

Otázka: Cévní a oběhová soustava, tělní tekutiny

Předmět: Biologie

Přidal(a): Evca.cel<>seznam.cz

→**Funkce oběhové soustavy:** transport plynů, hormonů, živin, zplodin metabolismu; zajištění imunity; udržení homeostázy; termoregulace (hoioternní organismy).

Fylogeneze:

- nejprve stačila pouhá difúze (omezená velikost částic)
- dále se vytvořili specializované buňky archeocyty, které přenášely živiny
- velkým skokem byla gastrovaskulární soustava = láčka (žahavci ostnokožci)
- postupně se vyvinula cévní soustava ve 2 formách: otevřená a uzavřená; poprvé se CS objevila u pásnic - podle všeho typ CS není rozhodující pro fylogenetický stupeň vývoje (viz. pásnice)
- pozn. rozdílné uložení CS a NS u prvo- a druhoústých!!! (prvoústí CS na zádech)

současně jak se vyvíjela CS, se zdokonalovala i stavba **srdce**

- nejprimitivnější srdce je arteriální - protéká jím okysličená krev, poprvé se objevuje u měkkýšů

- venózní srdce - neokysličená krev

- nejdokonalejším typem je arteriovenózní srdce, které je rozděleno na 2 oddíly, poprvé ve velmi primitivní formě u kroužkovců, členovci - ostie (dírký) kterými je nasávána krev; u strunatců osrdečník je jediný dokonale zachovaný coelom; u ptáků zachován pravý oblouk u savců levý oblouk aorty

TĚLNÍ TEKUTINY - buněčné (cytoplazma), mimobuněčné (tkáňový mok)

a) hydrolymfy - míza + voda; soli, bílkoviny, améboidní buňky; → žahavci, ploštěnci, ostnokožci

b) hemolymfy (krvomíza) - větší množství bílkovin, některé jsou asimilační barviva; (schopnost přenosu dýchacích plynů), u neuzavřených oběhů; améboocyty; → většina bezobratlých - členovci

c) tkáňový mok + lymfa + krev

tkáňový mok - tekutina bez buněk (výjmečně bílé krvinky)

lymfy - ve speciálních cévních útvarech, vzniká z tkáňového moku, obsahuje větší množství lymfocytů, mízní ústrojí se poprvé vyskytuje u paryb, je to otevřený systém ústící do cévní soustavy, důležitá role v obraně organismu

krev - obíhá v uzavřeném systému, skládá se z tekuté složky plazmy (voda, minerály, organické látky) a z krevních buněk (krvinky + krevní destičky)

Mízní ústrojí - orgán typický pro všechny obratlovce kromě kruhoústé (poprvé u paryb), důležitá role v obranyschopnosti organismu

Cévní ústrojí - uzavřené

Mízní - otevřené, ústí do krevní soustavy, jestliže je mízní soustava, pak tkáňový mok, mízy, krev - tvoří uzavřenou soustavu, přispívá k vytvoření vnitřní rovnováhy = homeostázy

- otevřený systém , poprvé u paryb
- slepými mízními vlasečnicemi (mezi jednotlivými buňkami) - mízní žíly - mízovody - kardiální žíly nebo horní dutá žíla
- pohyb - pomalý, pomocí stahování svalů, mohou vznikat mízní srdce (u nižších obratlovců, končí u plazů)
- u krokodýlů, některých ptáků, savců - přítomny mízní uzliny (bílé krvinky, čištění mízy ® obranyschopnost)

Strunatci - uzavřená CS, tepny+ žíly + vlasečnice + srdce (cor)=rozšířenina největší tepny - je uložené v blanitém nebo chrupavčitém **osrdečníku** (pericardium), bývá trubcovité (nejjednodušší) - dochází k dalším úpravám (esovité prohýbání - spirálovité stáčení - vnitřní členění), u vodních obratlovců jím prochází jen krev odkysličená :

Rozděleno na 4 části: žilní splav (sinus venosus); Před síň (atrium cordis); Komora (ventriculus cordis); Srdeční násadec (conus arteriosus)

Žilní splav - tenkostěnný, hladká svalovina, u vodních obratlovců, přetrvává u obojživelníků, vstupují do něj všechny žíly mimo plicních

