Otázka: Poznámky z biologie

Předmět: Biologie

Přidal(a): Tereza Horníková

Tereza Horníková

Kostra (*skelet*)

– složena z asi 233 *pevně* nebo *pohyblivě* (= kloubně) spojených kostí

= *pasivní pohyblivý aparát*

– některé kosti mají ochrannou funkci a vytvářejí ochranná pouzdra pro životně důležité orgány (jako mozek, plíce, srdce)

– patří mezi *tkáně pojivové* (kosti, vaziva, chrupavky)

Kost (*os*)

– tvořena *základní hmotou* a *kostními buňkami* (=osteocyty)

– základní hmota je tvořena *organickou* ($Ca_3(PO4)2$) i *anorganickou částí* (osseín – dává jí pružnost)

– poměr mezi organickou a anorganickou hmotou záleží hlavně na věku – v mládí převládá organická hmota, ve stáří naopak

Kostní tkáň

– může být uspořádána buď *nepravidelně*, nebo *pravidelně*

Pravidelné uspořádání

– *kost lamelózní* (vrstevnatá struktura), má čtyři základní struktury

 1. Heverzův kanálek – prochází jím cévy (krevní a mízní) a nervy

 2. Lamely – je jich asi 20 a jsou uspořádány kolem kanálku

 3. Lakuny -dutinky

 4. Osteocyty

– lamely + osteocyty = osteon (= *haverzův systém*)

– buďto je *hutná* (= kompakta; je vždy na povrchu) nebo je *houbovitá* (=spongióza; je hlavicí dlouhých kostí, udílí kostem pevnost)

– kosti tvoří asi 14% hmotnosti těla

– nejdelší a nejtěžší kost je *stehenní*

– nejmenší kost je *třmínek*

– nejširší kost je *pánevní*

Typy kostí

Ploché kosti

– lopatka, kyčelní kost, kosti klenby lební

– pevné lehké kosti

– vytvářejí ochranu orgánů nebo plochu pro úpony svalů

Obratle

– tvoří páteř

– krční, hrudní, bederní, křížové a kostrční

– mezi nimi jsou meziobratlové ploténky, spojení drobnými klouby a vazy

Krátké kosti

– zápěstní (8), zánártní (7)

– pevné, lehké, obloukovitě uspořádané

Dlouhé kosti

– kosti končetin a hrudníku

– uzpůsobeny k přenášení váhy

– diafýza (střední část), epifýza (hlavice)

– stehenní, holení, pažní

Vrstvy na kosti

a) **okostnice** (*periost*) = tenký vazivový obal na povrchu

o bohatě zásobena cévami a nervy (způsobují citlivost)

o její vnitřní vrstva obsahuje kostitvorné buňky (=*osteoblasty*), které vytvářejí kostní hmotu a kost tímhle způsobem roste do tloušťky – význam hlavně při zlomeninách

o při transplantaci kostního štěpu si uchovává kostitvornou schopnost – umožňuje přijetí transplantátu

b) **kostní tkáň –** hutná nebo houbovitá

c) kostní dřeň

o vyplňuje dutiny dlouhých kostí a prostor ve spongióze

1. ***červená kostní dřeň*** – krvetvorný orgán, vznikají zde červené krvinky, většina bílých a krevní destičky, ale v dospělosti je pouze v koncích žeber, v hrudní kosti a v okrajích pánevních kostí

2. ***žlutá kostní dřeň*** – tvořena tukovými buňkami a slouží jako zásobárna energie, vzniká kolem 20 roku života

3. ***šedá kostní dřeň*** – v pozdním věku

Osifikace

– = kostnatění, vznik kosti z *chrupavky* (častější) nebo *vaziva* (část kosti klíční a kosti klenby lební)

– chrupavka je kryta obalem (= *perichondrium*) a v něm jsou *osteoblasty* (= *kostitvorné buňky*), které z krve *vychytávají rozpustné vápenaté ionty* Ca^{2+} a *mění je na nerozpustné*, které se poté *ukládají v chrupavce a způsobují změnu v kost*

– probíhá to v *osifikačních centrech*

 epifýza – probíhá to po narození

 diafýza – probíhá před narozením

 rozhraní diafýzy a epifýz – růstová chrupavka, umožňuje růst dlouhých kostí do délky

– růst kostí je ovlivněn:

o *růstovým hormonem* – podílí se na růstu kostí

o pohlavními hormony

o štítnou žlázou

o dostatek Ca, P, I a vitamínu D

Spojení kostí

– je dvojího typu – *pohyblivé a pevné*

-Pevné spojení

– pomocí *vaziva* (př. švy na lebce), *chrupavky* (př. připojení žeber a hrudní kost), *kostí* – kosti srostou dohromady (př. kost pánevní – srůst kyčelní, stydké a sedací)

-Pohyblivé spojení

– týká se dvou a více kostí, kloubní spojení

o ***Kloubní plochy*** – jamka jedné kosti a hlavice druhé kosti (př. lopatka)

o ***Kloubní pouzdro*** – tvořeno *vazivem* a je to slabý článek kloubu – snadno se trhá; vnitřní strana *vylučuje kloubní maz*

 Kloubní maz – *snižuje tření kostí o sebe*, zvyšuje přilnavost vztyčných ploch kloubu a vyživuje chrupavku

 Tíhové váčky – *v okolí kloubu*; jsou *vyplněny kapalinou* a fungují jako ochranné obložení kloubu, ale při přetížení se mohou zanítit

 Chupavčité destičky (menisky) – *uvnitř některých kloubů*, které vyrovnávají zakřivení kloubní plochy a *tlumí náraz,* ale jsou nejslabším článkem kloubu, jsou málo zásobeny krví – velmi omezená schopnost regenerace při poškození

Typy kloubů

1. **Závěsový** – např. *loket*, *prsty*

 dovoluje pohyb pouze jedním směrem

2. **Kladkový** – např. *zápěstí*, *kotníky*, *páteř*

3. **Sedlový** – např. *palec*

4. **Kulový** – např. *ramenní* a *kyčelní kloub*

 nejširší rozsah pohybů

Onemocnění pohybového aparátu

1. Mechanické poškození kloubů

– kolenní kloub – největší a nejsložitější ze všech kloubů – tvořen čtyřmi hlavními vazy a 13 svaly

