá:**

- jdou od hrudních obratlů, upínají se na 7 pravé žebro chrupavkou
- 3 páry

- **žebra volná:**

- 2 páry
- volná žebra – končí volně v břišní dutině mezi svaly

- **bederní obratle:**

- celkově 5
- těla obratlů se velmi zvětšují – drží největší váhu těla
- trnový výběžek trčí rovnoběžně s tělem
- na bederní obratle navazuje tzv. kost křížová (os coccyx)
  - vznikla srůstem křížových obratlů

- **kostrč - rudiment**

- vzniká srůstem zbylých obratlů (4-5) u výjimek může být i ten 6tý

- **onemocnění páteře:**

- tzv. **skolióza**
  - vybočení páteře do stran
  - změna nevratná – pouze cvičením se dá udržovat na únosné úrovni
  - rozdílem je skoliotické držení těla – bez deformity anatomické, náprava možná pravidelným specifikovaným cvičením
- **plochá záda** – velmi ojedinělé
- **prohnutá záda** – v oblasti bederní páteře
- **kulatá záda**

## Kostra končetin:

## Horní končetina:

- skládá se z pletence lopatkového a kostry volné končetiny:
  - **pletenec lopatkový**
    - **lopatka** (scapula):
      - trojhranný tvar
      - probíhá odstředivě osifikace
      - výběžek = akromion- upíná se na něj kost klíční
    - **kost klíční** (clavicula):
      - esovitě prohnutá kost
      - poměrně tenká, velmi často se láme
      - připojuje se na akromion
      - druhý konec se upíná na kost hrudní-rukojeť, jediné spojení pletence lopatkového s kostrou trupu
  - **kostra volné končetiny**
    - **kloub ramenní**
      - střetává se zde lopatka s hlavicí kosti pažní
      - typický kulovitý kloub
      - velký rozsah pohybu
    - **kost pažní**
      - první kost horní končetiny, má velkou hlavici
    - **kloub loketní**
      - složený kloub
      - stýkají se tři kosti - pažní a dvě kosti předloktí
    - **olecranium - brňavka**
      - pohyb v loktu- **supinace** (nesu polívku), **pronace** (opačný pohyb), **flexe**, **extenze**, **hyperextenze**
    - **kost vřetení** - palcová strana
    - **kost loketní** - malíková strana
    - **kostra ruky**
      - kůstky zápěstní (8) - vždy čtyři ve dvou řadách



- záprstní (5)
- články prstů (4 prsty po třech člancích, palec má dva články)

## Dolní končetina

- skládá se z pletence pánevního a kostry volné končetiny
  - **Pletenec pánevní**
    - **párové kosti pánevní**
      - složené z kostí: **kyčelní, sedací, stydké**, tyto kosti jsou do puberty odděleny chrupavkou, pak osifikují, kostnatí a vytváří kost jednu
      - kosti **pánevní + kost křížová** tvoří **pánev**
      - vepředu jsou kosti stydké spojeny chrupavkou (sponou)
      - v pánvi se nachází močový měchýř, děloha, porodní cesty
      - pánev ženská je nižší a širší
  - **Kostra volné končetiny**
    - s pánevní kostí spojena přes **kyčelní kloub**
      - kulovitý kloub, s velkou hlavicí
      - **krček kosti stehenní**-často se láme starším lidem
      - **kost stehenní (femur)**-nejdelší kost
      - **kolenní kloub**
        - styk 3 kostí- kost stehenní, holení a lýtková, dále česka (patella)-úpon čtyřhlavého svalu stehenního
      - **meniskus**
        - vnitřní a vnější, mezi menisky prochází křížové vazy-zpevňují kloub
        - **kost holení** - jde na malíkovou hranu, navazuje na kotník
        - **kost lýtková**
          - jde na palcovou stranu a vytváří s další kloubem vnitřní kotník