Srdeční násadec - obojživelníci + vodní , u kostnatých ryb je zredukován, je nahrazován tepenným násadcem

S přechodem k suchozemským je trend oddělovat okysličenou a odkysličenou krev

Srdce se v průběhu přechodu na souš podélně dělí - oddělení okysličené a odkysličené

kruhoústí - žilný splav, před síň, komora, tepenný nástavec = jednoduché srdce, mízní soustava není, jen v náznaku - dutiny v horní části těla obsahují tekutiny podobné míze

paryby - srdce má 4 části , v krvi je velké množství močoviny - řeší tím osmózu, mízní soustava přítomna P dokonalá obranyschopnost

ryby- malé změny, u dvojdyšných - plicní vaky - dochází k částečnému rozdělení srdce -

předsíně pomocí specializované podélné řasy (přepážky) – často zasahuje až do komory, míšení krve v srdci, poměrně dokonalý mízní systém

obojživelníci – malý (plicní) a velký (tělní oběh) – dokonalé rozdělení, předsíně rozděleny na 2 části, komora nerozdělená – ale stále míšení, ® do těla a plic krev smíšená, poměrně dokonalý mízní systém –s mízními srdci, lymfatické vaky pod kůží

plazi – 2 předsíně+1 komora,u krokodýlů je komora téměř rozdělena na 2 části

ptáci, savci –4 části –levá-okysličená, pravá – odkysličená

TĚLNÍ TEKUTINY

→ zajišťují buňkám tkání stálé optimální podmínky pro jejich specializované funkce, tzn. stálost vnitřního prostředí – **homeostázu**

→ vodné roztoky organických a anorganických látek

→ funkce – rozvod živin po těle, odvod zplodin metabolismu, homeostáze

- **nitrobuněčné** (intracelulární) – součást buněk, 32-40% hmotnosti těla, 55% celkové tělesné vody
- **mimobuněčné** (extracelulární) – 21% hmotnosti těla, 45% celkové tělesné vody

- **cévní** – krev, lymfa

- **mimocévní** – vyplňuje mimobuněčné prostory, zabezpečuje výživu, tkáňový mok, mozkomíšní mok, komorová voda v oku, kloubní maz, moč, ušní tekutiny

Tkáňový mok - 10,5l

- mimobuněčná, mimocévní tekutina, vyplňuje mezibuněčné prostory (př. mezi mozkovými plenami)

- podobné složení jako krevní plazma (méně bílkovin)
 - vznik - z krve prostupováním tekutiny z krve přes krevní kapiláry
 - z něj se tvoří míza
- funkce - **výživa jednotlivých tkáňových buněk**

Míza (lymfa)

- nažloutlá tekutina podobného složení jako krevní plazma (mnohem méně bílkovin, více tuků, přítomnost lymfocytů); mimobuněčná, cévní struktura
 - proudí v lymfatických cévách ústících do krevního řečiště; vzniká z tkáňového moku
- funkce - transport látek z tkáňového moku do krve, ochranná

Krev - 5-6l muži, 4,5l ženy, 8-9% hmotnosti těla

- mimobuněční, cévní tělní tekutina; červená, neprůhledná tekutina
- fce - **transport** (O₂, živiny - cukry, tuky, bílkoviny, hormony, vitamíny), **termoregulace** - váže na sebe teplo, **odvod** zplodin metabolismu, schopnost udržovat stálé vnitřní prostředí - homeostázi (stálý osmotický tlak v b., pH krve), **obranná fce** proti infekci - schopnost srážet se
- složení - krevní plazma (zákl. mezib. hm.), krevní b. (erytrocyty, leukocyty, trombocyty)

Krevní plazma - 3l, pH 7,4

- zákl. mezib. hmota - tekutá; průhledná, nažloutlá tekutina

- **anorg.I.** - 90% **voda** (vázaná na bílkoviny, volná, rozpouštědlo pro další látky), **solí** (NaCl - důležitá pro homeostázi, Ca - tvorba kostí, zubů, P - kosti, I - štítná žláza...)
- **org.I.** - **plazmatické bílkoviny** - tvorba v jádrech - **albuminy** (váží na sebe vodu - udržení objemu krve, přenos enzymů, váží se hormony), **globuliny** (produkt spec.b. mízní tkáně, obranná fce, imunoglobuliny - zneškodňují škodlivé I.), **fybrinogen** (srážlivost krve), **heparin** (protisrážlivé faktory); **cukry** - glukózy