Menisky

– mezi hlavicemi kostí stehenní a holení jsou dvě *poloměsíčité destičky* tvořené vazivovou chrupavkou = *menisky*

– k poškození dojde při náhlém a prudkém vybočení bérce (= kost holení) – jako např. lyžování – dojde k porušení menisků, a nebo postranních vaziv

– pokud se včas menisky chirurgicky nezpraví – může to způsobit artritidu

Hlezenní kloub – zánártní kloub, jedna ze zánártních kostí, má slabé vazivové pouzdro, které se trhá a způsobuje výron kotníku

2. Artritida

= chronický zánět kloubů s následnou degenerací

a) **Revmatická artritida** – způsobena tím, že buňky kloubní tkáně vytvářejí na povrchu kloubu *zánětlivá ložiska*, z nichž se uvolňují enzymy, které natravují (rozrušují) kloub a mezi kostmi kloubu vznikne *zjizvená tkáň*, která *tvrdne jako kost a sroste s kloubem* – postihuje *malé klouby* (hlavně prsty), loketní, ramenní, hlezenní kloub – *oteklé*, silně bolestivé, velmi *omezená hybnost* – vyvoláno *kombinacemi virů* a nebo *chybná imunitní odpověď* – bílé krvinky vlastní tkáň považují za cizí, *prodělaná streptokoková infekce*, *dědičné faktory*, *fyzické* i *psychické přetížení organismu* – většinou je součástí celkového onemocnění organismu

b) **Osteo artritida** – vzniká v důsledku *opotřebení kostí věkem* – začínají se *rozpadat chrupavky*, ta netlumí žádné nárazy, *kosti se třou o sebe* – velmi prudká bolest, omezená pohyblivost – hlavně kyčelní, kolení a páte ř – 2x častěji postihuje ženy

c) **DNA** – vyvolává jí nadměrná *konzumace potravin*, které *obsahují puriny* (dusíkaté látky), *hlavně vnitřnosti ale i v luštěninách* – puriny se přeměňují na *kyselinu močovou* a poté *krystalizují*, dostanou se ke kloubu a vyvolávají zánět – jako první postihuje *palec u nohy*

2. Vrozená porucha

o **Luxace** – *kyčelní porucha*, dítě se s ním narodí, miminko dostane více plínek, aby nohy mohli být nohy dále od sebe – jamka v kyčelní kosti je velmi mělká – hlavice tam dobře nezapadne a vyklouzává ven – opět častější u dívek

Popis kostry

Kostra hrudníku

– páteř, hrudní kost, žebra

Páteř – columna vertebralis

– **krční** – 7 (C), **hrudní** 12 (T), **bederní** 5 (L), **křížové** – 5 (S), **kostrční** – 4-5 (Co)

– obratle jsou tvořeny *tělem* a *výběžky do stran* (příčné) a dozadu (trnový výběžek)

Souvislý kanál páteřní – tvořen obloukem a tělem obratlů a prochází jím mícha

– po stranách mezi obratli vystupují míšní nervy

 Atlas – nosič – *nese lebku*, nemá tělo jako ostatní obratle a jeho přední a zadní oblouk splývají a umožňují kývavé pohyby hlavy, je kloubně spojen lebkou pomocí týlní kosti

 Čepovec – má typický čep (zub), který zespodu zapadá do atlasu a umožňuje otáčivé pohyby hlavy

 Žebra – vzadu připojena k obratlům hrudním a zepředu připojena k hrudní kosti chrupavkou, 12 párů žeber z toho 7 párů pravých, 3 páry nepravé – chrupavkou připojeny k 7. páru žeber a 2 páry žeber volných – nejsou na nic uchyceny

 Hrudní kost (sternum) – má 3 části: *rukojeť, tělo* a *mečovitý výběžek*, připojuje se k ní kost *klíční a žebra*

– žebra, kost hrudní a hrudní obratle vytvářejí *kostěný podklad hrudníku*

Kostra horní končetiny

1. Pletenec

Kost klíční (clavicula)

– 12-16 cm, připojuje se ke *kosti hrudní* a k *nadpažku lopatky*

– osifikuje jako *první ze všech kostí*

Lopatka (scapula)

– kloubní ploška pro připojení pažní kosti a hřeben lopatky, který vybíhá nad paže – nadpažkový a *rozděluje jí na dvě jámy – malou a velkou jámu lopatkovou*

2. Kostra volné končetiny

Kost pažní (humerus)

– horní hlavice se připojuje k *lopatce*

– na zadní straně dolní hlavice je *jáma loketní* a do ní zapadá *výběžek kosti loketní*

– rozlišuje se:

o *vnější strana:* hlavička

o *vnitřní strana:* kladka

Kosti předloktí

– *vřetenní kost na palcové straně* a *loketní na malíkové straně* připojena ke *kladce pažní kosi*

– *kost pažní, loketní a vřetení vytvářejí loketní kloub* – umožňuje natažení ruky

Kosti zápěstní

– je jich *8* a jsou *ve dvou řadách*

o *loďkovitá, poloměsíčitá, trojhranná, hráškovitá* (ze strany palcové)

o trapézová, trapézovitá, hlavatá, hákovitá

Kosti záprstní

– je jich pět a tvoří *kostěnou oporu dlaně*

Články prstů

– u palce jsou dva a u všech ostatních jsou tři

– celkem 14

Kostra dolní končetiny

Pletenec

– pletenec je tvořen kostí *pánevní* – srůst 3 kostí – *kyčelní, sedací a stydké*

– pánev je tvořena *dvěma kostmi pánevními*, které jsou vepředu spojeny *chrupavčitou sponou stydkou* a vzadu jsou kosti spojeny *kostí křížovou + kostrčí*

Kost volné končetiny

Kost stehenní

– na dolním konci dva mohutné hrboly (= *kondyly*), na kterých je napojena čéška a vzadu jsou odděleny *jámou mezihrbolovou*

– kost stehenní, holení a čéška tvoří *kolenní kloub*

Kosti bérce

– na palcové straně vždy kost *holenní + lýtková*

– mohutná kost, dopředu vždy směruje ostrá hrana – nejvíc citlivá (okostice přímo na kosti)

