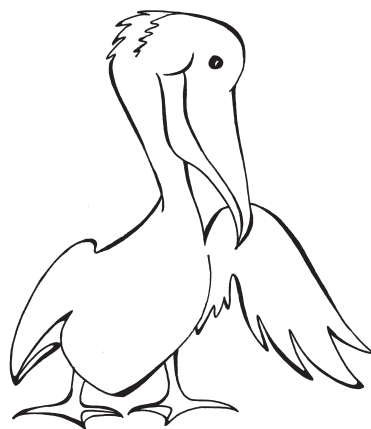
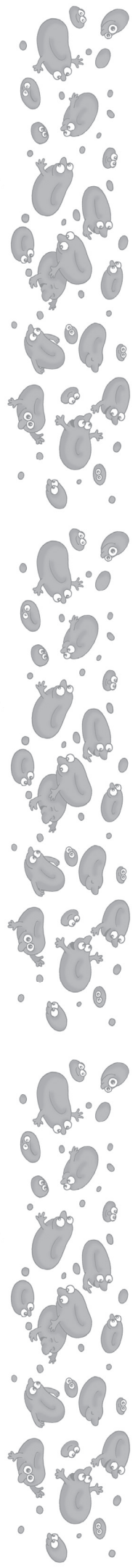


DOONORLUS



ÖPPEMATERJAL





Lugupeetud õpetaja!

Peame oma väikeses Eestis paljude asjadega ise hakkama saama. Emakeelse koolihariduse tagamine on üks kõige tähtsamaid ülesandeid. Kuid ka doonoriverega peab Eesti riik ennast ise ära varustama, selle väärtusliku ressursi allikad on ainult meie oma inimesed.

Kahjuks ei ole meie noortel doonorluse kohta väga palju õiget informatsiooni ja tühja koha on täitnud kuulujutud, mis pigem peletavad kui kutsuvad osalema.

Iga inimeseni jõudmise vahendeid on vähe, üks loomulikumaid ja kindlasti tõhusamaid on teha doonorluse teema tuttavaks hariduse omandamise käigus, tarkusetera kaupa, nii et doonorluse ikka jõudnuna teab igaüks, millega on tegu.

Olen materjali jaotanud tinglikult 3 vanuseastmesse, püüdes mitte ette rutata õppekavades olevatest temadest – rakud ja pärilikkus, vere töötlemise füüsikalised alused, doonorluse õiguslikud aspektid. Mõni teema kordub erineval tasemel eri vanuseastmetes, mõni mitte. Kui olete kogu materjaliga tutvunud, peaks saama vastused kõigile küsimustele ja muidugi võib teemasid vanuseastmete vahel ümber tõsta või korduvalt uuesti käsitleda.

Õppematerjal sobib kasutamiseks inimeseõpetuse, loodusõpetuse, bioloogia, tervisekasvatuse ja ühiskonnaõpetuse tundides.

Peamiselt viimase vanuseastme jaoks on tehtud õppefilm DVD-l. Samale DVD-le on paigutatud ka valik slide, mis võiks õpetamisel abiks olla.

Loodan, et üheskoos kasvatame üles doonorite uue põlvkonna. Jõudu ja edu!

Riin Kullaste

Õppematerjali koostaja

SA Põhja-Eesti Regionaalhaigla verekeskuse juhataja

Tallinn 2009

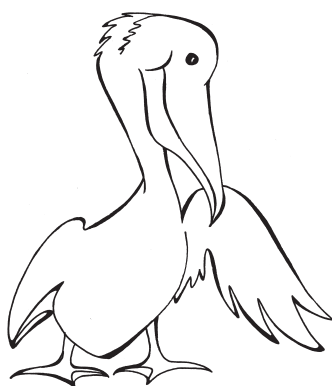
4.–6. klass

Doonor ja doonorlus

Sõna **doonor** on eesti keelde tulnud ladinakeelsest sõnast *donare*, mis tähendab kin-kima, andma, annetama.

