

Otázka: Opěrná a pohybová soustava člověka

Předmět: Biologie

Přidal(a): Nela Buchtelová

Kosterní soustava

- tvoří pevnou oporu těla, je pasivním hybným aparátem
- na některých místech také chrání orgány
- tvoří ji více než 200 kostí
 - dlouhých (kost stehenní), krátkých (články prstů) a plochých (kost temenní)
- pojivová tkáň
- zajišťuje tvorbu krve
- vznikla z chrupavky, lebka z vaziva

Povrch kosti

- na kloubních plochách se nachází chrupavka
- zajišťuje pružný a hladký kontakt se sousedními kostmi
- na ostatních místech je vazivová blána okostice (periost)
 - prokrvená, citlivá (obsahuje nervová zakončení) a umožňuje růst kostí do šířky a hojení zlomenin
 - dobře protkaná cévami a nervy, které pak vnikají do kosti a větví se do Haversových kanálků, které zajišťují výživu kosti a inervaci (zásobování) kostní tkáně

- vnitřní vrstva kosti obsahuje kostitvorné buňky, jejichž činností se vytváří kostní hmota a kost roste do tloušťky

Vnitřní stavba kostí

- základní hmota je uspořádána do lamel, které vytváří soustředěné ploténky kolem cévních kanálků
 - v dutinách mezi lamelami jsou kostní buňky osteocyty a také mezibuněčná hmota
 - fosforečnan a uhličitan vápenatý, který dává kosti tvrdost
 - organická vláknina ossein (soubor bílkovin) dodává kosti pružnost
 - v mládí je osseinu víc, ve stáří převládá anorganická složka - křehčí kosti
- prostřed probíhá Haversův kanálek
 - celý systém se nazývá Haversův systém
- střední část kosti tvoří kost hutná (kompaktní)
 - tvoří povrchový základ kosti
- k oběma koncům přechází v kost houbovitou (spongiózní)
 - ta vytváří prostorovou síť, je i uvnitř plochých a krátkých kostí, tvoří výplň hlavic
- dlouhé kosti jsou ve své střední části duté
 - dutiny jsou vyplněny kostní dřeví (krvetvorná tkáň)
 - tvoří se zde bílé i červené krvinky
 - v mládí je červená vytváří krevní tělíska: červené a bílé krvinky, krevní destičky
 - v dospělosti žloutne - ztrácí krvetvornou schopnost a usazuje se v ní tuk
 - morek = lidový název pro žlutou kostní dřeví
 - šedou kostní dřeví mají starší lidé - nemá schopnost krvetvorby
- krvetvornou funkci si uchovává jen dřeví krátkých a plochých kostí
- v nejvíce zatížených kostech (stehenní, holenní) jsou vlákna (trámečky) spongiózní tkáň uspořádána do tvaru klenby (vytvářejí tzv. vnitřní architekturu kosti)

Vývoj a růst kostí

- kosti vznikají z chrupavky, jen kosti lebeční klenby jsou z vaziva
- osifikace = kostnatění = přeměna
 - do chrupavčitého základu vniknou cévy a kostitvorné buňky (osteoblasty), vytvoří se jádro kostní tkáň (osifikační centrum), z něj osifikace postupuje k okrajům

- dlouhá kost
 - konce = epifyzy, střední část = diafýza
- růst kosti:
 - do tloušťky - okostice
 - do délky - růstové epifyzární chrupavky, které jsou mezi diafýzou a epifyzami
 - okolo 20. roku se kostnatění a růst zastaví
- vliv, řízení růstu:
 - z hypofýzy růstový hormon somatotropin, ze štítné žlázy tyroxin, vitamin D, Ca
 - při nedostatku somatotropinu člověk málo vyroste

Spojení kostí

pevné

- pojivovou tkání (vazivem, chrupavkou), nebo kosti druhotně srostou (pánevní kost)

pohyblivé

- kloubní spojení
 - kloub = spojení dvou nebo více kostí dotykem na styčných plochách
 - jedna je vypouklá = kloubní hlavice, druhá je vydutá = kloubní jamka
 - styčné plochy jsou chrupavčité, po jejich obvodu jsou kosti spojeny vazivovým kloubním pouzdem
 - na vnitřní straně synoviální vrstva, která produkuje kloubní maz
 - zmenšuje tření, obsahuje živné látky pro chrupavky styčných ploch, zajišťuje pevné přilnutí kloubních ploch k sobě
- kloub jednoduchý - spojuje 2 kosti
- kloub složený - spojení více než dvou kostí
 - mezi nimi jsou vsunuty pohyblivé chrupavčité destičky (kolenní kloub), umožňují současné provádění různých 2 pohybů v kloubu (ohýbání, otáčení)