– je na ní vnitřní kotník

– na malíkové straně je kost lýtková a vyváří vnější kotník

– zevní + vnitřní kotník + hlezenní kost = *hlezenní kloub*

Kostra nohy

– zánártní kosti (7) – nejznámější je kost *patní a hlezenní*

– loďkovitá, 3 kosti klínovité a kost krychlová

– nártních je 5 a články u palce stejné jako u rukou

o **Lordóza** = prohnutí *dopředu*

o **Kyfózy** = prohnutí *dozadu* (hrudní a křížová)

– při *chůzi* a *odpružení nárazu*

– pokud dojde k vybočení páteře do stran, *tak nastane skolióza* (hlavně v dětském věku)

Meziobratlové ploténky

– zachycují všechny nárazy a tlumí je

– uprostřed ploténky je rosolovitá hmota a ta je obklopena tkání

– při nepřiměřené zátěži dojde k tomu, že *tkáň vytlačuje rosolovitou hmotu ven* poškozují se prstence tkáně a dojde až k tomu, že *rosol může protrhnout i vnější prstenec* a *uskřípnout tam nervovou tkáň*

– *vyhřeznutí ploténky* – velká bolest, necitlivost, dokonce i necítění končetiny

Svalstvo

– *aktivní pohybový aparát* – příčně pruhované svalstvo

– *příčně pruhované, hladké, srdeční*

– srdeční sval má svůj vlastní aparát

– příčně pruhované svalstvo ovládáme svojí vlastní vůlí

Příčně pruhované svalstvo – kosterní

– upíná se ke *kostem – umožňuje jejich pohyb*

– tvořený *bříškem* (střední část) tvořená svalovými vlákny a pak jsou to dvě koncové části tvořené šlachou

– místa připojení svalu na kost:

o odstup

o úpon – na pohyblivější části

 mezi nimi je vždy kloub

– více jak 600 svalů

– naší vůlí řízené a vědomé pohyby

– 40% u mužů, kolem 23% u žen z tělesné hmotnosti

Kosterní svaly

– jsou tvořené vlákny, která se sdružují asi po 12 a vytvářejí svalové snopečky a ty vytvářejí svalové snopce a ty vytvářejí sval (= svalové bříško, NE! Svalová úpona)

– snopečky, snopce i sval jsou spojeny vazivem

– na povrchu svalu je obal, který se nazývá povázka

Svalové vlákno

1. **Obal** – sarkolema

2. **Myofibrily** (asi 80%) jemné vláknité útvary – od několika stovek, až několik 1000

o tvořeny filamenty (jemné vláknité útvary) a ty jsou dvojího typu:

 silnější, tmavší a v mikroskopu se jeví jako dvojlomné jsou tvořeny bílkovinou ***myozin***

 tenčí, světlejší a v mikroskopu se jeví jako jednolomné, a jsou tvořeny bílkovinou ***aktin***

 při kontrakci se aktin zasouvá mezi myozin, čímž se zkracuje délka celé myofibrily = vzniká aktomyozin

 mezi myozinem a aktinem chemický proces, při kterým se štěpí ATP a se stává zdrojem energie pro svalovou činnost

 aby kontrakce proběhla, tak je potřeba nervového vzruchu, který přichází ke skupině svalových vláken po motorickém nervovém vlákně z míchy – ***motorická jednotka*** (= *skupina valových vláken*) – zahrnuje různý počet svalových vláken

o nervový vzruch způsobí vylití acetylcholinu ze zakončení motorických nervů na nervosvalové ploténce – což vyvolá elektrochemický děj, který vede k uvolnění vápenatých iontů Ca^{2+} ze sarkoplazmatického retikula a dojde ke štěpení ATP – což vede k reakci mezi aktinem a myozinem – vznik aktomyozinu – vápenaté ionty zpět do retikula, sval se dostane do původního stavu – aktin a myozin jsou od sebe, když se obnoví původní množství ATP

– během kontrakce sval vykonává práci a energii získává aerobním štěpením glukózy

– při velké námaze nestačí krev přivádět dost kyslíku – glukóza se štěpí anaerobně a produktem štěpení je kyselina mléčná – hromadí e ve svalech a vyvolává pocit únayy, únavu svalstva

– při dlouhotrvajícím nedostatku kyslík vznikají svalové křeče

o Kinetická práce = schopnost stahovat svalstvo

o Statická práce =

3. **Sarkoplazma** – obsahuje řadu jader, i mitochondrie i jiné organely

– při kontrakci se aktin zasouvá mezi myozin, čímž se zkracuje délka celé myofibrily

– mezi myozinem a aktinem chemický proces, při kterým se štěpí ATP a a se stává zdrojem energie pro svalovou činnost

Svaly podle výkonnosti

Vlákna s rychlejší kontrakcí (bílé svaly)

– udílejí svalu pevnost a sílu a jsou využívány při krátké, ale intenzivní námaze

– rychle se vyčerpají a potom produktem odbourání je kyselina mléčná

Vlákna pomaleji kontrahující (červené svaly)

– červené proto že jsou více zásobeny krví

– jsou vzorem vytrvalosti

– k jejich únavě dojde až k vyčerpání všech rezerv

– méně nervových zakončení, jsou menší

– jsou schopny získávat z krve kyslík

Rozdělení příčně pruhovaného svalstva

Podle pohybu

a) ohybače

b) natahovače

Podle ukončení

= podle toho, kolik mají hlav, hlavový počet

Podle tělní krajiny

– sval zádový, prsní svaly

Podle tvaru a velikosti

– kruhové, vřetenovité, krátké, dlouhé svaly

Podle obrysu

– čtyřhranný

o největší a nejsilnější jsou svaly hýžďové svaly (jsou ve 3 vrstvách)

o nejtěžší je stehenní sval

o nejmenší je sval třmínkový

o nejdelší je krejčovský (30-50 cm)

o **Synergista** = sval *spolupracující* na určitém pohybu s jiným svalem

o **Antagonista** = sval *působící vůči danému svalu opačným směrem*

– složení svalů: ***zhruba 75% vody, 25% organických látek, 5% anorganických látek***

– svalová činnost probíhá *na reflexním základě*

– pokud se jedná *o složitější svalovou činnost*, tak je řízena z vyšších *nervových center – podílí se na tom míšní a mozkové nervy a u savců se jedná hlavně o mozkovou kůru nebo mozeček*

Hladké svalstvo

– není tvořeno vlákny ale *jednotlivými buňkami – vřetenovité* – a jsou pouze *jednojaderné* (zhruba 50-200 mikrometrů dlouhé)