Doonoriks võib nimetada tervet riiki, kui see abistab teist riiki või firmat, mis oma kasu silmas pidamata toetab mõnda ettevõtmist. Kõige sagedamini aga kasutatakse mõis-tet „doonor” inimeste puhul, kes annavad oma kudesid või elundi teisele inimesele siir-damiseks.

Legendi järgi olnud maakera esimene doonor hoopis lind – meieni jõudnud jutustus temast on järgmine:



Linnuriigis olid rasked ajad. Edutust toiduotsimisest ja näljast jõuetuks jäänud, laskus linnuema rusutult pesa-le, kus teda pikisilmi ootasid viis poega. Näljased pojad võtsid ema vastu käratsedes, nokkisid asjatult tema sulgi ja toksisid nokaga vastu ema rinda. Lind ei tundnud valu, teda vaevas ainult üks mõte: kuidas saada oma poega-dele toitu. Tugevate nokalöökidega rebis ema lõhki oma rinna. Sooja vere nired voolasid otse näljaste linnupoe-gade nokkade vahele. Nende elud olid päästetud.

Ehkki tänapäeval kedagi küll verega ei toideta, on veri kude, mille siirdamist on kõige sagedamini vaja, sest verekaotus kaasneb paljude õnnetustega ja haiglas tehtavate operatsioonidega, samuti on vereülekannet vaja inimestele, kelle keha ei suuda mõne haiguse tõttu piisaval hulgal vererakke toota.

Väikese verekaotuse korral, kui lõigatakse näppu, kukutakse veriseks põlv või jookseb ninast verd, ei ole vereülekannet vaja teha, sest organism tasandab selle kaotuse ise. Kuna inimese keha suutlikkus kaotatud verd taastada on hea, ongi võimalik veredoo-norlus tänapäevasel kujul: igalt doonorilt võetakse verd selline kogus, mis ei kahjusta tema organismi, ja mitme doonori annetused kokku aitavad inimest, kelle verekaotus on nii suur, et ta ise sellega toime ei tule.

Teise inimese verd talub organism hästi ja sobiva vere leidmine pole raske, see ei pea tulema sugulaselt.

Veredoonor võib olla iga terve täiskasvanud inimene.

Elundidoonorlus on märksa keerulisem. Elav inimene saab siin üsna harva osaleda. Annetada saab elundit, mida on mitu, näiteks neeru. Siis jääb doonor ühe neeruga, mis tuleb oma ülesannetega ka üksi hästi toime. Kui aga see neer haigestub ja enam ei tööta, vajab doonor ise uue neeru siirdamist.





Siirdamiseks saab ohutumalt annetada sellist elundit, mis taastub. Inimene võib anda teisele pool oma maksast ja paari kuu pärast on ära võetud osa tagasi kasvanud.

Elundidoonorluse puhul on aga sobiva doonori leidmine väga raske, see saab olla keegi lähedalt sugulane. Teine võimalus, mida ka enamasti kasutatakse, on see, et siirdatakse täiesti võõra inimese organ ja siis peab selle „võõra“ elundiga elav inimene võtma terve elu ravimeid, mis takistavad tema organismil selle vastu võidelda. Inimese kaitsesüsteem põhineb võimel täpselt eristada oma ja võõrast ning seetõttu on siirdatud elund meie keha jaoks sama ohtlik sissetungija kui mõni bakter või viirus.

Põhiosa siirdatavatest elundeist saadakse siiski inimestelt kes neid enam ei vaja, ehk on õnnetu juhusel tõttu elu kaotanud. Ka sellisel juhul on tegemist annetamisega, sest seda ei saa teha ilma nõusolekuta. Elus inimene saab anda nõusoleku oma elundite surmajärgseks kasutamiseks, kui täidab elundidoonori kaardi. Nende puhul, kes seda teinud ei ole, võivad nõusoleku anda kõige lähemad sugulased, kes doonorit hästi tundsid ja tema soove teadsid.

Mis seondub meil sõnaga „veri“?

