

Krev

literatura :

Dylevský, I.: Anatomie a fyziologie člověka. Praha, Epava, 1998.

Machová, J.: Biologie člověka pro učitele. Praha, Karolinum, 2002.

: Somatologie. Praha, Epava, 2004.

Krev:

charakteristika :

- tekutá tkáň
- červená, neprůhledná a vazká tekutina
- skládá se z krevní plasmy a formovaných krevních elementů (krevní buňky)
- spojovací článek mezi buňkami tkání a zevním prostředím

Funkce krve:

1)transport

a) dýchacích plynů - kyslík z plic do tkání, oxid uhličitý z tkání do plic

b) živin vstřebaných v trávicím ústrojí ke tkáním

c) zplodin látkové přeměny z tkání k vylučovacím orgánům

d) tepla

e) hormonů, vitamínů aj.

2)udržovat stálé vnitřní prostředí (pH, osmotický tlak)

3)obránná funkce (bílé krvinky, plazmatické bílkoviny)

4)stálost objemu (přestup vody z tkání a do tkání)

Složení krve:

plasma + formované krevní elementy (krevní buňky)

HEMATOKRIT = poměr plasmy a krvinek

56:44 (muži), 59:41 (ženy), novorozenci o 10% vyšší

Plasma :

1)anorganické látky

VODA (90 %)

- vázaná na bílkoviny (albuminy) nebo volně (jako rozpouštědlo)

SOLI (1%)

- udržování stálého osmotického tlaku a pH

NaCl, NaCO

Ca - stavba kostí, zubů, srážení krve, přenos nervosvalového vzruchu (kontrakce)

P, Fe, K, I, Mg, chloridy, bikarbonáty, fosfáty, sulfáty

2)organické látky

2a)bílkoviny

ALBUMINY (4,8%)

- tvoří se v játrech
- udržování stálého objemu - váží na sebe vodu
- transport látek - enzymy, pohlavní hormony, hormony štítné žlázy, léky, kovy

GLOBULINY (2,8%)

- produkty lymfatické tkáně
- transport látek
- imunoglobuliny - nositelé protilátek

FIBRINOGEN (0,3%)

- tvorba v játrech
- srážení krve (fibrinogen - poranění cévy - enzymy - fibrin - obnova cévy)

2b)cukry

GLUKOZA - hroznový cukr

hladina cukru v krvi = **GLYKEMIE**

koncentrace glukózy v krvi 4,4 - 5,5 mmol/l

hypoglykemie - uvolňování cukru z jater

hyperglykemie - ukládání cukru v játrech ve formě **GLYKOGENU**

2c)tuky

CHOLESTEROL

TRIACYLGLYCEROLY

MASTNÉ KYSELINY

- transport látek ve vodě nerozpustných

2d)vitamíny, hormony, žlučová barviva

FORMOVANÉ KREVŇÍ ELEMENTY

ČERVENÉ KRVINKY (ERYTROCITY)

charakteristika :

- bezjaderné buňky(ztrácejí jádro a buněčné organely), bikonkávní, průměr 7,4 mikrometrů a síla 2,1 mikrometrů
- obsahují krevní barvivo **HEMOGLOBIN** :
bílkovina globin, nebílk.barevná složka HEM - obsahuje Fe, váže se na něj kyslík a oxid uhličitý, 100 ml krve/16g hemoglobinu u mužů, 100 ml/14,5 - 15,5 g hemogl. u žen, **oxyhemoglobin** /kyslík/, **karbaminohemoglobin**(oxid uhličitý/),**karboxyhemoglobin**/oxid uhelnatý/)

norma : u mužů 4,3 - 5,3 . 10 /l
u žen 3,8 - 4,8 . 10 /l
novorozenci 5,5 . 10 /l → 3,8 . 10 /l

krvetvorba(HEMATOPOÉZA):

- **kostní dřeň**, v embryonálním vývoji v játrech a slezině plodu (od 2 - 3 měsíce embryonál.vývoje)

zánik : slezina (část „recyklace“, část přeměna na žlučové barvivo)