– buňky se *mohou prodlužovat až na desetinásobek délky* – hlavně v těhotenství

– *ve vnitřních orgánech* a ve stěnách cév nebo v kůži

– má *vrstevnatou strukturu*

– *smrštění myofybril je pomalé, dlouhotrvající* – proto je označováno *jako neúnavné*

– není závislé *na naší vůli a* má pouze *omezenou schopnost regenerace*

– *kontrakce probíhá pouze na podněty vegetativnímu* (autonomním) *nervstvu* – **sympatikus** (= nervy, které nepodléhají naší funkci) a **parasympatikus** (= jejich funkce nepodléhá naší vůli)

Srdeční svalovina – myokard

– má svůj *vlastní převodní sytém* – řídí se samo

– *sympatikus zrychluje, parasympatikus zpomaluje*

– vzruchy se šíří z *buňky na buňku = vlastní převodní systém*

– vlákna *typu příčně pruhovaného svalstva*, ale *tvořena buňkami, které jsou rozvětvené a vzájemně propojené – podráždění se šíří přímo z buňky na buňku*

– srdce *má vlastní automacii*

– *ovlivněna pouze rychlost*

Oběhová soustava

Krev – sanguis

Funkce krve

1. přenos s O_2 plic do tkání a CO2 ven

2. zprostředkovává transport látek vzniklých trávením a vstřebáváním přes stěnu tenkého střeva a odtud vede živin do jater, následně k orgánům do celého těla

3. odvod odpadních látek metabolismu z tkání do orgánů, kterými jsou odvedeny ven – ledviny a kůže, odkud jsou vyloučeny ven

4. rozvádí hormony po těle (vznik ve žlázách s vnitřní sekrecí)

5. vyrovnává teplotní rozdíly mezi jednotlivými orgány

6. obrana organismu proti choroboplodným zárodkům

7. vytváří homeostázu (= stále vnitřní prostředí organismu)

– množství *krve je 5-6 litrů* (při náhlé ztrátě 1.5 litru, při pomalém 2.5 litru)

– *18 litrů krve za rok se obnoví*

Složení krve

– plazma a krevní buňky – červené, bílé krvinky, krevní destičky

o plazma tvoří asi 55% krve, krevní buňky 45%

Plazma

– *nažloutlá barva*

– 2,8 – 3,5 litru

– 91% vody a zbytek jsou *rozpuštěné organické* (8% a z toho 7% tvoří bílkoviny a to hlavně albuminy, globuliny, fibrinogen, protrombin; dále sem patří i glukóza – důležitá organická látka a je nejdůležitějším zdrojem energie*) i anorganické látky*

o ***Glykogen*** = živočišný škrob, ze kterého se vytváří glukóza

o ***Glykémie*** = hladina glukózy (5-6 mmoll – normální hladina)

Význam bílkovin:

– transport látek, které se na ně váží – hlavně lipidy

– vážou vodu krvi

– zpětné vstřebávání vody a v n rozpuštěných látek z tkáňového moku do krve

– chrání před infekcí – gamaglobuliny

NaCl a Na_2CO3

– udržují stálý osmotický stav (0,15 mmoll = ***fyziologický roztok***) plazmy a ph

Hematokrit 45 : 1 : 54 (červené krvinky: bílé krvinky: plazma)

Červené krvinky (erytrocyty)

= malé okrouhlé bezjaderné buňky

– nemají jádro – nemůžou se dělit

– vyskytují se u všech savců a mají podobu dvojvydutého kotouče

– množství se uvádí v 1 mm^3 krve – 5 – 5,5 milionu červených krvinek u mužů (u žen 4,5)

– ke zvyšování počtu červených krvinek dochází, když je nedostatek atmosférického kyslíku a jsou 3 nejznámější případy:

 vysoká nadmořská výška

 u těžce pracujících

 u lidských plodů, kdy je ztížen přenos kyslíku z matky na plod přes placentu

– přenos O_2 a CO2

– hlavní složkou je hemoglobin

– tvorba hemoglobinu je v erytropoetinu

– když hemoglobin na sebe naváže kyslík (což se děje v plicích), tak vznikne oxyhemoglobin – vazba je zpětná

– když se na hemoglobin naváže oxid uhelnatý tak vznikne karboxhemoglobin

Tvorba a dozrávání červených krvinek

– tvoří a vytvářejí se v červené kostí dřeni – v plochých i krátkých kostech (kosti klenby lební, kosti trupu) – tvoří se z kmenových buněk

– mají *životnost 120 dní*

– zanikají ve *slezině*, kde se z hemoglobinu (ten se tu rozpadá) a *vzniká z něj žlučové barvivo bilirubin*, *uvolňuje se železo*, které se využívá k tvorbě *nového hemoglobinu a část toho železe se ztrácí v organismu, takže je nehrazeno potravou – denní potřebná* dávka železa je *10-15 mg (u dospívajících je to 16 mg, těhotné a kojící ženy 22 mg)*

Anémie = ***chudokrevnost*** = chorobné *snížení počtu červených krvinek* – z mnoha příčin a důvodů (srpkovitá, aplastická …)

Bílé krvinky – leukocyty

– *bezbarvé*, s *jádrem, nepravidelného tvaru*

– nejsou jen v krvi, jsou i *v míze a tkáňovém moku*

– mají životnost od *několika hodin až pod 100 i více dnů* – záleží na *typu krvinek*

– jejich *rezervy jsou v kostní dřeni*, v *lymfatických uzlinách a ve slezině*

– 4000 – 10 000 v $1mm^3$ krve, u dětí je to o trochu víc

– zvýšená *produkce při onemocněních* – projevuje *se to horečkou*

Leukopenie = pokud se počet *sníží pod 4000* – př. *při dlouhodobém užívání analgetik* a může dojít až *poškození kostní dřeně*

Leukocytóza = pokud se *počet zvýší nad 10 000* – př. *při infekci, otravách, krvácení a i při nějakých nádorech*

Obecná funkce bílých krvinek

– ochrana organismu *před původci infekcí a před cizorodými buňkami*

Antigen = cizorodá látka – buňka, částice, vetřelec

Rozdělení:

a) granulocyty – přítomnost barvitelných zrníček v cytoplazmě (70%)

b) agranulocyty – bez zrníček (30%)

 lymfocyty (typu B nebo T) – 20-25%

 monocyty – největší bílé krvinky (5%)