Väga vähestel inimestel ei teki seoses verega mitte mingit tunnet. Enamikule on verest rääkimine hirmutav ja ebameeldiv, vere nägemine võib panna minestama ja selle vastu ei saa midagi teha.

Need tunded pärinevad sügavalt alateadvusest ja on oma loomult ürgsed. Ilma sellele otseselt mõtlemata annab meie keha meile ohusignaali. Veri peab olema peidus – nii on hea ja õige! Kõik sellest erinev, ka verest rääkimine, on ebameeldiv ja hirmutav. Võimalik, et need tunded lubasid väga ammustel aegadel maha jätta haavatud kaaslased, kui kiire põgenemine oli ainus võimalus ellu jääda.

Võimalik, et oma mõju on ka sellel, et aastasadu peeti kõigest kehaga seonduvast rääkimist lubamatuks ja häbiväärseks.

Õnneks on inimkond läbi teinud tohutu arengu ja verekaotus ei tähenda enam lõppu. Verest räägitakse ja väga paljud inimesed on oma verega valmis teisi aitama.

Samasuguse arengu teeb kasvamisel läbi iga inimene. Väikelapsest, kes näpuotsas veripiiska nähes lohutamatuult nutab, ja teismelisest, kes vere teema käsitlemisel ütleb: „uhh, vastik“, saab lõpuks doonor. See muutus tuleb teadmiste ja mõistmisega.

Vereülekande ajalugu: legende ja fakte

Läbi aegade on verele omistatud müstilisi omadusi. Vanas Hiinas usuti, et veri ongi inimese hing. Verel arvati vanasti olevat noorendav, elujõudu andev ja vaimuhaigusi parandav mõju, seda näitavad esimesed üleskirjutused vere kasutusviisidest. Rooma ülikud tormasid gladiaatorite võitluse ajal areenile, et juua haavatud kangelaste verd. See pidi joojale andma gladiaatori jõu ja kartmatuse.

Vanas Egiptuses ja Roomas kümmeldi verevannis, et olla ilus ja terve.

Üks tuntumaid legende, millest tänapäevalgi raamatuid kirjutatakse ja filme tehakse, on lood vampiiridest, kes tänu ohvrite verele olevat elanud sajandeid ja omandanud üleloomulikud võimed.

Üks esimesi dokumenteeritud katseid verega ravida pärineb 15. sajandist, kui koomasse langenud paavst Innokentius VIII püüti elustada 3 kümneaastase poisi verega. Ravi ebaõnnestus ja nii paavst kui ka doonoriks olnud poisid surid.

17. sajandil avastati vereringe ja Prantsusmaal tehti mitmeid katseid inimestele loomade (lamba ja vasika) verd üle kanda. Eesmärgiks oli muuta vägivaldsed inimesed rahumeelseteks ja parandada vaimuhaigusi. Usuti, et doonoriks olnud looma omadused kanduvad üle vere saajale. Kuna soovitud eesmärke ei saavutatud ja mõned katsealustest surid, saadi aru, et loomadelt inimestele vere ülekandmine on ohtlik. Kahjuks aga keelustati seetõttu igasugused vereülekanded inimestele 150 aastaks ja areng seiskus pikaks ajaks.

1665. a toimus aga Pariisis esimene edukas vereülekanne koeralt koerale, mis näitas, et ühe liigi piires on see siiski võimalik.

Esimese eduka vereülekande verekaotuse korvamiseks inimesel tegi Inglismaal 1818. a arst James Blundell. Esimene päästetu oli sünnitaja, kes sai oma abikaasa verd.

Samal sajandil tehti vereülekandeid siiski harva, sest veregrupe ei tuntud ja ettevõtmine lõppes sageli raskete tüsistustega.

20. sajandi alguses avastas Austria teadlane Karl Landsteiner kõige olulisemad veregrupid **A**, **B** ja **0** ning tegi kindlaks, et ülekandel peab neid arvestama.

