

Otázka: Soustava oběhová

Předmět: Biologie

Přidal(a): Monn

Tělní tekutiny

- Obsahují hlavní složku **vodu**
 - U dospělého člověka činí její podíl na tělesné hmotnosti asi **53%**

VODA

- Je v ní rozpuštěno mnoho organických a anorganických látek
- Prostředí, ve kterém probíhají všechny **biologické děje**
- Větší část vody -> v buňkách **nitrobuněčná tekutina (32 %)**

Mimobuněčná tekutina - 21 %:

- Krev
- Míza
- Tkáňový mok

Krev, míza a tkáňový mok -> vnitřní prostředí

- Krev - prvořadý význam

- -> vzniká z ní tkáňový mok -> z tkáňového moku se vytváří míza (míza se vrací do krve)
- Buňky tkání neustále odčerpávají z krve živiny + odevzdávají do ní zplodiny metabolismu
- Každá změna je rychle upravována -> vnitřní prostředí se udržuje stálé
- Stálost vnitřního prostředí -> **homeostaze**

KREV

- Funkce krve – mnohostranné:
 - **A) specifické**
 - Udržování homeostázy (osmotického tlaku, pH)
 - Obranné (imunita = obranyschopnost)
 - Schopnost srážení
 - **B) transportní**
 - Přenášení dýchacích plynů
 - Rozvod živin a odvádění zplodin
 - Účast na řízení (přenášením hormonů, vitamínů)
 - Rozvod tepla po těle po těle (vyrovnává tepelní rozdíly mezi orgány)
 - **Složení krve**
 - Krev je červená, neprůhledná kapalina
 - Složená z **krevní plazmy** (nebuněčná složka) a z **krevních tělísek** (buněčná složka)
 - U člověka tvoří 8% z celkové hmotnosti
 - Tělo muže obsahuje 5-6 litrů krve, tělo ženy obsahuje 4,5 l krve
 - Organismus snese ztrátu asi 0,5 litrů krve
 - **Krevní plazma**
 - Tekutá složka krve
 - Průhledná, slabě nažloutlá barva
 - 91 % **vody**
 - 8 % rozpuštěných **organických látek**: bílkoviny – (albuminy, globuliny, protrombin, fibrinogen) a glukózu (výživa – vyživuje buňky -> **glykemie** = stálá hladina glukózy v krvi)
 - 1% rozpuštěných **anorganických látek** (NaCl, NaHCO₃, ionty Ca, K)
 - Anorganické látky -> udržují stálé pH + stálou osmotickou hodnotu plazmy (= 0,9% **roztok NaCl = fyziologický roztok**)
 - Stálá **hodnota pH plazmy = 7,4**

Krevní tělíka

Červené krvinky (ERYTHROCYTY)

- **Malé, ploché, bezjaderné buňky, uprostřed ztenčené**
- Velikostí **7 mm** odpovídají průměru vlasečnic
- Krvinka dokáže měnit tvar
- V 1 mm³ krve je:
 - U mužů - 5 až 5,5 mil
 - U žen - 4,5 mil
- -> jejich počet kolísá
- S **nadmořskou výškou** (zmenšuje se obsah kyslíku ve vzduchu) -> jejich počet se zvyšuje
- Novorozenci -> větší počet erytrocytů (7 mil v 1mm³)

Tvar -> umožňuje **absorpci - vstřebávání plynů**

Obsahují krevní barvivo **hemoglobin** (součást Fe^{II}) -> na který se váže kyslík za vzniku **dioxyhemoglobinu**, z něhož se ve tkáních kyslík opět uvolňuje

HEMOGLOBIN = krevní barvivo

- * hem - anorganická složky -> obsahuje železo
- * globin - bílkovinná složka -> strukturální
- -> **váže kyslík i oxid uhličitý**
- V krevní plazmě do 1% rozpuštěného kyslíku
- Tvoří se a dozrávají **v kostní dřeni**
- Po 90 - 120 dnech zanikají **ve slezině**
 - -> z uvolněného hemoglobinu se tvoří žlučové barvivo bilirubin (železo je využito k tvorbě hemoglobinu, část železa se z těla vylučuje ven a musí být doplněna v potravě)
- Vitamín B₁₂ a hormon **erytropoetin** (vznikající v ledvinách) -> jsou nutné v kostní dřeni ke vzniku červených krvinek