– granulocyty a monocyty – schopnost fagocytózy (- uzavřou s do sebe a zneškodní)

– monocyty mají schopnost diapedézy (= schopnost améboidního pohybu; = schopnost postupovat stěnami vlásečnice do mezibuněčných prostor)

1. Fagocytóza

– nespecifická imunita – pořád to opakují

– na antigen vždy stejná odpověď (zničení)

2. Specifická imunita

a) ***Typu T*** -zodpovědné na *buněčnou imunitou*

 I. – buňky zabiječské: napadají vetřelce přímo velice *účinnými chemickými látkami*

 II. – Supresorické – regulace „boje“, potlačení reakce na určitou míru, aby se nepoškodil organismus

 III. – pomahačské – pomáhají uvádět do činnosti lymfatického typu B

o plusem je, že *ničí nádorové buňky*, ale mínusem je, že *ničí cizorodé buňky – odmítnutí*

transplantátu

b) **Typu B** – zodpovědné za látkovou imunitu

 I. – paměťové

 II. – plazmatické – výtvor *imunoglobulinů* (=protilátky), které reagují s antigenem (navážou se na ně a zničí ho), kvůli kterému vznikly

Aglutinace: při shlukování antigenů – lepší ničení pomocí makrofágů

Primární reakce: *při prvním setkání* s antigenem si organismus *vytváří protilátky* (do několika dnů), ale *jejich hladina rychle klesá*

Sekundární reakce: při opakovaném setkání, *je velmi rychlá*, protože v organismu jsou látky, které si na antigen pamatují a *rychle vytvoří protilátky*

Očkování (= imunizace)

a) **aktivní** – oslabený nebo usmrcený virus *se vstříkne do těla* a *vytvoří protilátky* nebo po *nemoci se vytvoří protilátky* (založené na existenci paměťových buněk B)

b) **pasivní** – do těla se *vpraví hotové protilátky* (séra…)

– *opakované vniknutí antigenu do těla*, může vyvolat **anafyloxi**, což vede *uvolnění látek*, které rozšiřují vlásečnice – *snížení tlaku* – malátnost, ospalost, bolest hlavy, křeče … (tomu se podobají různé druhy alergií když e nezná antigen)

Krevní destičky (brombocyty)

– velikost cca *14 erytrocytů*

– *malá zrnitá tělíska*

– vznik *odloučením z velkých buněk kostní dřeně* (nejsou to ale buňky v pravém slova smyslu)

– množství je *250-300 tisícmm*^{3}

– životnost *10 dní*

– *porucha celistvosti cév* – céva se stahuje a začínají se zde shlukovat krevní destičky, z nich se *uvolňuje seratin* (pomáhá při stahování cév) a další látky, které způsobují další shlukování krevních destiček – *vytvoř se „zátka"*

o bílkovina *fibrinogen* se *přeměňuje* na *vláknitý* a *nerozpustný fibrin* účinkem trombinu ... fibrin vytváří síť vláken, kde se *zachycují krevní destičky*

– *protrombin* (do krve se dostává z jater) se *mění na trombin*

Krevní skupiny

– v *membránách červených krvinek*, přítomnost *kolem 30 antigenů* – **A,B, Rh** = *aglutinogeny* (= látky, které jsou shlukovatelné, červené krvinky)

– proti aglutinogenům existují protilátky v plazmě, tzn. ***aglutininy*** (= látky shlukující)

– pokud dojde k transfuzi krve, ta musí být naprosto shodná skupina krevní skupina, a musí být i shodný Rh faktor

– krevní skupiny *se dědí dominantně* – využití při *určování nebo vyloučení otcovství*

– v kriminalistice při *identifikaci osob*

Jan Jánský – *objevení* a *doplnění krevních skupin* (1907)

	AGLUTINOGEN	AGLUTININ
A	A	anti B
B	B	anti A
AB	A,B	O
O	O	anti A, anti B

Rh faktor

– makak **rh**ezus – krvinky této opice se naočkovali králíkům a morčatům a ty si vytvořili protilátky – *protilátky míšeny s lidskou krví* a tam, *kde dojde ke shluku červených krvinek*, ta je u nich *přítomen aglutinogen Rh+* (85% populace), a tam, kde ke shluku *nedojde*, tak je *to Rh-* (15%)

– *aglutinin normálně v lidské krvi není,* ale mohou se *druhotně vytvořit* a jsou to dva případy:

o když člověk s Rh; přijme krev Rh-

o *těhotenství* – matka má Rh – a dítě dostane Rh+ od otce matka vytváří protilátky – červené krvinky plodu nedozrávají a rozpadají se – způsobuje dětí těžkou ***novorozeneckou žloutenku*** (poškozuje *psychomotorický vývoj dítěte*) – *matce se podávají protilátky anti Rh*

Srdce (cor, kardia)

– *nepárový dutý svalový orgán*

– *uložen v dutině hrudní* mezi *pravou i levou plící* za *hrudní kostí;* na *levé straně*

– je *chráněn přísrdečníkem* (epikard; vazivový obal) a poté *osrdečníkem* (perikard a mezi nimi je *malé množství tekutiny*, který *umožňuje ohyby srdce*

Stavba srdce

– hmotnost srdce je *260-320 g*

– velikost je taková, jako když *setneme dlaň*

– je rozděleno na dvě poloviny – *levá a pravá polovina srdce*

– dutiny srdce jsou vystlány tzn. ***nitroblána srdeční*** (endokardem) – v prostorech mezi síněmi a komorami vytváří chlopně cípaté – *troj a dvojcípá*

– chlopně *usměrňují průtok krve pouze jedním směrem*

– cípaté chlopně se *uzavírají při systole* (smrštění) *komor*, což se projeví jako jedna ze *srdečních ozev*

Poloměsíčité chlopně = jsou na *odstupu velkých tepen ze srdce* – tzn. aorta a plicní kmen (plicnice, plicní tepna) – *usměrňují průtok krve jedním směrem* – ze srdce ven

Velký oběh (tělní oběh)

– začíná aortou (největší tepna), která vychází z levé komory a vede krev okysličenou do celého těla – větví se stále na menší a menší tepny až na vlásečnice a vlásečnice přecházejí na vlásečnice žilné části – přecházejí do žil

– zpátky se vrací odkysličená horní a dolní dutou žílou do pravé síně

Malý oběh (plicní oběh)