Erythrocyty (červené krvinky) - **4,5 - 5,5 mil/mm³**

→ **fce** - **přenos** O₂ z plic do tkání, odnos CO₂ do plic

- tvar - kulovitý, uprostřed promáčklý, ze strany - piškotovitý tvar; **bezjaderné** - nedělí se
- v cytoplazmě červené barvivo - **hemoglobin** (bílkovina globin + hem - barevná složka, Fe - váže O₂)
- hemoglobin + O₂ - **oxyhemoglobin** - volná vazba - snadné uvolnění
- hemoglobin + CO₂ - **karboxyhemoglobin** - pevná vazba, již se nedá navázat O₂ → až udušení
- vznik (= erythropoéza) - kostní dřev všech kostí, plod - játra
- tvorba řízena - hormon **erythropoetin** z ledvin; důležitá přítomnost vitamínu B₁₂, kyseliny listové, bílkovin, Fe
- životnost - **100 - 120 dní**
- zánik - slezina, játra - Fe využito na tvorbu nových červenýchrvinek, zbytek přeměněn v játrech na žlučová barviva
- v plazmě jsou v izotonickém prostředí
- hypotonický roztok - praskání erytrocytů - **hemolýza**
- hypertonický roztok - sraštění erytrocytů

- **anémie** – chudokrevnost

Leukocyty (bílé krvinky) – **4 000 - 10 000/mm³**

- větší než erythrocyty, různý tvar, mají jádro

- rozdělení podle tvaru b. jádra a barvitelnosti granulí v cytoplazmě – granulocyty, agranulocyty

1. granulocyty – 70% leukocytů

- členité jádro, v cytoplazmě – zrníčka – granula – produkují chem.l. ničící mikroorganismy, zabarvené

- **neutrofilní** – neutrální barviva granulí; **eozinofilní** – kyselá barviva; **bazofilní** – zásaditá barviva, obsahují heparin

- neutr. + bazof. – schopnost fagocytózy

- vznik mízní uzliny, kostní dřeň, slezina

2. agranulocyty – 30% leukocytů, nejsou granuly, nemají členité jádro

- monocyty – do tkání jako makrofágy (fagocytóza)

- lymfocyty – **T-lymfocyty** (dozrávají v brzlíku, buněčná imunita, rozpoznávají nádorové buňky, buňky transplantovaných orgánů); **B-lymfocyty** (humorální – látková imunita, tvorba imunoglobulinu, ochrana těla před antigeny)

- životnost – **12 hodin**

→ **fce - obranná**

- patologické zmnožení (nefunkční) – leukémie (rakovina krve)

- **diapedéza** – schopnost leukocyt prostupovat stěnou cév a pohybovat se k místu infekce

- **fagocytóza** – zneškodňují škodlivé látky (pomocí panožků vtáhne org. do nitra- zničení)

pomocí enzymů)

Trombocyty (krevní destičky) - **200 000 - 300 000/mm³**

- nejmenší krevní b. nepravidelného tvaru
- vznik - kostní dřev - z velkých b. (megakaryocyty); **nemají jádro**; obsahují ionty Ca
- životnost - **2-4 dny**
- fce - **srážení krve**
- porucha srážlivost - **hemofilie** (dědičná)

Sedimentace červených krvinek

- = usazování - vyvoláno hmotností, gravitací
- měření - trubice dělená na 150mm - výsledky se sčítají po 1 hodině
- muži za hod. - 2-5mm, ženy za hod. - 3-8mm ; vyšší hodnoty - nemoc
- **hematokrit** - odměrný válec ustáté centrifugované krve, udává podíl krevní plazmy a krevních tělísek (ženy asi 39%, muži 44%)

Srážení krve (hemostáza)