Edasine areng on olnud väga kiire: leiti moodus kogutud vere hüübimise pidurdamiseks, mis võimaldas verd säilitada verepankades ja transportida. Avastati, et vere erinevate koostisosade üksteisest eraldamine annab võimaluse üle kanda just seda osa, millest haigel on kõige enam puudus. Alustati doonorivere uurimist võimalike verega edasi kanduvate haiguste suhtes, et vältida vere saajate nakatumist.

Praegusel ajal on vereülekanne haiglas igapäevane ja ohutu toiming. Veredoonorid on saanud ja saavad ka edaspidi paljusid inimesi aidata.





Veredoonorluse korraldus

Doonor ja vere saaja tänapäeval enam kokku ei puutu. Pilti, kus ühel voodil lebab kahvatu patsient ja teisel tervisest pakatav doonor ning nende vahel voolikus voolab veri, enam ei näe.

Doonorid tulevad neile sobival ajal verekeskusesse, mis mõnel juhul asub haigla läheduses, aga võib-olla ka täiesti eraldi. Verekeskus tuleb ka ise doonorite juurde: verekeskuse buss sõidab iga päev maakohtadesse ja väiksematesse linnadesse, kus elavaid doonoreid eelnevalt bussi tulekust teavitatakse, et nad teaksid, kuhu tulla.

Enne vere andmist kontrollitakse doonori tervist, et ühelt poolt kindlaks teha, kas vere andmine talle endale kahju ei tee, ja teisalt selleks, et veri ei sisaldaks ohtu patsiendi jaoks. Kui doonor on kõlblikuks tunnistatud, valmistab ta ennast vere andmiseks ette mahla või vee joomisega. Vedelik on vajalik, et keha taluks vere andmist märkamatuult. Verd võetakse küünarnuki õndla veenist 450 milliliitrit pehmesse läbipaistvast plastikust kotti. Doonorilt võetakse ka vereproov, et uurida, kas tal ei ole verrega edasikantavaid haigusi.

Peale vere andmist doonor puhkab veerand tundi ja joob veel mahla või vett. Enne verekeskusest lahkumist saab ta väikese kingituse, mis on tänuks ja meenutuseks heateost.

Doonorilt kogutud veri ei lähe sellisena otse haiglasse. Vere erinevad koostisosad eraldatakse üksteisest.

Saadakse **punalibled**, **vereliistakud** ja **vereplasma**.

Eraldamiseks on mitu põhjust. Esiteks võimaldab see haigele üle kanda just seda osa, millest tal puudus on. Teine põhjus on koostisosade erinevad vajadused hoiutingimuste suhtes: punalibledele sobib kõige paremini tavaline külmkapitemperatuur, plasmat säilitatakse jääks külmutatuna ja vereliistakud tahavad sooja ning pidevat loksutamist, et segunemine toitelahusega oleks alati ühtlane. Toitelahus on vajalik, et rakud säilitamise ajal ei nälgiks ega hukkuks.

Koostisosade eraldamine võimaldab samas näiteks kokku panna kolme-nelja doonori vereliistakud, mida on päris sageli vaja teha, et saada raviks vajalik kogus. Ja vastupidi: ühe doonori vereliistakuid või punaliblesid saab jagada paljudeks väikesteks doosideks beebidele või isegi alles sündimata lastele, neile, kes on ema kõhus.

Vere erinevate koostisosade ülesanded

Punalibled

Kõik inimese keha rakud vajavad oma tegevuseks õhuhapnikku. Mõned rohkem, mõned vähem. Ajurakud püsivad ilma hapnikuta elus ainult mõne minuti. Selle hapniku, mida me sisse hingame, viivad igale poole laiali punalibled. Hapniku ära andnud, liiguvad nad kopsudesse tagasi ning saavad seal uue koorma hapnikku. Seega toimub pidev ringlus. Selle tagavad meile süda, mis töötab nagu pump, ja veresooned, mida mööda punalibled saavad liikuda. Veresooned on alguses väga jämedad ja seal toimub kiire verevool, lõpus, rakkude lähedal on nad juuspeened ja üliõhukese seinaga, punalibled liiguvad seal aeglaselt ning hapnik imendub punaliblest läbi veresoone seina rakkudesse.

