

OBTOČILA

Sistem krvožilja in srca

Naloge:

- ✓ Raznaša snovi (odpadne in koristne), toploto, hormone in informacije s krvjo
- ✓ Transportni sistem

Organi:

- ✓ Žile (vene – dovodnice, arterije – odvodnice, preplet kapilar)
- ✓ Kri
- ✓ Krvotvorni organi (vranica)
- ✓ Srce (COR)

Srce:

Imamo dvojni krvožilni sistem. Loči ju srce s svojo evolucijo (leva, desna polovica) Sredina srca ločena s pretinom (mišična stena) da se krvi malega in sistemskega obtoka ne mešata. 4 deli srca: levi in desni ventrikel, levi in desni atrij.

Levi prekat največji del srca. Srce leži na sredini pljučnega koša, v osrčniku (vezivo), rahlo nagnjen na levo. Srce poleg pretina ločijo zaklopke. V obtočilih so zaklopke v venah in limfnih žilah. Zaklopke so za to, da kri teče naprej, da ne teče nazaj. Imamo 4 zaklopke

- ✓ Imamo 6 L krvi,
- ✓ dolžina žil je 160000 km,
- ✓ hitrost krvi 2,5 km/h
- ✓ funkcije srca: pospeši/upočasni pretok
- ✓ teža srca pol kile
- ✓ utripni volumen: 21600 ml/dan
- ✓ krvi srce prečrpa 15L/min
- ✓ ritmovnik je del srca, ki uravnava električne impulze, mišice, ki dirigirajo ritem srca
- ✓ dvojni srčni utrip slišimo, ker se zaklopki ne zapreta istočasno
- ✓ koronalne žile oskrbujejo srce s svežo krvjo in O₂
- ✓ ¼ L na minuto srce prečrpa v možgane

Mali krvni obtok:

Iz sistemskega krvnega obtoka pride razkisičena kri v desni atrij (del srca) iz telesa, nato pa v desni ventrikel (prekat). Po pljučni arteriji potuje kri brez kisika v pljuča. manjkaaaaa

Sistemiški krvni obtok

Prva velika žila zapušča srce v loku (aortni lok – del aorte; aorta je najdebelejša močna žila tu je pritisk največji.) Aorta se razdeli na dva dela. En gre v glavo in zg. okončine (vratna aorta),

tisti, ki gre pa drugam, pa dovaja kri v organe (razdelitev na arterije) in arterije se imenujejo po organu, ki ga oskrbujejo (ledvična arterija ...) V organu se arterija razdeli na manjše arteriole, imajo epitel, razvijejo se v kapilare. Kapilare so v prepletu, zgrajene in endotelija, edino mesto izmenjave z okoliškimi celicami. Kapilare se združijo v venole, te pa v vene. Združijo se z veliko telesno veno. Pred srcem se združita vratna vena in "spodnja" vena.

Kako se izmenjujejo snovi v kapilari. (mesto izmenjave : endotelij kapilar)

Osnovni mehanizem prehajanja je difuzija (razlika v koncentraciji snovi) in aktiven transport (črpalke). V okoliška tkiva iz krvi prehajajo: dihalni plin – kisik, ki izhaja vedno počasneje zaradi vse manjše razlike v koncentraciji, aminokislina, nukleotidi, mono in disaharidi (morajo izbirno čez črpalke, voda (z osmozo, tj. difuzija vode), ki tu zapuša kri. Zaradi tega pade osmotski tlak. Voda začne vdirati nazaj (zaradi razlike koncentracije, lih obratn kot prej pač) skupaj z CO₂, koristni metaboliti (hormoni, beljakovine), končni ali vmesni produkti presnove. Škodljivi so dušikovi produkti in tako nastaja sečnina.

Tkivna tekočina se zbira v začetkih limfnih kapilar. Te aktivno črpajo lipide in vse, kar ni uspelo priti v krvožilje. Limfne kapilare □ limfne žile □ limfni vod □ vratna vena.

Večje snovi prehajajo z: Eksocitozo, endocitozo (prebavna vakuola), črpalke. Potreben ATP.