- srážení - pokud je krev mimo cévy
- v krevní plazmě je **fibrinogen+proteomptin** (k tvorbě vitamínu K, za přítomnosti Ca (v krevních destičkách) se přemění na enzym - trombin) - **trombin** řídí **přeměnu fibrinogenu na fibrin** (nerozpustný, vláknitý) - zachytí se ve shluku krevních destiček - krevní sraženina - zpevní se a uzavře porušenou cévu - začne působit **heparin**

- nedostatek heparinu - vznik trombóz - ucpávají cévy
- **sérum** - krevní plazma zbavená fibrinogenu, vzniká po sražení krve, po jeho zaschnutí vzniká stroupek

Krevní skupiny - A, B, AB, 0

- Jan Jánský - 1907 - český lékař - rozlišuje 4 krevní skupiny
 - 2 aglutinogeny - A, B - na jejich základě rozlišuje 4 skupiny
- **skupina A** (aglutinogen A) - aglutinin anti-B; **skupina B** (aglutinogen B) - aglutinin anti-A
- **skupina AB** (aglutinogen A i B) - aglutininy chybějí
- **skupina 0** (aglutinogen chybí) - aglutinin anti-A i anti-B
 - aglutinin - protilátky v krevní plazmě
- krevní plazma obsahuje vždy protilátky proti tomu z antigenů, který není přítomen na membránách vlastních erytrocytů
- pokud by se krvinky dostaly do styku s plazmou obsahující protilátky proti jejich antigenům, nastala by aglutinace (shlukování) krvinek - až smrt
- transfúze krve - **křížová zkouška** - zjišťuje se kompatibility (slučitelnost) krve dárce a příjemce
- Rh faktor** - lidé s tímto faktorem Rh pozitivní - Rh+ - asi 85% lidí, způsobeno přítomností antigenu D; bez tohoto faktoru - Rh negativní - Rh-
 - v krvi Rh- lidí se normálně nevyskytují protilátky proti Rh faktoru, mohou se však vytvořit u Rh- matky s Rh+ plodem a ohrozit tak plod (vznik anémie - hemolýza červených krvinek plodu) nebo při transfuzi krve Rh+ do těla jedince s krví Rh-

CÉVNÍ SOUSTAVA

- historie - **William Harvey** - 1628 (1619) - objev krevního oběhu - dílo - O pohybu srdce
- Malpighi - 1661 - objev krevních vlásečnic a jejich funkce; Purkyně - purkyňova vlákna v srdci

Srdce (cor, kardia - řecky)

- dutý svalový nepárový orgán, dutina hrudní - vlevo, mezi plicními laloky; hmotnost 340g, mírně 30g

→ zajišťuje neustálou cirkulaci krve v cévním řečišti

- stavba - horní část - báze; dolní část - hrot
 - kryto osrdečníkem - **perikard** - vazivová blána, přechází v epikard
 - 3 vrstvy - vnější - **epikard**; střední - **myokard** - vlastní srdeční svalovina
 - vnitřní - **endokard** - blána vystýlající vnitřní dutinu, vychlípují se z ní cípaté chlopně
 - **2 předsíně** - atrium - tenčí svalovina, shromažďování krve; **2 komory** - ventriculus - silnější svalovina, pracovní oddíl srdce
 - chlopně
 - **cípaté** - mezi P a K, vychlípeniny endokardu; nálevkovitě vpáčeny do komor a jejich zpětnému vyvrácení do předsíní brání tenká vazivová vlákna - šlašinky; dvojcípá (valvula tricuspidalis) mezi LP a LK; trojcípá (valvula bicuspidalis) mezi PP a PK
 - **poloměsíčitě** (valvuli semilunaris) - mezi K a tepnami (mezi PK a plicní tepnou, mezi LK a aortou)
- význam - **zabránění zpětnému toku krve, regulace průtoku krve**

Činnost srdce

- smršťování - **systola**, ochabování - **dyastola**
- 1.fáze - systola P + dyastola K + otevření cípatých chlopní
- 2.fáze - dyastola P + systola K + otevření poloměsíčitých chlopní
- 3.fáze - dyastola P i K, srdce se plní krví