- kost holení a lýtková = **bérec**
- **hlezání kloub**
  - styk zánártních kůstek, kosti holení a lýtkové, skládá se z hlezání kosti, která je součástí zánártních kůstek
- **zánártní kůstky**
  - (7) kůstek
  - **patní kost**
    - upíná se na ni nejsilnější úpon celého těla - **Achillova šlacha** (úpon trojhlavého lýtkového svalu)
  - **nártní kůstky**- (5)
  - **články prstů** - stejně jako u horní končetiny
  - **klenba nožní**
    - je podélná, ale je i příčná, tvoří jí kůstky zánártní, nártní a články prstů
    - pokud klenbu nožní chodidlo nemá, jedná se o plochou nohu

## Onemocnění a úrazy

- **zlomenina** (fraktura)
- **podvrknutí** (distorze) - hlavice se lehce vychýlí ze své podoby a pak se dále vrátí
- **vymknutí** (luxace) - hlavice se dostává mimo kloub, někdy dochází i ke krevní sraženině
- **artróza** - nezánetlivé onemocnění spojené s rozpadem kloubních chrupavek
- **revmatická artritida** - zánetlivé onemocnění, ale stejný průběh jako artróza
- **dna** (nemoc bohatých lidí)- v kloubech se usazují krystalky kys. močové, kloub otékají, černají, nutná speciální dieta, trpí tím většina lidí
- **osteoporóza**-řídnutí kostí, vyskytuje se u žen po menopauze, úbytek kostní tkáně, protože se nedostatečně ukládá vápník

## Kostra lebky

- lebka= kranium, dělí se na **neurocranium** (část mozková) a **splanchnocranium** (část obličejová)

## Mozková část

- většina kostí
- nahoře je klenba lební, dole spodina lební

## Klenba lební

- **kost čelní**
- **dvě párové temenní kosti**
- **kost týlní**
- tyto kosti vznikly osifikací **vaziva**
  - navzájem spojeny **švy**

1. šev věncový – spojuje čelní kost s kostmi týlovými
2. šev šířkový – spojuje kosti temenní
3. šev lambdový
4. šev spánkový

## Spodina lební

1. kosti spodiny lební vznikají osifikací **chrupavky**
2. **kost týlní**
  1. uvnitř otvor týlní – pomocí něj nasedá lebka na první krční obratel
  2. také je úponem zádoových svalů
3. **kost spánková**
  1. kosti párové, zespodu je výstupek- **kost skalní**-v ní je uzavřeno vnitřní ucho

2. **kost klínová**- místo uložení podvěsku mozkového (hypofýza)
3. **3. kost čichová**
4. **4. kost radličná**
5. **5. kost nosní**

## Obličejová část

- menší než mozkovna
- nasedá na spodinu lební
- **párové kosti nosní**
- **kosti slzné**
- **párové lícni kosti**
- **horní čelist**
  - půlkruhovitě vytvarování
  - zubní jamky
  - **tvrdé patro**-vepředu, **kost patrová** – vzadu
- **dolní čelist**
  - se zubními jamkami
  - jediný kloub na obličejí = ukotvení dolní čelisti na kosti spánkové
- **bradový výrůstek**
  - upínají se sem svaly
  - umožňuje vytvářet artikulovanou řeč
- **skořepy nosní** -pod koncem kosti nosní
- **jazyk**
  - kost mající tvar písmene U
  - připojená k dolní čelisti pomocí vazů
  - upíná se na ni hrtan

## Lebka novorozence

- poměrně velká mozkovna, malá obličejová část
- spoje mezi jednotlivými kostmi jsou chrupavčité až na největší spoje, které jsou vazivové-**fontanely**-nahore na hlavě, a u kosti týlní

### **Onemocnění lebky**

- **rozštěp patra**-onemocnění lebky, geneticky podmíněné

Flexe - posiluju s činkami nahoru

Extenze - dávám ruce s činkou dolů

Abdukce - upažení

Addukce - připažení

Supinace - nesu polévku

Pronace - opačný pohyb k supinaci

Rotace - otočení