Punaliblede ülekannet tehakse võrreldes teiste vere koostisosadega kõige sagedamini.

Vereliistakud

Kuna vereringe terviklikkus on väga oluline, leiduvad temas endas rakud, mis on iga hetk valmis parandama veresoonte vigastusi. Ka väike veritsev kriimustus tähendab peene veresoone seina vigastust. Kui haavake enam ei veritse, on vereliistakud oma töö teinud: koostoimes plasmaga on moodustunud tromb ehk hüüve, mis ei lase enam verel soontest lekkida. Suurte haavade puhul vereliistakutest üksi ei piisa, haav tuleb õmmelda ja vahel õmmeldakse isegi veresoone seina.

Kui nahale tekib sinikas, mida juhtub üsna sageli, tähendab see seda, et väikesed veresooned naha all on vigastatud, kuid nahaalune verejooks on peatunud.

Vereliistakute ülekannet vajavad inimesed, kellel on neid liiga vähe, et tagada normaalne hüübimine, mis meie vereringe terviklikkust pidevalt kaitseb.

Plasma

Vereplasma on vedelik, milles vere rakud saavad liikuda. Plasmaga kanduvad keha rakkudeni toitained ja plasma kannab erituselunditeni jääkained, mis tuleb kehast välja viia. Plasmal koostöös vereliistakutega on täita tähtis ülesanne: plasmas lahustunud kujul pidevalt ringlevatest hüübimisainetest moodustub veresoone vigastuse kohal peen võrgustik, mis on trombi moodustumisel toeks.

Plasma ülesannet transportida vere rakke ja toit- ning jääkaineid saavad asendada soonde tilgutatavad lahused. Hüübimiseks vajalikke aineid neis aga pole, seetõttu on plasma ülekanne vahel väga vajalik.





Vere valgelibled

Vere valgelibled ründavad meie kehas kõike, mis on kuidagi erinev või võõras. Seetõttu pakuvad nad kaitset organismi tunginud haigusetekiitajate vastu ja eemaldavad ka meie endi rakud, mille ehitus on vale.

Kuna vere valgelibled on õpetatud väga hästi tundma keha, milles nad on tekkinud ja võitlema kõige vastu, mis sellest erineb, ei saa neid teisele inimesele üle kanda, sest nad asuksid hävitama seda keha, millesse nad üle kanti. Vere valgeliblede ohutu ülekanne on võimalik ainult täiesti sarnaste mitmikute vahel.

Seetõttu neist doonoriverest tehtud ravimitest, mis meil haiglates üle kantakse, on vere valgelibled eemaldatud.

Üle kantakse **punaliblesid, plasmata ja vereliistakuid**.

Veregrupid

Nii nagu inimestel on erinev pikkus, kehakaal, naha- ja juuste värv, on erinev ka inimeste veri. Selle kohta öeldakse, et inimestel on erinevad veregrupid. Ülekandel peab veregruppide sobivust kindlasti arvestama. Doonori veregrupp määratakse verekeskuses ja haige oma enne vereülekannet. Haigele valitakse ülekandeks talle sobiva grupi veri ja selleks, et päris kindel olla, pannakse doonori punaliblesid ja haige plasma laboratooriumis omavahel kokku. Siis on näha, kas doonori veri sobib haigele või ei.

Kes sobib doonoriks

Doonoriks võib hakata iga 18–60-aastane terve inimene. Nooremaid ei võeta seetõttu, et nende vereloome on veel arenemisjärgus, ja vanemad inimesed ei sobi enam, sest neil on taastumine aeglustunud ning vere andmine võib neile endile kahjulik olla. Samas kui inimene on 60. eluaastani käinud korrapäraselt verd andmas, on tema keha sellega harjunud ja ta võib seda jätkata veel viis aastat ehk 65. eluaastani.