Rozdělení kloubů

klouby kulovité

- pohyb možný všemi směry (ramenní kloub)

klouby válcové

- pohyb jen ve směru natažení a ohnutí, klouzání ke stranám zabraňují postranní vazy kloubního pouzdra (články prstů)

klouby kladkové

- odvozeny od válcových, na vypouklé ploše rýha a na druhé styčné ploše jí odpovídající hrana (styčné plochy mezi kostí pažní a loketní)

elipsoidní, sedlové, tuhé

- mají styčné plochy skoro rovné, jen velmi krátké pouzdro, pohyblivost je malá (spojení výběžků obratlů, spojení kosti křížové s kostmi kyčelními)

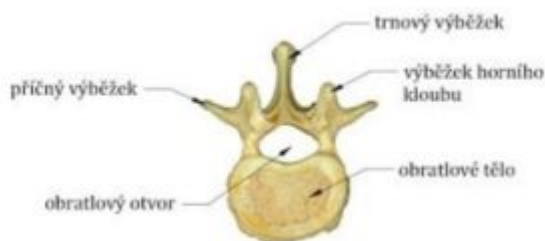
Kostra člověka

Kostra trupu

- tvoří ji páteř sestavená z obratlů, žeber a hrudního koše

Páteř (Columna vertebralis)

- pevný, ohebný a pohyblivý celek
- při pohledu z boku je typicky zakřivena
- prohnutí dopředu = lordóza (krční a bederní)
- prohnutí dozadu = kyfóza (hrudní a křížová)
- vychýlení strany = skolióza
- skládá se z krčních, hrudních a bederních obratlů, kostí křížových a kostrčních



7 krčních obratlů

- trn posledního je na těle viditelný a hmatatelný
- první obratel = nosič (atlas)
- tvořen 2 oblouky se 2 kloubními jamkami, kývavé pohyby hlavy
- druhý obratel = čepovec (axis)
- na horním okraji těla má čep, který se opírá přední oblouk nosiče, umožňuje otáčivý pohyb hlavy

12 hrudních obratlů

- ostré, trnové výběžky, jsou skloněné šikmo dolů, na příčných výběžcích mají jamky prskloubení s žebry

5 bederních obratlů

- objemná, vysoká těla, trnové výběžky mají přibližný tvar čtyřhranných destiček
- kosti křížové (5 srostlých obratlů)
- kosti kostrční (4-5 obratlů)
- středem těla obratlů prochází páteřní kanál (otvor pro míchu)
- meziobratlové ploténky zajišťují pružnost a tlumí nárazy

Kost křížová

- bočně se připojuje tuhými klouby ke kostem kyčelním, vpředu i vzadu má 4 páry otvorů, kterými vystupují nervy

Žebra

- obloukové kosti, jejich zadní konce se připojují kloubně 2x k obratlům (k tělu obratle a příčnému výběžku)
- žebra pravá = připojují se na přední části chrupavkou k hrudní kosti (7 párů)
- žebra nepravá = připojují se na chrupavky žeber předcházejících (3 páry)
- žebra volná = končí ve svalové stěně břišní (2 páry)

Kost hrudní (sternum)

- skládá se z podlouhlého těla, mečovitého výběžku a rukojeti, ke které jsou kloubně připojeny klíční kosti
- žebra, kost hrudní a hrudní obratle tvoří kostěný podklad hrudníku (ten uzavírá dutinu hrudní, chrání především srdce a plíce)

Kostra hlavy

Část mozková

- spodina lebeční (tvořena kostí týlní, klínovou, dvěma spánkovými a kostí čichovou)
- klenba lební
 - kost čelní, 2 kosti temenní, kosti jsou v dospělosti spojeny švy
 - týlní - lambdový šev, temenní - šířkový šev, čelní věncový a boční šupinový šev
- objem mozkovny muže 1450cm³, ženy 1300cm³

Část obličejová

- 2 kosti nosní, 2 kosti slzní, 2 horní čelisti, 2 kosti lícní, 2 kosti patrové, kost radličná, dolní čelist, skořepy nosní
 - ramena dolní čelisti vybíhají ve dva výběžky
- dolní čelist, zubní lůžka - jednoduchý nebo dvojitý kořen zubů, jen jedna kost
- bradavkovitý výběžek - spojení spánkové kosti s dolní čelistí
- jazylka (tvar rozevřeného písmene U) - je na ní zavěšen hrtan
- nejtvrďší kost v těle je kost skalní (součást kosti spánkové, zde uloženo vnitřní ucho)
- čelní šupina je naopak nejslabší kostí (je také součástí kosti spánkové)
- kosti slzní a čichové - v očnicích
- výběžky lícní kosti se připojují ke kosti spánkové - tvoří jařmový oblouk
- malá a velká fontanela