– z pravé komory vychází odkysličená krev plicnicí (plicním kmenem) do plic, kde se okysličí a přichází čtyřmi plicními žilami do levé síně

Činnost srdce

– základem je *střídavé smršťování* (systola) a *ochabování* (diastola)

Srdeční revoluce = trvá ani ne celou vteřinu; u dospělého člověka jich probíhá asi 72 za minutu

1. **Systola síní** – jsou zde komory v diastole

o krev se dostává ze síní do komor (cípaté chlopně musí být otevřené!) a komory se plní krví do určitého napětí (krev je zároveň přijímána i při diastole do síní)

2. **Systola komor** – síně jsou v diastole

o na počátku se uzavřou cípaté chlopně, a když to napětí v komorách větší, než v aortě, tak dojde k otevření poloměsíčitých chlopní a krev se dostane do srdečnice a do plicní tepny

3. Diastola srdce

o srdce ochabne a poloměsíčité chlopně se uzavřou, které zabrání tomu, aby se krev vrátila zpátky do komor, a zároveň přitéká do síní krev ze žil a díky tomu jsou otevřené i cípaté chlopně a jimi se dostává i do komor

– cípaté chlopně se uzavírají v systole komor a poloměsíčité při diastole komor

Tepový (systolický) objem

= *objem, který se ze srdce dostává z každé komory při jednom stahu* (kontrakci)

– *60-80 mm^3 v klidu* (při námaze je 100-150 mm3 krve)

– srdce se *nikdy nevyprázdní úplně*

– počet tepových frekvencí *je 72 na minutu*

Minutový objem

= množství krve, kterou srdce vypudí ven za 1 minutu

– je *závislý na tepovém objemu* a na *počtu srdečních revolucí za 1 minutu*

– *5-10 l u dospělého člověka*, při námaze kolem 40 litrů

Vnější projevy srdeční činnosti

1. Úder srdečního hrotu
– narážení srdce na stěnu hrudníku při systole
2. Srdeční ozvy
– dvě po sobě jdoucí ozvy a pak je jedna krátká pauza

– zavírání cípatých a poloměsíčitých chlopní (na začátku systoly a diastoly komor)

3. EKG (akční srdeční potenciály)
4. Tep
– měří se na periferních tepnách a je to důsledek

– průměr zhruba 72 tepů za minutu

Cévy

– ze *srdce vystupuje*: aorta – *levá komora*, a *plicní kmen* (plicnice) – *pravá komora*

– do srdce vstupuje: *horní a dolní dutá žíla* a *čtyři plicní žíly*

– u člověka je *uzavřená cévní soustava – uzavřený okruh cév*

Tepny – artérie

– vedou *krev okysličenou ze srdce*

– *největší je aorta* (asi 3cm široká)

– obecně jsou *velmi silné* a *pružné* (obsahují *mnoho elastických vláken*)

– při diastole dochází k tomu, že se *stěny vrátí do původního tvaru*, *tlačí na krev* a tím se *šíří krev do menších žil jako pulsová vlna*

Vlásečnice – kapiláry

– jsou *vloženy mezi oblast tepen a žil*

– jsou to velmi *tenké cévy* a jejich *stěna je tvořena pouze jedinou vrstvou* tzn. *endotelových buněk*

– rozměry vlásečnic jsou *několik milimetrů* a jejich *průměr několik mikrometrů*

– *jako celek vytváří obrovské řečiště, s průměrem 700x větším*, než je aorta a tím pádem rychlost krve krevního proudu se *postupně zpomaluje až do minima v tepnách*

– jsou *hlavní funkční částí krevního oběhu – přivádějí živiny, odvádějí zplodiny*

Žíly – vény

– vlásečnice se *sbíhají ve větší žilky a žíly* a *ústí do pravé síně*

– stěny žil jsou ve srovnání s tepnami tenčí, *mají méně svaloviny* – jsou i *poddanější než stěny tepen*

– v žilách dolních končetin jsou *kapsovité chlopně – znemožňují zpětný tok krve*

– sloupec žilní krve od dolních končetin představuje *hydrostatický tlak*, který *musí být překonán – usnadnění proud krve v žilách* – napomáhá tomu *svalovina*, která *stlačuje žíly* a *tepání tepen*

Krevní tlak

= *tlak krve na stěny cév*

– nejvyšší *je v aortě* a *směrem od srdce klesá* (k prudkému poklesu dojde ve vlásečnicích)

– při ústí žil do srdce *mírně negativní*

– v *tepnách rytmicky kolísá* od *maxima při systole k minimu při diastole*

– měří se na *pažní tepně tonometrem*

– *jednotky, které se uvádějí se v torech*

– *průměrný tlak* dospělého člověka *je 12080*

– u novorozenců je n*ejnižší krevní tlak*

– závisí na *věku*, *pohlaví*, *fyzické námaze*, *dědičné faktory*

– je mnoho *možností, jak vysoký nebo nízký krevní tlak léčit*

Výživa srdce

– zajišťováno *věnčitými tepnami*, *oddělují se hned za aortou* a *postupují celým srdcem*

– *ucpe-li se nějaká vlásečnice*, *dojde k infarktu* – o zahojení *zůstává jizva* a srdce *už není plně funkční*

– zplodiny jsou ze srdce odváděny *žilami, do žilního splavu*

Řízení srdeční činnosti

– *vlastní automacie* – *excitomotorický aparát* (podstatou jsou modifikované buňky, které vytvářejí shluky)

– funkci vytvářet *impulzy a rozvádět vzruchy srdeční svalovinou* vykonává ***převodní systém***, který je tvořen *zvláštními svalovými vlákny*, které *obsahují hodně sarkoplazmy* a málo myofibril

– základem je *uzlíček síňový*, který je *umístěn v horní části pravé síně*, v něm *vznikají vzruchy* a *způsobují smršťování síní*

– vzruchy se šíří dál do uzlíku *síňokomorového*, který je v *dolní části pravé síně* – z něj vyúsťuje **Hissův můstek** (= *zabezpečuje spojení svaloviny síní a komor*) a ten se rozděluje na dvě ramena končící sítí ***Purkyňových vláken***

– *systola komor*

Průtok krve orgány

– *nejvíce krve proteče kosterním svalstvem* (pracujícím)

– při *trávení v útrobách břišních*

– *mozek* (20% z celkového množství krve)

– *plíce* (za 1min5l)

