

**Otázka:** Tělní tekutiny

**Předmět:** Biologie

**Přidal(a):** Kabala

- Hlavní složkou je voda. Je v ní rozpuštěno mnoho anorganických a organických látek. Voda je prostředím, ve kterém probíhají všechny biologické děje. Větší část vody je v buňkách jako **nitrobuněčná (intercelulární) tekutina** (32%).
- **Mimobuněčná (extracelulární) tekutina** (21%) se dělí na: krev, mízu a tkáňový mok (tvoří vnitřní prostředí)
- Největší význam má krev, vzniká z ní tkáňový mok; z tkáňového moku se tvoří míza. Buňky tkání neustále odčerpávají z krve živiny a odevzdávají do ní zplodiny metabolismu. Každá změna je rychle upravována, takže vnitřní prostředí se stále udržuje. Stálost vnitřního prostředí se nazývá **homeostáza**.

### **Krev (sangvis):**

- **funkce krve** - a)specifické -

udržování homeostáza (osmotického tlaku, pH)

obranné, schopnost srážení

b) transportní -

přenášení dýchacích plynů (dýchací funkce)

rozvod živin a odvádění plodin (transportní funkce)

účast na řízení (přenášením hormonů, vitamínů) (koordinační funkce)

rozvod tepla po těle (termoregulace - vyrovnává teplotní rozdíly mezi orgány)

- **složení krve** - krev je červená, neprůhledná kapalina, složená z krevní plazmy a z krevních tělísek; u člověka tvoří asi 8% z celkové hmotnosti; organismus snese bez obtíží ztrátu asi 0,5 l krve
- krevní plasma- je tekutou složkou krve, je to nažloutlá tekutina tvořena z 90% vody a z procenta anorganických iontů (určují pH, 7,35 - 7,45), zbývajících 8% tvoří rozpuštěné organické látky, hlavně bílkoviny (albuminy, globuliny, protrombin, fibrinogen) a glukózu a 0,9% roztok NaCl - fyziologický roztok

albuminy - vážou vodu

globuliny - mají obrannou úlohu

protrombin a fibrinogen - zajišťují srážení krve

- krevní tělíska

**Červené krvinky (erytrocyty)** - jsou malé, bezjaderné, okrouhlé buňky, uprostřed zploštělé

(tvar cukrářského piškotu; bikonkávní)

V  $1 \text{ mm}^3$  krve je obsaženo u mužů asi 5 až 5,5 miliónů, u žen asi 4, 5 miliónů erytrocytů. Novorozenci mají vyšší počet erytrocytů asi 7 miliónů v  $1 \text{ mm}^3$ .

Obsahují červené krevní barvivo hemoglobin, bílkovinnou část tvoří globin a nebílkovinnou tzv. hem (Hb), který obsahuje železnaté kationty. Váže se na něj kyslík a dioxygenhemoglobinu ( $\text{HbO}_2$ ),  $\text{CO}_2$ .

Červené krvinky se tvoří a dozrávají v kostní dřeni (krvetvorný orgán) a asi po 120 dnech zanikají ve slezině. Pro krvetvorbu jsou potřebné vitamíny  $\text{B}_{12}$ , kyselina listová a erythropoetin (hormon produkovaný ledvinami, který tvorbu řídí).

Z uvolněného hemoglobinu se tvoří žlučové barvivo **bilirubin**; železo je využito k tvorbě nového hemoglobinu a jen část železa se z těla vylučuje a musí být doplňováno potravou.

**Hemolýza** – poškození a prasknutí povrchové blány červených krvinek

Sedimentace červených krvinek – jestliže zamezíme srážení krve (kyselina citrónová), rozdělí se její součástí podle své hmotnosti. Červené krvinky klesají na dno zkumavky. U zdravých lidí je sedimentace pomalá; její rychlost závisí na složení plazmy a zvyšuje se při infekčních a zánětlivých onemocněních. Je to nespecifická zkouška, podle které lékař pozná případnou nemoc.

**Hematokrit** – vyjadřuje objemový podíl červených krvinek v krvi, poměr plazmy:krevní elementy

**Bílé krvinky (leukocyty)** – jsou to pravé buňky, protože obsahují jádro

- nemají stálý tvar; v  $1 \text{ mm}^3$  je asi 5 až 8 tisíc leukocytů, jejich počet však kolísá a jejich životnost také od několika hodin před dny až roky
- pro leukocyty je charakteristický améboidní pohyb (pomocí panožek)

**chemotaxe** - pohyb na základě chemických podnětů; pozitivní chemotaxe (přitahují), negativní chemotaxe (odpuzují)

**fagocytóza** - schopnost ničit a chytat choroboplodné zárodky

**diapedéza** - schopnost leukocytů proniknout stěnou vlásečnic do mezibuněčného prostoru

**leukocytóza** - zvýšená hodnota bílých krvinek při prudkých zánětech

**leukopenie** - útlum bílých krvinek u chronických otrav

- podle vzhledu rozlišujeme:

1. **1. Agranulocyty** - mají v cytoplasmě zrníčka (*granula*), která se dají barvit různými barvivy - eozinofilní: barví se kyselým eosinem (červená)

bazofilní: zásaditá barviva (modrá)

neutrofilní: neutrální barviva (fialová)

neutrofilní a eosofilní pohlcojí (*fagocytují*) cizorodé částice; bazofilní obsahují protisrážlivou látku *heparin*

1. **2. Agranulocyty** - neobsahují barvitelná zrna, jádro mají nečleněné a okrouhlé

agranulocyty dělíme na :

a) **Monocyty** - (5%), největší leukocyty s ledvinovitým jádrem, uvolňují se do krve z endotelových výstelek (sleziny, jater, mízních uzlin a kostní dřeně) a z primitivních buněk (*histiocyty*), roztroušených ve vazivu → *retikuloendotelová soustava (RES)*

po výstupu z krve do tkání se monocyty mění na *makrofágy* a zde fagocytují

b) **Lymfocyty** - (20 až 40%) mají velké okrouhlé jádro, pocházejí z buněk kostní dřeně a tvoří 2 skupiny:

- **lymfocyty T**- dozrávají v brzlíku (*thymus*) a vykonávají buněčnou imunitu (namířenou proti buňkám transplantovaných tkání a proti pozměněným buňkám - nádorovým, napadeným virem, vlastního těla
- **lymfocyty B** - odpovídají za imunitu humorální

**Krevní destičky (trombocyty)** - jsou tělíška nepravidelného tvaru, vznikají v kostní dřeni odškrabáním cytoplazmy obrovských buněk - *megakaryocytů*

- nemají jádro a žijí jen několik dní, v 1 mm<sup>3</sup> je asi 200 až 300 tisíc trombocytů
- uplatňují se při zastavování krvácení, srážení krve je složitý proces

**hemostáza** - při poranění cévy se trombocyty na vzduchu rozpadají a tím uvolňují enzym *protrombokinázu*, která se přeměňuje za přítomnosti vápenatých iontů *protrombinu* (v krevní plazmě) na *trombin*, jeho působením se mění v plazmě rozpustná bílkovina *fibrinogen* na nerozpustný *fibrin*, který vytváří síť vláken, ve které zachytí krvinky - vznikne krevní koláč a tím se céva uzavře

zbývající nažloutlá tekutina je *krevní sérum* (krevní plazma bez fibrinogenu)

po uzavření cévy začnou působit protisrážlivé faktory (*antitrombin*, *protein C* vznikající v játrech a *plazminogen*)

při jejich nedostatku vznikají *tromby* (sražená krev v cévě), když ucpe cévu zásobující určitý orgán dochází k *embolii*

**Krevní skupiny -**

- rozdělení do 4 krevních skupin provedl doktor Jánský
- představují imunologickou individualitu jedince, jsou založeny na existenci antigenu a protilátky
- **antigeny** (*aglutinogeny*) jsou molekuly na povrchu membrány červených krvinek
- **protilátky** (*aglutininy*) jsou obsaženy v krevní plazmě
- nejdůležitější systém je ABO a Rh faktor

**Rh faktor** - je aglutinogen, obsažený v erytrocytech asi 85% lidské populace; lidé s tímto faktorem se označují Rh<sup>+</sup> a ostatní jako Rh<sup>-</sup>; byl objeven u makaka

<b>Systém ABO</b> Lidskou populaci lze rozdělit do 4 skupin A, B, AB, 0		
<b>krevní skupina</b>	<b>aglutinogen na povrchu erytrocytů</b>	<b>aglutinin přítomný v krevní plazmě</b>
A	A	anti B
B	B	anti A
0	-	anti A i anti B
AB	A i B	-

**Míza (lymfá)** - je to čirá, mírně zkalená tekutina, složením podobná krevní plazmě, obsahuje však méně bílkovin

- vzniká z tkáňového moku a denně se jí vytvoří asi 3 litry
- hlavní funkce je transportní, odvádí i velké molekuly
- mízní soustava začíná slepými výběžky mízních vlásečnic, jejichž stěny jsou tvořeny jednou vrstvou endotelových buněk, mízní kapiláry se spojují ve větší mízní cévy; do

průběhu cév vstupují, jsou vsunuty mízní uzliny (*nodi lymphatici*)

- k mízní soustavě také patří uzlíčky lymfoidní tkáně
- zvláštní postavení v celé mízní soustavě má brzlík (*thymus*), vytváří prvotní lymfocyty, které ještě během nitroděložního vývoje osídlí mízní uzliny a jsou zdrojem tzv. *buněčné imunity*