KRVETVORBA

- Ke krvetvorbě je třeba **příjem železa** (list. zelenina, játra) a **vitamin B12**
- Odbourávání krvinek (rozkládání) -> vzniká při rozkladu hemoglobinu -> vzniká **látka bilirubin** -> vylučována játry ve žluči -> způsobuje obarvení stolice)
- **Erythropoetin** = hormon vylučovaný ledvinami
 - **Regulace krvetvorby**
 - Když je uměle dodán -> zvýšení hladiny -> doping pro sportovce -> vliv na **HEMATOKRYT** = poměr červených krvinek vůči krevní plazmě
- Pro aktivní sportovce – hodí se více červených krvinek
 - Ovlivňují krvetvorbu trénováním ve vyšších nadmořských výškách
 - Když se k tomu přidá erythropoetin hrozí krevní sraženiny (krev je moc hustá) -> hrozí negativní vliv
- **Sedimentace červených krvinek**
 - Zamezíme-li srážení krve (přidáním kyseliny citrónové, která vysráží Ca^{2+} ionty) -> rozdělí se součásti krevní plazmy podle své hmotnosti
 - -> **červené krvinky klesají ke dnu zkumavky**
 - U zdravých lidí je sedimentace pomalá (muži – 2 – 5 mm.h^{-1} , u žen 3 – 8 mm.h^{-1})
 - Rychlost sedimentace závisí na složení krevní plazmy, zvyšuje se při infekčních zánětlivých onemocněních
 - = nespecifická zkouška, která informuje lékaře o vzniku nebo ústupu onemocnění
 - **Hematokrit** – vyjadřuje objemový podíl červených krvinek v krvi

Bílé krvinky (LEUKOCYTY)

- Právě buňky = obsahují jádro
- **Nemají stálý tvar**
- V 1 mm^3 je **5 - 8 tisíc leukocytů** (kolísající – ráno na lačno je jich méně než po najezení, při chorobných stavech se jejich počet snižuje i zvyšuje)
- Podle vzhledu a původu:
 - **GRANULOCYTY**
 - Schopny **fagocytózy**
 - Mají v cytoplazmě zrníčka (**granula**) – dají se barvit různými barvami

- **Laločnatá nebo nepravidelně podkovovitá jádra**
 - Tvoří se **v kostní dřeni**
 - Dělení:
 - **Eosinofilní** – barví se kyselým eosinem (1–9 %)
 - **Bazofilní** – barví se zásaditými barvivami (0,5%)
 - **Neutrofilní** – barví se neutrálními barvivami (70 %)
 - Neutrofilní a basofilní fagocytují (pohlcují) cizorodé částice
 - Bazofilní krvinky obsahují protisrážlivou látku **heparin**
 - **AGRANULOCYTY**
 - **Neobsahují** barvitelná zrna
-
- **Dělení:**
 - **Monocyty**
 - 5%
 - Největší leukocyty s **ledvinovitým jádrem**
 - Schopné fagocytózy
 - Uvolňují se do krve **z endotelových výstelků** (sleziny, jater, mízních uzlin, kostní dřeni) **a z primitivních buněk** (histiocyty) – roztroušených ve vazivu
 - **Retikuloendotelová soustava (RES)** = histiocyty a endotelové výstelky uvedených orgánů
 - Po výstupu z krve do tkání **se monocyty mění na makrofágy** a zde fagocytují
 - **Lymfocyty**
 - 20-40%
 - **Velké okrouhlé jádro**
 - *antigen = cizorodá částice schopná vyvolat imunitní odpověď
 - Pocházejí **z kmenových buněk kostní dřeni** -> 2 skupiny
 - **Lymfocyty T**
 - Dozrávají **v brzlíku**
 - Vykonávají **buněčnou imunitu = proti buňkám** transplantovaných tkání + proti pozměněným buňkám (nádorovým, napadeným viry) vlastního těla
 - **Lymfocyty B**
 - **Humorální imunita**
 - Obsahují na svém povrchu **receptory pro vazbu antigenu**
 - Vazbou s antigenem se dělí a přeměňují na:
 - **plazmatické buňky** -> vytvářejí protilátky (imunoglobuliny) obsažené