Řízení činnosti srdce

- **převodní systém srdeční** (excitomotorický aparát)
- řízení pomocí impulsů vycházejících ze 2 uzlíků
- sinový (sinoatriální) - v PP při ústí HDŽ
- síňokomorový (atrioventrikulární) - ve stěně na přechodu mezi PP a PK; převezme impuls od sínusového uzlíku
- dále jde impul hisovým svazkem (síňokomorový, svazek svalových vláken) - větví se na Purkyňova vlákna - zasahují do myokardu obou K
- nervově - centrum v prodloužené míše
- sympatikus - zrychlují činnost srdce; parasympatikus - zpomaluje činnost srdce
- hormonálně - adrenalin - ovlivňuje množství krve, které se dostane do srdce

Projevy činnosti srdce

- úder srdečního hrotu o hrudník - cítíme při systole; hmatatelný mezi 5. a 6. žebrem
- **srdeční ozvy** - práce chlopní; fonendoskop, fonendogram
- systolická - hlubší, delší, uzavření cípatých chlopní
- dyastolická - vyšší, kratší, uzavření poloměsíčitých chlopní
- elektrické projevy - při činnosti srdce vzniká elektrický potenciál

- přiložení elektrod na hrudník a dolní končetiny - EKG (elektrokardiogram, elektrokardiograf - přístroj)

- • **tep** (puls) - tlaková vlna způsobená vypuzením krve z LK do aorty - šíří se do periferních tepen

- rytmus odpovídá frekvenci srdečních kontrakcí

- v klidu - 72tepů/min, námaha až 200; měříme - vřetenní tepna, spánková tepna, krkavice

- palpace - zjišťování tepu hmatem

- • **tepový (systolický) srdeční objem** - množství krve vypuzené jednou srdeční systolou

- 60-80ml, námaha až 150ml

- • **minutový srdeční objem** - objem krve vypuzené srdcem za 1 minutu; 5l/min, námaha až 30-40l/min

- • **tlak krve** - tlak krve na stěnu cév

- systolický - 110-140mm Hg (14,6-18,6kPa); dyastolický - 70-90mm Hg (9,3-11,9 kPa)

- závisí na množství kolující krve, odporu krevního řečiště (na průsvitu a pružnosti cév), velikosti minutového srdečního objemu, věku

- nejvyšší v tepnách, nejnižší v DDŽ; tlaková amplituda - rozdíl mezi tlaky

- tonometr, pažní tepna; řízení - z prodloužené míchy, parasympatikus, sympatikus

- **hypertenze** - vysoký krevní tlak, 160/95; **hypotenze** - nízký krevní tlak, 95/60

Krevní cévy

- stavba - vazivový obal; elastická vlákna - pružnost; hladké svalstvo - regulace průtoku krve

- **endotel** - ploché buňky, zajišťují vnitřní hladký povrch; **lumen** - dutina

1. tepny (artérie) – vedou krev ze srdce – OK, do plic ODK

- pevné, pružné – ve stěnách mají elastická vlákna
- vedou při povrchu těla – krční, spánková, vřetenní; hlouběji v těle – aorta, plicnice; větví se (tepénky)

2. žíly (vény) – vedou krev do srdce

- tenká, poddajná stěna
- vedou spíše u povrchu, v dolních částech těla mají kapsovitě chlopně (brání zpětnému toku krve)
- větví se na žilky (venuly), na ně navazují vlásečnice

3. vlásečnice (kapiláry) – tenké, průsvitné cévy

- stěna tvořena pouze endotelem a lumenem, propustná pro plyny, vodu a některé látky v plazmě – výměna látek
- tvoří přechod mezi tepnami a žíly

Aorta – srdeční tepna: z LK do těla – OK

- větví se – horní (horní končetiny, krk, hlava); dolní (dolní končetiny, vnitřní orgány)
- odstup koronárních (věnčitých) tepen – obepínají srdce – OK
- odstup hlavopážní tepna – dále se dělí na pravá krkavice a pravá podklíčková tepna)

Plicnice – plicní tepna: z PK do plic – ODK

- 2 větve – levá (levá plíce), pravá (pravá plíce)
- jaterní tepna (vrátnicový oběh), krkavice (krční tepna), kyčelní, pažní, loketní, vřetenní...
- HDŽ, DDŽ – ODK, vstupují do PP