Krvni tlak:

- ✓ Tj. pritisk krvi na steno žil
- ✓ Z oddaljenostjo od srca pada
- ✓ Enota za merjenje: mm/Hg

ARTERIJE	VEENE
odvodnice	Dovodnice
Aorta zapuša srce kot sistemska žila – telesna/vratna arterija – arterioli- kapilarni preplet	Tečejo bolj na površini kot arterije
Vratna oskrbuje naše možgane	Beljakovine aktin in miozin
Nima zaklopk	Ima zaklopke (da kri ne udari nazaj)
Elastičnejše zaradi elastina Imajo debelejšo steno	Stena manj spreminja obliko zaradi kolagena v ovojnici
Ima dve plasti gladkega tkiva (vsak obrnjen drugače)	Prinašajo kri (razkisičeno) v srce
Uravnavanje krvnega pritiska – skrčitev ali vazokonstrikcija, širjenje ali vazodilatacija	Večji lumen zaradi nižjega tlaka
Utripajo, ker kri prihaja v intervalih.	Venske krvi je 50%

Mehanizmi vračanja krvi proti srcu:

1. mišice – ko se gibamo, se mišica skrči, postane debelejša in krajša zato stisne žilo
2. srce deluje kot črpalka
3. imamo zaklopke
4. dihalna črpalka – ko dvigamo trebušno prepono in prsni koš, pomagamo za dvig krvi po telesu.

EKG – elektrokardiogram

Z njim merimo spremembe električne napetosti na srčni mišici. EKG omogoča, da sledimo električnim spremembam na srcu. Spremembe imajo za posledice različne faze srčnega cikla. Srčni cikel je zaporedje dogodkov, ki mu rečemo srčni utrip. En utrip traja 0,8 sekunde.

Opis srčnega cikla:

Skrčitev: sistola

Sprostitev: diastola – ko je srce najbolj debelo

- sistola atrijev stisne kri v ventrikle. Pri tem se odpre zaklopka med atrijema in ventrikuloma.
- Sledi sistola ventriklov. En pošlje kri v veliki, drugi v mali srčni obtok.
- Odpre se zaklopka med aorto in pljučno arterijo.
- Zaklopka med atriji in ventrikli se zapre
- Diastola atrijev
- Diastola ventriklov

Celica srčne mišice:

1 delovna enota = funkcionalni sincicij. Celice so v tesnih stikih med sabo. So prečnoprogaste in enojedrne. Imajo miozin in aktin (tako kot vene?). Delovanje opazujemo v tkivni kulturi. Vsaka celica utripa, vendar v srcu kot organu delujejo kot enota. V tem tkivu je več ritmovnikov. Na frekvenco utripa (~70utripov/min) lahko vpliva več dejavnikov. Srce utripa, dokler ima hrano in O₂ (oskrbujejo koronalne žile. Če se zabašejo, sledi kap)

Harveyev dokaz

Dokazuje, da kri teče v eni smeri. Žile na površini so vene. Sprostimo roko, jo pustimo da 'visi', žilo lahko zapreš in dotok gre navzgor, kri izgine.

KRI

Sestava:

- ✓ Krvničke: (45%)

Tip krvnih celic	Velikost(mirkometri)	naloga	Življenjska doba
Limfociti	7-12	Prepoznavanje, uničenje tujka	Več dni, tednov
monociti	20-40	fagocitoza	Več mesecev
Granulociti	Do 25	Fagocitoza, razstrupljanje	Blage
Eritrociti	7-8	Prenašanje kisika	100-120 dni
Trombociti (krvne ploščce)	2-4	Strjevanje krvi, mašenje ran	5-9 dni

RDEČE: nimajo jedra, imajo hemoglobin, nastajajo v kostnem mozgu

BELE: ohranjajo zdravje, imunske naloge, celice zaviralke, spodbujevalke, makrofagi, fagociti

- ✓ Plazma (55%)

Sestavine plazme: voda (90%), beljakovine (fibrinogen (neaktivna beljakovina, ko pride do rane se aktivira in pomaga pri strjevanju), encimi, hormoni (mono,dipeptidi), imunoglobulin (protitelesa), albumini (nevtralizirajo kri)), vitamini&minerali(včrpavajo se v črevesju),

glukoza, nepravi lipid: holesterol – LAHKI: kroži s krvjo in se naloži na stene žil □
aterioskleroza (sklerotičnost: tkivo zatrdi, lumen žile se oža, negibne, toge stene); TEŽKI:
zgradba membran, stabilizira fosfolipidni dvosloj, steroidi (spolni hormoni)
Plazma je v medceličnici..

Krvni serum = krvna plazma – fibrinogen

Krvna slika najboljše pokaže, kaj je z nami narobe – centrifugalna sila – pregledajo sedimentacijo.

Transplacija krvi je transfuzija.

Hemostaza ali strjevanje krvi

- s tem procesom telo učinkovito prepreči da izkrvavimo.
- Poteka v več stopnjah – niz dogodkov
- Okoli 18 faktorjev strjevanja krvi
- Do niza sprememb pride ob rani. Faktorji se vanj vključujejo.
- Kaskade – produkt metabolizma sproži nasl. korak – če enega faktorja ni, se kri ne strdi in proces ni končan.