Kostra horní končetiny

- je připojena pletencem lopatkovým ke kostře trupu

Pletenec

- tvoří lopatka a klíční kost

Kost pažní

- kost pažní má na horním konci hlavici, která zapadá jamky lopatky
- dolní konec je rozšířen ve 2 výběžky:
 - hlavičku pro kost vřetenní a klaku pro kost loketní

Kost loketní

- kost loketní má nahoře loketní výběžek, dole hlavičku

Kost vřetenní

- kost vřetenní má nahoře hlavičku a dole jamku pro kůstky zápěstní

Kosti ruky

- tvoří ji 8 kůstek zápěstních, 5 kůstek záprstních
 - končí hlavičkami, kterým se přiřazují články prstů (palec 2 články, zbytek 3)

Kostra dolní končetiny

Pletenec pánevní

- 2 kosti pánevní
 - každá se skládá ze 3 kostí - kyčelní, stydké a sedací
- vpředu spojuje kosti stydké chrupavčitá stydká spona
- pánevní kosti + kost křížová = pánev
 - ženy mají pánev nižší a širší

Kost stehenní

- nahoře kulovitá hlavička, dole 2 kloubní hrboly, které jsou vpředu spojeny pohbím, ve kterém klouže česka (kost vsunutá do šlachy čtyřhlavého stehenního svalu)

Kost holenní

- navazuje na kost stehenní v kolenním kloubu, dolní konec je vyhlouben pro styk s hlezenní kostí, na vnitřní straně vybíhá ve vnitřní kotník

Kost lýtková

- tenká, hlavičkou horního konce je připojena kloubně ke kosti holenní, dolní konec je připojen vazy a tvoří vnější kotník

Kostra nohy

- kosti zánártní (hlezenní, patní, krychlová, lodkovitá, 3 klínové kůstky)
- kosti nártní (5)
- články prstů (stejně jako na ruce, ale kratší)
- tvoří pevný a pružný celek, na vnitřní straně tvoří klenbu
 - ta při našlapování péruje a chrání při stání nervy, cévy, svaly (měkké části)
 - pokud není dostatečně vyvinuta, vzniká plochá noha

Onemocnění kostí

Fraktura = zlomenina

- porušená kostní tkáň, k obnově je nutná funkční okostice
- pro dobrý srůst je potřebná fixace (pevný obvaz, dočasné kovové spoje ap.)

Skolióza

- vývojová deformace páteře (nesprávným působením svalů a nervů, někdy vlivem nevhodné zátěže), většinou vybočení do strany
- léčí se cvičením, těžší formy podpůrnými korzetami a chirurgicky

Osteoporóza = řídnutí kosti

- úbytek kostní tkáně uvnitř kostí (zvětšování dutinek ve spongiózní tkáni)
- kosti jsou křehčí, snáze se lámou, někdy doprovázena bolestmi a deformacemi kostí
- častý výskyt u žen po menopauze (součástí léčby bývá podávání hormonů estrogenu)
- prevencí je dostatečný přísun vápníku i vitamínu D a aktivní pohyb

Artróza = porucha kloubu

- poškození a úbytek kloubní chrupavky
- většinou v důsledku stáří a zvýšené zátěže (např. u obezity), častá hlavně u kyčelního kloubu
- postižené klouby bolí, postupně se zhoršuje jejich pohyblivost, až mohou znehybnět úplně
 - pak je nutné postižený kloub nahradit umělou náhradou (endoprotézou)

Artritida = zánět kloubů

- vlivem dlouhodobého podráždění (cizorodé látky, vleklá infekce, nevhodné zatížení...)
- kloub je bolestivý, oteklý, zatuhlý a citlivě reaguje na tlak (revmatismus)
- může postihovat jakékoliv klouby, někdy vede i úplnému znehybnění

DNA = Podagra

- zvláštní typ zánětu kloubu
- v kloubech se usazují krystalky kyseliny močové, kloub zčervená, oteče a silně bolí
- příčinou bývá nesprávná životospráva
 - dlouhodobý nadbytek bílkovin v potravě (při jejich štěpení vzniká kyselina močová)

Svalová soustava

- spolu s kostrou tvoří pohybovou soustavu
- svaly jsou nejobjemnější tělesnou soustavou (asi 40 % hmotnosti)
- tělo obsahuje asi 600 svalů
- 3 druhy: příčně pruhovaná (ovladatelná vůlí), hladká a srdeční svalovina