– *srdce, ledviny*

– řízení průtoku *reflexně i látkově*

– *ústředí* opět *v prodloužené míše*

– ***krevní zásobárny*** *– játra, slezina a podkoní cévní pleteně*

Slezina

– tvar *kávového zrna*

– rozměry cca *14×4 cm*

– uloženo v *levé klenbě brániční* nad *žaludkem*

Slouží jako: *zásobárna krve*, *tvorba lymfocytů B,* *tvorba obranných látek*

– obsahuje i *červenou dřeň* (ne kostní!) a bílou dřeň (= uzlíčky mízní tkáně v červené dřeni)

– *není pro život nezbytná* – funkci může převzít i *lymfatická tkáň a játra*

Tělní tekutiny

– celková tělesná tekutina se dělí na:

o **extracelulární** – *mimobuněčné*, zhruba 14 l; obsahují hlavně ionty Cl^- a Na+, dále Ca2+, HCO3-, dále glukóza

 Mimocérní – tkáňový mok (10-10,5 l), mozkomíšní mok, komorová voda, perilymfa, endolymfa

 Intravaskulární (tekutiny v cévách) – krevní plazma (3,5 – 4l), míza

o **Intracelulární** – nitrobuněčné – přímo v buňkách; zhruba 28 l, obsahují hlavně K+, Mg 2+, a PO43-; tkáňový mok vytváří stálé vnitřní prostředí organismu

Tkáňový mok

– nachází se *mezi buňkami – omývá tělní buňky*

– *zprostředkovává látkovou výměnu* mezi *tělními buňkami a tkáněmi*

– *vzniká z krve* a z něj *vzniká míza* (v mízních vlásečnicích)

– je ho zhruba *10 l*

Mízní soustava

– patří sem *míza*, *mízní cévy* (koluje v nich míza), *mízní uzliny*, *brzlík* (thymus) a *slezina*

Funkce: *odvádí z tkání přebytečný tkáňový mok*, *zplodiny* látkové přeměny, *kapičky tuku* a částice, které díky své velikosti nepřišly stěnou vlásečnic

Míza

– má *podobné složení jako krevní plazma*, jen je *chudší na bílkoviny*

– buďto *čirá* nebo *lehce zakalená tekutina*

– její *proudění je velmi pomalé*

– v *mezibuněčných prostorách* tkání *začíná mízními vlásečnicemi*, které *vytváří mízní cévy*, které vytvářejí mízní kmeny

o **Mízovod hrudní** – odvádí *mízu z celé dolní poloviny těla* a dále *z levé poloviny hrudníku a ještě z krku a hlavy a odvádí ji do žilní krve*

o **Pravostranný mízní kmen** – odvádí mízu do *žilní krve* ze *zbývající části těla*

Mízní uzliny

– nacházejí s v *mízních cévách* – míza se *tady filtruje a obohacuje se o lymfocyty*

– zachycují se zde *mikroorganismy*, *pigmenty* a další látky a právě mízou *dostávají se sem i nádorové buňky*

– když je uzlina zanesena *nádorovými organismy* – ***mízní otok*** (lymfedém)

Brzlík

– nachází se *v mezihrudí* nad srdcem a *vytváří se v něm T lymfocyty*

Dýchací soustava

– součástí *tzn. respiračního systému*

– kromě dýchání sem patří *zívání, kýchání, škytání, kašel* …

– skládá se ze tří částí:

1.) Čerpací mechanismus

o svaly a elastická vlákna, která pomáhají nasávat a vypuzovat vzduch do plic a z plic

2.) Spojovací dýchací cesty

o vzduch transportován do plicních sklípků

3.) Plicní sklípky (= alveoly)

Dýchání

Zevním (vnějším) dýcháním, na kterém se podílí hrudník, bránice (hlavní dýchací sval), plíce, krevní oběh a je to výměna O_2 a CO2 mezi vzduchem a krví (vzduch z plic se dostává do krve)

Vnitřní dýchání: výměna plynů mezi krví a tkáněmi – kyslík, který se dostane z krve do tkání se zapojuje do buněčného dýchání , a tam se slučuje s uhlíkem, který je uvolněný z cukrů a tuků a slučuje se s CO2 a ten se žilní krve dostane do plic, odkud je vdechován

 uvolněná energie se uvolňuje v ATP a odtud je použita na výrobu nových bílkovin

Dýchací soustava obecně

– *dutina nosní, hrtan, průdušnice, průdušky* (zanořují se do plic), *průdušinky, plíce*

Dutina nosní

– začíná nosními dírkami a ústí do zadních otvorů nosních (= choany) – pak se otevírají do nosohltanu

– každá nosní polovina je rozdělena na dvě poloviny a každá polovina rozdělena třemi nosními skořepami na 3 průduchy a v průduších se vzduch předehřívá, zvlhčuje a čistí

– vertikální členění: čichový oddíl (horní, při stropu nosním, sliznice je nažloutlá, obsahuje čichové buňky a ty vytvářejí smyslový čichový epitel) a dýchací oddíl (růžová barva – obsahuje četné žilní pleteně a obsahuje hlenové žlázky, které zachycují nečistoty na řasinkovém epitelu)

Hrtan (larynx)

– vystužen souborem chrupavkami, spojené pomocí svalů a vazů

a) *štítná chrupavka* – největší; tvoří stříšku, nahmatatelná a vytváří vyvýšeninu hrtanovou – lidově ohryzek (více nahmatatelný mužů), nahoru spojena k jazylce, dole na prstencovou chrupavku

b) *prstencová chrupavka*

c) *dvě chrupavky hlasivkové*

d) *epiglottis* – příklopka hrtanová – při polykání se překlápí přes hrtan a znemožňuje vdechnutí sousta

– označuje se jako hlasová skříňka – je centrem řeči

– v jeho středu jsou dva páry hlasivkových vazů (8mm, ale záleží na mnoha faktorech), což jsou tenké záhyby tkáně, vyrůstající z vnitřních stěn hrtanu – mezi vazy je mezera a tudy prochází vzduch bez jakýkoliv problémů, ale při hlasovém projevu svaly a chrupavky přiblíží oba dva vazy k sobě a vzduch, který tudy prochází, vyvolává vibrace a nic se vytvářejí zvukové vlny

– vazy se táhnou od hlasivkových chrupavek ke chrupavce štítné

Průdušnice (trachea)