v krevní plazmě, sekretech některých žláz a v mateřském mléce

- **Paměťové buňky** – zajišťují sekundární imunitní odpověď
- Při prvním setkání s antigenem -> **primární imunitní reakce**
- Při druhém setkání s antigenem -> **sekundární imunitní reakce** (rychlá, účinná)
 - Díky buňkám s pamětí na první setkání
- -> **aktivní imunizace** = očkování (do těla se vpraví usmrcené nebo silně oslabené organismy nebo jejich upravený toxin) -> vytvořená imunita proti nim je i celoživotní X nebo již proděláním nemoci
- -> **pasivní imunizace** = do těla se vpravují hotové protilátky vzniklé očkováním jiného zvířete (léčebné sérum)
 - Dvakrát opakované vstříknutí séra téhož druhu vyvolá -> **sérovou nemoc** (život ohrožující)
- * například bakterie – hýbou se (nepolapitelné) -> protilátky je navážou -> na protilátku se naváže bílá krvinka a fagocytuje jí
- Lymfocyty -> protilátky -> znehybnění -> bílá krvinka schopna fagocytózy-> fagocytuje -> úplná imunitní reakce
- **Onemocnění**
 - **LEUKOCYTÓZA**
 - Zvýšený počet bílých krvinek
 - **LEUKOPENIE**
 - Příliš malý počet bílých krvinek
 - **LEUKEMIE**
 - Rakovina krve, porucha krvetvorby

Krevní cévy

- **TEPNY**
- **ŽÍLY**
- **VLÁSEČNICE**
- **TEPNY (arterie)**

- Cévy vedoucí krev **směrem ze srdce**
 - **Stěny - pružné, pevné**
 - Uvnitř vystlány **vrstvičkou plochých endotelových buněk** -> okolo nich kruhovitě **hladké svalstvo**
 - Ve svalovině - vazivo s elastickými vlákny
 - **Na povrchu - řídký vazivový obal** - v něm se nachází jemná síť vegetativních nervů
 - Větvením se stěny tepen zeslabují -> větví se do vlásečnic
-
- **VLÁSEČNICE (kapiláry)**
 - Průměr 5 - 20 mm, dlouhé asi 0,5 mm
 - **Stěny - vrstva endotelových buněk (= 1 endotelová vrstva)**
 - Prostupují **většinu tkání** - hustě
 - Chybí v pokožce, podkožových útvarech (nehtech, vlasech, chlupcích, oční rohovce), chrupkách
 - Jejich tenkou stěnou prostupují kyslík a živné látky z krve do tkání
 - Nepropustné: bílkoviny, červené krvinky, krevní destičky
 - Z tkání do krve: oxid uhličitý, odpadní látky metabolismu
 - Stěnou mohou prostupovat améboidní leukocyty do mezibuněčných prostor (DIAPEDÉZA) -> uplatňuje se při obraně proti infekci
 - ***DIAPEDÉZE** = schopnost bílých krvinek prostupovat přes stěnu endotelu a dostat se do tkání
 - -> bílé krvinky se dostanou do tkání -> pozitivní chemotaxe -> krvinka se na místo určení pohybuje na základě chemických parametrů ve směru infekce (krvinka ví kam se má vydat)
-
- **ŽÍLY (vény)**
 - Stěny - stejné vrstvy jako tepny - ale jsou **tenčí**
 - Na stěnách dolních končetin -> **CHLOPNĚ** -> umožňují jednosměrný tok krve k srdci
 - Pohyb krve v žilách - pomoc od **kontraktí kosterních svalů, podtlak v hrudní dutině** při vdechu, **gravitace** (v žilách nad úrovní srdce)

1. Tělní tekutiny - maturitní otázka

2. [Tělní tekutiny – maturitní otázka \(2\)](#)
3. [Cévní soustava, krev – maturitní otázka z biologie](#)