FIBRINOGEN □ FIBRIN □ TROMBOCITI □ KRASTA

Protrombin □ trombin, faktorji

Bolezen se imenuje hemofilija.

- ✓ Genska mutacija – 18. faktor ne deluje
- ✓ Ženske so prenašalke (gen se deduje na X kromosomu)
- ✓ Okvarjeni geni so recesivni
- ✓ Vsak gen zapisan 2x

Tromboza pa je zelo gosta kri, ki lahko vodi do kapi-

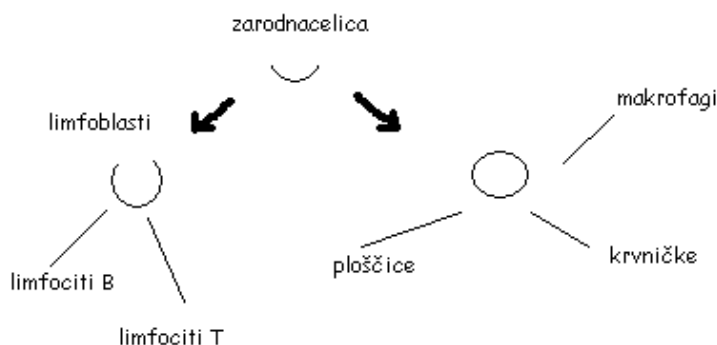
RAK – nenadzorovane delitve

Levkemija so delitve levkocitov. Zarodne celice se nenehno delijo. Ena ostane nediferencirana, druga pa se specializira in diferencira. To je posledica različnih genov.

Limfoblast – predstopnja limfocitov.

Limfociti B – proizvajajo protitelesa, veliko proteina, ribosomi na zrnatem endoplazmatskem retikulumu

Limfociti T – priželjci, celice pomagalke



OSTALE ŽIVALI

ENOCELIČARJI (parazit: živalski bičkar: plazmodij – pozročitelj malarije (mrzlice))
Pravega transportnega sistema nimajo. Jemljejo iz medija (kri voda) skozi plazmalemo.
Razmnožujejo se med eritrociti

PLOSKI ČRVI, OŽIGALKARJI ni obtočil, pride čez površino do celic z difuzijo, transportom.

MEHKUŽCI (glavonožci – sipe, hobotnice-, polži, školjke, hitoni)
Imajo nesklenjeno krvožilje (srce deluje kot črpalka,) kri se zliva prosto med celicami.
Glavonožci imajo zaprt sistem žil, sklenjen sistem. Dve srca ob škregah.

MNOGOČLENARJI: kolobarniki –sklenjeno krvožilje. Po žilah mora imeti utrip, mora priti do prepleta, kjer je izmenjava. Deževnik – hrbtna žila poganja kri, stranska pomožna srca.

Žuželke (ČLENONOŽCI) odprt sistem obtočil (cirkulatorni sistem) nimajo rdečih krvničk (kri in limfa = hemolimfa ki je rumenozelene barve ~ MJAMSI...)
Hemolimfa se zbira med tkiva

VRETENČARJI – Ribe – kri gre v eni smeri. Kri se v škregah okisiči in gre dalje do organov (enojni krvni obtok)
- dvoživke, plazilci, ptice, sesalci – bolj kot gredo na kopno, se začne ločevati na sistemski in mali krvni obtok
.Plazilci – iz srca se žila razdeli na dva dela in se kri zmeša. Atrija nista popolnoma ločena. Deloma se oksiginirana kri in neoksinirana mešata.
Dvoživke nimajo pretina, ventrikla nista ločena. Ptiči pa isto kot sesalci.

LIMFNI SISTEM

- ✓ Limfne kapilare v tkivih se slepo začnejo
- ✓ Limfa se zbira v limfnih žilah, ki teče preko limfnih organov (bezgavke – limfni vozliji - prečiščujejo)
Prepleten je po celem telesu
- ✓ Pobirajo tkivno tekočino, se vrača proti srcu, se zlije v vratno veno
- ✓ Ob črevesju, dimljah, podpajsko (nevem kuko se prou reče lol) veliko bezgavk
- ✓ Limfni sistem je nesklenjen
- ✓ Gradijo ga limfne žile, bezgavke in mezga/limfa.
- ✓ Limfni organi so tudi vranica, priželjc
- ✓ Teče vzporedno z venami proti srcu

IMUNSKI SISTEM

Obrambni sistem, prepleta se z vsemi ostalimi. Izgrajuje se celo življenje. Otroci se rodi imunsko sterilni. Gradi se v stiku z antigeni.