– pružná trubice vyztužena 16-20 neuzavřenými chrupavkami

– uložena před jícnem a s jícnem vstupuje do mezihrudí ve výši asi 4-5 hrudního obratle, kde se dělí a pravou a levou průdušku (segmentální) – zanořují se do plic a jsou vystuženy chrupavkami (je tady zase řasinkový epitel – zachytávají prach a řasinkové částice) – tady se dělí na -_____

– je připojena vazivem na dolní okraj chrupavky prstencové

– je tam sliznice tvořena řasinkami – zachytávají prachové částice a brání jejich pronikán do plic

Plíce
= vlastní dýchací orgán

– měkké, houbovité váží zhruba 1kg

– pravá má tři laloky, levá má dva laloky

Hroty plic = horní část plic, přesahují první pár žeber

– dole se nachází spodina plic (plicní báze, nasedá na bránici (= hlavní dýchací sval)

– kuželovitý tvar, poměrně velké

– jsou kryty poplicnicí (na povrchu plic, vazivová blána), která přechází na vnitřní hrudní straně na pohrudnici a mezi těmito dvěma obaly je úzká štěrbina a ta je vyplněna tekutinou a ta usnadňuje dýchání

o mezi těmito dvěma blanami existuje podtlak, a když dojde k tomu, že se propíchne dutina, tak dojde k vyrovnání s atmosférickým tlakem – plíce zkolabuje = pneumotorax – splaskne

Kolaps plíce: pneumotorax

– pracují nepřetržitě, každý den 10-12 000 l vzduchu

– branka plicní

o tudy vstupují do plic průdušky, nervy, větvě plicního kmene

o vystupují plicní žíly a mízní cévy

Průdušky

– větví se na průdušinky, které mají pokračování v plicních chodbičkách (ty zakončeny v plicních sklípcích- přes ½ mld)

o tenká stěna sklípků tvořena jednou vrstvou epitelu, umožňuje vlastní výměnu O2 a CO2

o 80-130m^2 celková dýchací plocha

Dýchání

– Hlavně bránice a dýchací svaly, mezižeberní svaly (vnější a vnitřní)

– Plicní ventilace- zajištěna dýchacími svaly, pohyby horních žeber a hrudní kosti

– Bránice

o Tvořena 3 překrývajícími se skupinami svalových vláken

o Odděluje břišní a hrudní dutinu

o Okraje se připojují k páteři, dolním žebrům a spodní části hrudní kost

– Vdech

o Aktivní, dochází k zvětšování hrudní dutiny, roztažení plic pomocí dýchacích svalů (bránice + vnější mezižeberní)

o Bránice jde dolů- kontrahovaná

– Výdech

o Pasivní, zmenšuje se hrudní dutina, uvolnění svalů, pohyby plic pasivní

o Bránice jde nahoru- relaxovaná

– Dýchací centrum v prodloužené míše, řídí tam krevní oběh

o Vdechové a výdechové

– Vitální kapacita plic

o To co maximálně nadechneme (respirační) a vydechneme (expirační -1,5l)

o Maximální objem vzduchu, který může být vypuzen po maximálním vdechu

o Klidné dýchání- 0,5 l- respirační

o Vitální kapacita- normální + respirační + expirační

o 2,5-4 l ženy, 3-5l muži

o Po maximálním výdechu zůstává residuální prostor

o Měří se spirometrem objem vzduchu při výdechu za jednotku času, průtok vzduchu dýchacím systémem

– Mrtvý prostor 150ml vzduchu (v průduškách, průdušinkách)

– Totální kapacita plic- všechen vzduch v plicích po nejusilovnějším nádechu

Trávicí soustava

– Funkce

o Trávení, vstřebávání, odstraňování

o Trávení

 Mechanické zpracování potravy, poté chemické působením enzymů a vody

o Vstřebávání

 Přes stěnu tenkého střeva do vnitřního prostředí organismu

 Vstřebané složky organismus využije jako zdroj energie nebo k výstavbě specifických složek vlastní živé hmoty

o Odstraňování přebytečných organismů

Trávicí trubice:

1. Sliznice

o Tvoří rozhraní mezi prostředím vnějším a vnitřním

o Ochraňuje organismus před pronikáním bakterií a toxických látek

o Tvořena epitelem žlázovým a vstřebávacím

2. Podslizniční vazivo

a. Připevňuje sliznici ke svalové vrstvě

b. Zde mízní cévy a krevní vlásečnice

3. Svalová vrstva

a. Tvořena hladkou svalovinou

b. Umožňuje peristaltiku- posouvání střevního obsahu do nižších částí

c. Umožňuje promíchávání obsahu s trávicími šťávami

4. Zevní obal

a. Tvořen vazivem a krytý lesklou blánou- seróza

b. Tvoří obalovou vrstvu trávicí trubice

Dutina ústní

– Vlastní ústní dutina tvořena měkkým a tvrdým patrem, mandlemi, dásněmi, jazykem a zuby

Zuby

– Nejtvrdší orgány lidského těla, soubor zubů – dentice

– Kořen + krček + korunka

– Průřez- dřeň (cévy, nervy)

– Zubovina

o Základní hmota zubu

o Obklopuje dutinu dřeňovou

o Tvrdší než kost

o 72% anorganických látek

– Sklovina

o Kryje zubovinu v rozsahu korunky

o Nejtvrdší hmota lidského těla

o 98% anorganických látek

– Tmel- kryje povrch kořene

– Zuby jsou uloženy v zubním lůžku (kostěné jamky), zpevněny ozubicí

– Mléčný chrup- 20, trvalý 32

– I- řezáky-8, C-špičáky-4, P-třenové-8, M-stoličky-12

– Mikrobiální plak- kryje zubní plošky a rozkládá zbytky potravy

Sliny

– Produkce slin neustálá

o Příušní, podjazyková, podčelistní

 Párové žlázy

– Složení

o 7-8 Ph

o 1-1,5 l/ denně

o 99% H_2O; 0,7% organické látky; 0,3% anorganické látky

o Pyalin- štěpí polysacharidy na dextriny a na maltózu

o Mucin- umožňuje snadné polykání

– Omezují vznik zubního kazu, ale podílejí se na tvorbě zubního kamene

1. Fetální krevní oběh – maturitní otázka
2. Srdeční selhání – ošetřovatelská péče o pacienta
3. Embolie do plic – maturitní otázka