Stavba kosterního svalu

- sval má 2 části: svalové břicho (masitá) a šlachy
- základní funkční jednotkou je sarkomera (tvořena z aktinu a myozinu)
- základní stavební jednotkou je svalová buňka
- větší počet vláken je spojen vazivem a vytváří snopečky, ty se spojují ve snopce
- soubor snopců spojených vazivem tvoří svalové břicho (hlavu)
 - na jeho povrchu je tenký vazivový obal = svalová povázka (fascie)
- jsou 2 typy svalových vláken: červené a bílé
- k oběma koncům přechází sval v pevné šlachy
 - těmi se připojuje ke kostem
- v cytoplazmě svalového vlákna jsou podélně uloženy myofibrily
 - jsou tvořeny anizotropní bílkovinou myozinem a izotropní bílkovinou aktinem
- smršťování umožňují základní válcovité úseky sarkomery

Kontrakce svalového vlákna

- podmínky pro kontrakci: ATP (energie), přítomnost iontů Ca^{2+}
- podráždění motorického svalu motorickým nervem
 - 1 nerv inervuje více svalových vláken = tzv. motorická jednotka
- místo podráždění je tzv. nervosvalová ploténka, dochází zde k vyjití mediátoru (přenašeč impulsů)
- uvolňují se ionty Ca^{2+} z membrány svalového vlákna, to způsobuje stah
- ionty Ca^{2+} se vrací do membrány, to způsobuje uvolnění svalu

Svalová únava

- po namáhavé a dlouhotrvající práci
- příčina: vyčerpání zdrojů ATP a nahromadění zplodin metabolismu (kyselina mléčná)
- energii ATP dodává do svalů glykogen (polysacharid), kyslík dodává myoglobin (umí vázat vícekrát než hemoglobin)

Dělení svalů

- podle funkce
- ohybače (flexory), natahovače (extenzory), přitahovače (adduktory), odtahovače (abduktory), svěrače (sfinktery), rozvěrače (dilatátory)
- podle směru snopců
- příčné, šikmé a příčné
- podle tvaru
- dvojhlavý, trojhlavý, vřetenový, deltový, kosočtverečný, trapézový, pilovitý, kruhový

Skupiny svalů

Svaly hlavy a krku

- začínají na kostech nebo v kůži a upínají se do kůže

- někdy rozdělovány na svaly mimické a žvýkácí
- sval čelní, štíhlý sval nosní, týlní sval, kruhový sval oční, sval tvářový, velký a malý lícní sval, sval smíchový, sval bradový, zevní sval žvýkácí, sval spánkový, zdvihač a stahovač horního rtu, zdvihač hlavy, nadjazykové a podjazykové svaly

Svaly břicha

- přímý sval břišní, šikmý sval břišní, příčný sval břišní, velký sval prsní, malý sval prsní, přední sval pilovitý, mezižeberní svaly, bránice (diafragma)

Svaly zad

- sval trapézový, široký sval zádový a vzpřimovač páteře

Svaly horní končetiny

- sval deltový, dvojhlavý sval pažní-biceps, trojhlavý sval pažní (triceps), svaly předloktí, svaly ruky

Svaly dolní končetiny

- svaly hýžďové, čtyřhlavý sval stehenní, dvojhlavý sval stehenní, sval krejčovský, svaly bérce (natahovač a ohýbač chodidla, trojhlavý sval lýtkový), svaly nohy

Nemoci svalové soustavy

Svalová atrofie

- ochabnutí svalů, úbytek svalové hmoty z důvodu nedostatečného zatěžování či dlouhodobé nečinnosti (časté při úrazech či obrnách)

Obrna

- neovladatelnost svalů
- vzniká v důsledku poškození nervových drah či úrazu a dalších příčin včetně infekce
 - úplné poškození (plegie) nebo částečné poškození (paréza)
 - „dětská obrna“ (poliomyelitida)
 - infekční virové onemocnění postihující páteřní míchu

Záněty a další podráždění šlach

- důsledek nepřiměřeného zatížení či nesprávných pohybů
- např. „tenisový loket“, záněty šlach a vazů zápěstí v důsledku práce s počítačovou myší

Brnění svalů

- zpravidla způsobené nedostatečným zásobením svalu kyslíkem (např. skřípnutá céva)

Svalová křeč

- vzniká v důsledku úplného vyčerpání živin a kyslíku ve svalech (delší dobu skřípnutá céva, chlad a vyčerpání) nebo v důsledku šokujícího impulsu (elektrický proud, skřípnutí nervu).