- srdeční žíly - ústí do PP, ODK
- plicní žíly - 4 - vstupují do LP, z L a P plíce, OK

cévy

- • **velký (tělní) oběh**

- LK - aorta (levý oblouk) - horní a dolní větev - tělo - ODK - HDŽ, DDŽ - PP

- • **malý (plicní) oběh**

- PK - plicní tepna - ODK - plíce - OK - plicní žíla - LP

- • **koronární oběh** - vlastní oběh srdce

- z aorty odstupují věnčité tepny - větvení - levé, pravé - obepínají srdce

- LK - OK - věnčité tepny - srdce - ODK - srdeční žíly - PP

- • **vrátnicový oběh** - portální

- v játrech, napojen na velký tělní

- nepárové orgány dutiny břišní - částečně ODK - portální (vrátnicová) žíla - játra

- jaterní tepna - čistě OK - do jater - ODK - jaterní žíla - DDŽ

MÍZNÍ (lymfatická) SOUSTAVA

- **samostatný uzavřený systém, sbírá mízu tvořící se v tkáních a odvádí ji do žil**

- mízní vlasečnice - začínají slepě v mezibuněčných prostorech tkání, tvoří se v nich míza z tkáňového moku - **2,5-3l/den** (při poruchách - otoky - edémy), téměř všude mimo nervová soustava, kostní dřev, chrupavka, příčně pruhovaná svalovina)

- mízní cévy - odvádějí mízu z vlásečnic, spojují se v **mízní kmeny** - soutokem vzniká mízovod
- hrudní - odvod mízy z dolní části těla, levá polovina hrudníku
- pravostranný - odvod mízy z hlavy, pravé horní části těla
- ústí do krčních žil (krevního oběhu)
- odvod velkých molekul (bílkoviny, tukové kapénky) - neprojdou stěnou kapilár
 - • **mízní uzliny** - oválné útvary vyplněné lymfocyty, vazivové pouzdro
- filtrují přicházející mízu (zachycují mikroorganismy, cizorodé buňky...)
- retikulární tkáň; tvorba lymfocytů
- krkavice, podpaží, třísla, pod čelistí
 - • **brzlík** (thymus) - tvorba T-lymfocyt; pod hrudní kostí
- důležitý v dětství (obrana organismu), zaniká v období puberty
- filtrace mízy - ústí sem mízní cévy

IMUNITA

-schopnost organismu chránit své vnitřní prostředí, neporušenost svých buněk a tkání proti vnějším vlivům

- cizorodé látky schopné vyvolat v organismu imunitní odpověď - antigeny - bakterie, viry, bakteriální toxiny, pylová zrna...
- zakladatel imunologie - Ilja Mečnikov - poprvé popsal fagocytózu (1883)
- 1. vakcinace - Edvard Gener
- retikuloendotelová soustava - slezina, játra, lymfatická tkáň (brzlík, kostní dřeň), mízní uzliny

- • **nespecifická imunita** (přirozená) – vrozená

- přirozená reakce organismu, nevyžaduje předchozí setkání s antigenem

- př. schopnost monocytů fagocytovat choroboplodné mikroorganismy

- • **specifická imunita** (získaná)

- schopnost specificky reagovat na přítomnost antigenu, vázána na funkci T a B-lymfocytů

- tvorba specifických protilátek nebo buněk schopných reagovat s antigenem, který jejich tvorbu vyvolal, vznik buněk s imunologickou pamětí – zvýšená schopnost reakce na stejný antigenní podnět

a) buněčná – T lymfocyty – schopnost rozpoznat cizorodé látky a odbourat je – imunosupresiva

b) látková – B lymfocyty – tvorba protilátek – část přímo útočí a část paměťové buňky

Imunizace – proces umělého navození imunity organismu

- • **aktivní imunizace** – do organismu se vpravuje antigen a organismus si sám vytváří proti němu protilátky, př. očkování, dlouhodobé

- • **pasivní imunizace** – do organismu se vpravují izolované protilátky nebo sérum obsahující protilátky proti antigenu, vůči kterému je nutné navodit imunitu okamžitě

- epidemie – hromadné rozšíření nakažlivé nemoci

- pandemie – rozšíření nakažlivé nemoci ve velkém rozsahu (př. v celém světadíle) x endemie – rozšíření pouze v určité oblasti