Imunoglobulin je protitelo, beljakovina – nastaja v belih krvničkih (levkociti) oblike Y

Zg. del se spreminja v odvisnosti od antigena, ki se nanj veže.

Imunski kompleks – vezava protitelesa na specifičen antigen (ANE MARJANCA! :D

- visokospecifično prepoznavanje tujkov (antigenov) □ večja učinkovitost.
- Antigen je molekula, ki je tujek, označevalec, lahko je strup. Lahko so vezani na površino celice.

Antigen na primeru krvnih skupin :

Na eritrocitih so celični označevalci.(vsaka krvna skupina ima svoje)

Sistem AB0 govori o istem genu.

Imamo krvne skupine, ki so **fenotip** : 0, A, AB, B

Antigeni so aglutinogeni.

Genotip:

A a0 aa

B b0 bb

AB ab ab - gen A in B sta oba dominantna in se oba izrazita

0 00 – ni označevalca in je recesiven

Plazma: v krvni skupini A najdemo antiB telesa, v B antiA telesa, v AB ni protiteles, v 0 pa so A in B protitelesa.

Vsak človek ima svojo antigen sliko.

Rh faktor se deduje recesivno(-)/dominantno(+)

Aglutinacijski testi: kapljice krvi prejemnika dodajajo razl. dajalcem z A Rh⁺ .. če zakrknje, ni primerna. Gre za preverjanje združljivosti/kompatibilnosti.

Zlepljanje ali aglutinacija eritrocitov povzroči zamašitev žil.

Zakaj je to pomembno? A skupina ne more dati skupini B krvi, ker ima skupina A antigene B in 'vzame ven' označevalce v skupini B. to pa ni kul.

IMUNOST je sposobnost telesa, da se brani pred patogeni (to je povzročitelj bolezni npr. alergeni, virusi, mikroorganizmi), antigeni.

Imamo dve obliki imunskega odgovora:

- ✓ Prirojena
- ✓ Pridobljena imunost

PRIROJENA	PRIDOBLJENA
Tega se ne da naučiti, imamo v svojih genih.	Spoznavanje novega antigena, ki ga ob ponovnem srečanju zlahka uničimo. Imunski sistem se uči.
Nespecifično . malo receptorskih molekul.	Fagociti in makrofagi: fagocitoza – celično žrtje
Pasivna obramba, prva obrambna črta ("bariere") so sluznice, sekreti, koža.	Vnetni odziv: lokalni: vbod; v notranje okolje pridejo patogeni. Celice izločajo molekule, ki povzročijo vnetje. Vse se napihne. Snov, ki povzroča vnetje je histamin. Fagociti uničijo, da ne gre v kri, visoka temperatura.
	Celice ubijalke naredijo luknjo v membrano

	in celica nato propade. Dokler celice ubijalke zatirajo rast celic, se tudi rak ne pojavi. So naučene. Karkol že to pomen.
	Antimikrobni proteini

Celični spomin – odziv se hitro sproži.

- ✓ Celice omogočajo hiter nastanek protiteles, učinkovito obrambo.
- ✓ Temelji na prepoznavanju.
 - Antigeni se zakrinkajo, da jih telo ne prepozna (trakulja, parazit)
- ✓ Evolucijsko gledano imamo imunska protitelesa še kot ostanek in posledično danes alergije
- ✓ Alergija je preburen imunski odziv. V krvi zaznamo imunoglobulin E (atopiki) □ potencialni alergik
- ✓ Vnetja povzroči histamin, ki se izloči iz mas celic
- ✓ Zdravila : antihistaminiki

Še malo o pridobljeni imunosti:
(specifično počasnejši odgovor)

1. humoralni odziv (s protitelesi) – proizvodnja protiteles v plazmatkah (limfociti B) z fagocitozo onesposobijo zunajcelične parazite.
2. celični odziv (citotoksični limfociti v tkivih proti okužbi; limfociti T – celice pomagalk, ubijalke, zaviralke)

granule – notri imajo strupe ipd. obdano z membrano. Onesposobijo znotrajcelične parazite in rakave celice. □ to so različne –lize (watafak xD)

IMUNIZACIJA

- pasivna (protitelesa, ki se vežejo na strup, vbrizgamo – ni večna, ker beljakovine razpadejo)
- aktivna (v cepivo damo oslABLJENE patogene, telo samo gradi protitelesa)

cepljenje ali vakcinacija je pridobljena odpornost.