řízení krvetvorby: ledviny - hormon erythropoetin (ledviny)

podle obsahu kyslíku a množství erytrocytů

látky nutné pro krvetvorbu: bílkoviny, Fe (zásoba v játrech - feritin), vit.B12

Přenos a vazba kyslíku :

a)vázaný na Fe v hemoglobinu - OXYHEMOGLOBIN

b) volně v krevní plazmě - minimum

Přenos a vazba oxidu uhličitého

a) 5% volně v plasmě

b)10%vázaný na hemoglobin - KARBAMINOHEMOGLOBIN

c)85%v plasmě ve formě uhličitánů

BÍLÉ KRVINKY (LEUKOCYTY)

fce: účast na obranných rce. organismu (fagocytóza, produkce protilátek)

tvorba : kostní dřeň

norma :4 - 7 .10 /l

životnost : několik hodin - celý život

1)GRANULOCYTY

- obsahují v cytoplazmě hrudky (barví se)

- obranné reakce organismu

vznik :

kostní dřeň - kmenové buňky (nediferencované - specializace, zrání -5 dní),

v embryonál. vývoji - žloutkový váček, játra, kostní dřeň

1a) neutrofilní (50 - 70%)

- fagocytóza

1b) eosinofilní (1 - 9%)

- kyselá barviva,

- **fagocytoza** - pohlcování látek

- **diapedeze** (schopnost vycestovat z neporušeného cévního řečiště)

1c)basofilní (0,5%)

- zásaditá barviva
- obsahují heparin, histamin - lokální cévní a tkáňové reakce
- receptory pro IgE (imunoglobulin)

2) AGRANULOCYTY

- obranné reakce
- vznik : kmenové buňky - kostní dřeň
- podle tvaru jader:

2a) lymfocyty (20 - 40%)

- látková a buněčně zprostředkovaná imunita

T-lymfocyty

- thymus - brzlík, laločnatý orgán, za hrudní kostí, max. velikost 2 -3 roky života, od puberty involuje - nahrazen tukovým vazivem)
- po opuštění kostní dřenež pokračuje jejich vývoj v brzlíku
- **buněčná imunita** : tvorba protilátek
 - napadají cizorodé štěpy - transplantace
 - omezují nádorové bujení
 - ničící buňky napadené viry
- tlumí obranné reakce organismu
- zesílení fagocytózy makrofágů (změněné monocyty)

B - lymfocyty

- tvorba v kostní dřeni, následně se usazují v lymfatických tkáních
- na povrchu mají receptor pro **ANTIGEN** (cizorodá látka) → aktivace → dělení → plazmatická buňka → protilátky

2b) monocyty (2 - 8%)

- vznik v kostní dřeni
- po 2 - 3 dnech vystupují z krevního oběhu do tkání a mění se v tkáňové **MAKROFÁG** - fagocytují
- sekrece látek - růstové hormony

KREVNÍ DESTIČKY (TROMBOCYTY)

charakteristika :

- nejsou buňky (jako krvinky), bezjaderné krevní částice
- drobná tělíčka vznikající odškrcením těla buněk kostní dřenež (odškrcení cytoplasmu megakaryocytů v kostní dřeni)
- počet: 150 - 300 . 10 /l
- životnost: 4 dny (10 - 12 dní)

funkce:

- zástava krvácení:

poškozená céva - roztržení trombocytů - uvolňování **TROMBOPLASTINU** -
srážení krve, jiných látek z cytoplazmy - lepivost destiček, tvorba krevní zátky,
smrštění cévy, destičkové faktory - srážení krve

Fyzikální a chemické vlastnosti krve

1. plazma - funkce nárazníku - PUFRU

- pufr = směs slabých kyselin a silných zásad
- udržování stálého vnitřního prostředí, stálé pH