Nemoci oběhové soustavy a imunity

- anémie – chudokrevnost – nedostatek červených krvinek

- leukémie – nádorové bujení bílých krvinek, jejich hromadění v kostní dřeni – potlačení tvorby normálních bílých a červených krvinek

- ateroskleróza (kornatění tepen) - ukládání cholesterolu, lipidů ve stěnách cév - zúžení (zvýšení krevního tlaku) až ucpání, u věnčitých tepen - ischemické choroby srdeční
 - infarkt myokardu - odumření části srdeční svaloviny, díky ucpání věnčité tepny, která ho vyživuje; zůstává vazivová jizva
 - mozková mrtvice (náhlá cévní mozková příhoda) - náhlé selhání funkce mozku, díky ucpání mozkové tepny
 - žilní městky (varixy, křečové žíly) - porucha pružnosti žilních stěn, jejich rozšiřování, vznik otoků, zánětů
 - AIDS (acquired immune deficiency syndrome) - HIV virus napadá a ničí T-lymfocyty - ztráta schopnosti imunitní obrany; přenos krví, spermatem
 - myokarditida - zánět myokardu
 - perikarditida - zánět osrdečníku
 - myokardóza - metabolické onemocnění srdce
 - nekróza - odumření srdeční tkáně
 - by-pass - nastavení odumřelé části pomocí žil z dolních končetin
 - embolie - pohyb krevní sraženiny (trombózy)
 - **ischemická choroba srdeční** - ukládání cholesterolu do věnčitých (koronárních) tepen => větší tlak na stěnu a menší průtok; **1. stadium = angina pectoris** - dušnost a bolest na hrudi při zrychlení srdeční činnosti, po uklidnění nebolí; podává se nitroglycerin; 2 stadium = infarkt myokardu - koronální céva se ucpe => část srdeční svaloviny odumírá (neschopnost regenerace) - podání antikoagulantů, ale nic se s tím dělat nedá (stent); léčbu lze provést bypaselem = přemostění vlastní cévou; prevence - arterioskleróze přispívá - nikotin, nadměrně alkoholu, ukládání cholesterolu je řízeno dědičně (ideální tuky nenasycené mastné kyseliny, rostlinné tuky); lipoproteiny se dělí na HDL (hodné) a LDL = arterioskleróza (za toto rozdělení 1985 NC - Brown, Goldstein)
- EKG** - zkoumá se práce srdečního svalu: elektricky pozitivní a negativní vlny = oblé výchylky; a kmity = hrotnaté

RES - retikuloendotelová soustava

- játra, slezina, lymfatická tkáň (brzlík, kostní dřeň), mízní uzliny
- všechny buňky mají stejný původ, schopnosti, vlastnosti - fagocytóza, tvorba protilátek

→ **zabezpečují imunitu organismu**

Slezina (*lien, splen*)

- nejdůležitější orgán RES; uložena dutina břišní, pod bránicí, levá horní část za žaludkem
- délka 13cm, šířka - 8cm, hmotnost - 150g
- tvar - kávové zrno; modročervená barva
- proteče 250-350l krve/den
- stavba - seróza (pobřišnice); vazivové pouzdro - dovnitř se člení - vzniká trámčina - mezi ní (v dutinách)

2 typy dřene

- **červená** (měkká) - tvořena retikulárním (síťovitým) vazivem - b. mají schopnost fagocytózy
 - **bílá** - tvořena mízními uzlíčky (špendlíková hlavička) - tvořeny lymfocyty
 - do sleziny - slezinná tepna (z břišní aorty)
 - ze sleziny - slezinná žíla - do vrátnicové žíly - játra
- **význam** - schopnost fagocytózy; zánik, odbourávání červených krvinek; vznik lymfocytů
- u plodu - tvorba červených krvinek

- zásobárna krve - 0,5l krve; můžeme žít i bez ní, fce nahrazena jinými orgány RES

- nemoci - při malárii - zvětšení sleziny; havárie - poškození - vykrvácení; při běhu (nahromadění většího počtu erytrocytů) - píchání

1. Lymfatická soustava (mízní soustava) - maturitní otázka
2. Cévní soustava, krev - maturitní otázka z biologie
3. Imunita - maturitní otázka z biologie