2. kyselost plasmy :pH 7,4

- reakci krve ovlivňují produkty látkové výměny (oxid uhličitý, kyselina uhličitá, kyselina mléčná - kyselé)
- pufr : uhličitan sodný = **ALKALICKÁ RESERVA KRVE**
- acidosa - posun pH na kyselou stranu
- alkalosa - posun pH na zásaditou stranu

3. alkalická rezerva krve :uhličitan sodný

- pufr : uhličitan sodný = **ALKALICKÁ RESERVA KRVE**

4. sedimentace krve :

- rychlost klesání erytrocytů v nesrážlivé krvi
- **fyzilogická hodnota** : max.10 - 20 mm /hod
- **2 -5 dílků** u mužů, **3-8 dílků** u žen za hodinu (pipeta 150 dílů)
- usazování červených krvinek: podle množství fibrinogenu, globulinu, množství a tvaru erytrocytů
- vyšší sedimentace :
fyzilogicky stoupá během těhotenství a při menstruaci
patologické u zánětů a nádorových onemocnění

5. v hypotonickém prostředí červené krvinky **HEMOLYSUJÍ**

- tlak v erytrocytu : 707 kPa
- hemolýsa : rozpad červených krvinek vyvolaný porušením buněčné membrány erytrocytů
- nižší osmotický tlak okolí
- choroby, hadí jedy, radioaktivní záření, chloroform, tuková rozpouštědla, nízká teplota aj.

Pozn.

kostní dřeň - 1,5 kg, 75 % bílé krvinky + 25% červené krvinky

Obranné reakce organismu a krevní skupiny

- založené na schopnosti rozpoznat látky tělu vlastních od cizorodých

1. Cizorodé látky (**ANTIGENY, alergen**) pronikají do organismu (cizorodé bílkoviny, buňky, bakterie, viry aj) a vyvolají obrannou **imunitní reakci**

imunitní reakce :

základní imunitní reakce : specifická (fagocitační)
nespecifická

A)PROTILÁTKOVÁ HUMORÁLNÍ typ :

- zprostředkovaná protilátkami produkovanými plasmatickými bílkovinami - imunoglobuliny IgG, IgM, IgA, IgE, IgO
- 1.setkání s antigenem - **PRIMÁRNÍ imunitní odpověď** - protilátky v krvi, vytvoří se „paměťové buňky“ - ovlivňuje druhé setkání s antigenem - **SEKUNDÁRNÍ imunitní odpověď(anamnestická rce.)**

Látkovou imunitu - protilátky (plasmatické bílkoviny typu imunoglobulinů, tvoří se v retikuloendotelovém systému)

Pozn: RES : buňky z výstelky cév ve slezině, játrech, kostní dřeni, v lymfatických uzlinách, buňkách vaziva, schopnost **FAGOCYTOVAT**

B)BUŇKAMI zprostředkovaný typ (T - lymfocyty)

2. **Zvláštní antigeny - AGLUTINOGENY** obsahují **erytrocyty**, určují antigenní vlastnosti, chemické látky (cukry),
3. **AGLUTININY** - **přirozené protilátky v krevní plasmě**, přirozeně se vyskytují aglutininy anti - A a anti - B
4. **krevní skupiny** (9 velkých, 24 menších skupin aglutinogenových systémů)
5. **systém antigenů Rh** představuje další skupinu antigenů erytrocytů (C,D, E,c,d,e)
 - **přítomnost antigenu (aglutinogenu) D** určuje Rh +
 - systém Rh nemá v plasmě přirozené anti D protilátky, vznikají až po kontaktu krve Rh- jedince s krví Rh + (v těhotenství)
 - Rh -Maccacus Rhesus - vřešť'an rezavý (1.objeven)
 - Rh+ :80% populace
 - **!!! TĚHOTENSTVÍ :** Rh- žena čeká Rh+ dítě (dítě je D+ → matka proti němu tvoří protilátky → hemolysa erytrocytů → nebezpečí postižení u opak těhot., novorozenecká žloutenka), 15 % těhotenství !!!!!