Doonor peab olema väga terve kahel põhjusel. Esiteks ei tohi see teda ennast mingil moel kahjustada. Kui tal on haigusi, mis halvendavad kudede varustatust hapnikuga, näiteks kopsu- või südamehaigus või isegi äge nohu, võib hapnikku kandvate punaliblede äraandmine olukorda veelgi kehvemaks muuta. Samuti ei sobi need, kellel endal on probleeme hüübimise või vereloomega.

Teine põhjus on see, et verega ei tohi midagi halba teisele inimesele üle kanda. Kui doonoril on nakkushaigus, võib see kergesti verega üle kanduda.

Kui inimene, kes soovib doonoriks hakata, ei ole oma tervise suhtes päris kindel, ei pea ta muretsema, sest teda vaatab enne vere andmist läbi arst ja tema verest uuritakse võimalike nakkusetekitajate esinemist. Nakkusetekitajate leidumisel tema verd ei kasutata.

Vahel öeldakse doonorile, et ta ei saa verd anda ajutiselt, näiteks pool aastat. See on siis, kui doonor on teinud midagi sellist, mille tõttu ta võis nakatuda. Noorte puhul on selleks kõige sagedamini augustamine rõngaste või neetide jaoks ja tätoveerimine. Ajutise keelu annab ka reisimine kaugetesse maadesse, kust võib saada nakkusi, mida meil doonoritel tavaliselt ei uurita.

Doonoriks olemine sobib tervete eluviisidega inimestele ja lisaks sellele, et on võimalik ennast kahjustamata aidata abivajajaid, annab doonoriks olemine kindluse oma tervise suhtes.



7.–9. klass

Mis toimub verekeskuses?

Tänapäeval ei lähe doonorid enam otse haiglasse verd vajava inimese juurde. Doonorivere kogumine toimub verekeskuses või eelnevalt kokkulepitud kohtades doonorite elu- või töökoha läheduses, kuhu verekeskuse töötajad tulevad verd koguma.

Verekeskuses toimub ka doonorivere uurimine ja doonoriverest ravimite ehk verekomponentide valmistamine. Lisaks on verekeskus justkui verekomponentide ladu, kust haiglad neid vastavalt oma vajadustele saavad.

Verekeskuses valmistatakse doonoriverest **punaliblede, vereliistakute ja plasma preparaate**. Haiged saavad just neile vajaliku vere koostisosa.

Vere koostisosad ja nende ülesanded

Punalibled

Punalibled ehk erütrotsüüdid (kreeka keeles *erythros* – punane + ladina keeles *cyta* – rakk) on kõige arvukam vere rakuline komponent, 2–3 veretilgas on üle 1 miljardi erütrotsüüdi. Erütrotsüüdid ei sisalda tuuma ja teisi rakuelemente, 90% erütrotsüüdi mahust täidab hemoglobiin, valk, millel on võime siduda hapnikku ja süsihappegaasi. Erütrotsüüdi eluiga on 120 päeva, igas sekundis sureb 3 miljonit erütrotsüüti, seetõttu on neid vaja pidevalt juurde toota. Erütrotsüüte nagu ka muid vererakke toodab keha luuüdis, õõnsuses, mis on luude sees. Rohkem on verd tootvat luuüdi lamedates luudes – puusaluus, rinnakus, roietes ja abaluudes.

Erütrotsüütide ülesanne on transportida hapnikku kudedesse ja süsihappegaasi kui jääkainet kudedest ära. Oma ülesande hõlbustamiseks on erütrotsüüdid väga elastsed ja väikesed, nad suudavad läbida ka kõige väiksemaid veresooni ehk kapillaare.

Hemoglobiin on liitvalk, mis koosneb neljast globiini molekulist ja neid ühendavast heemist, mille keskel on üks raua aatom. Raua ja heemi kompleks annab verele punase värvuse.

Hapnik seondub transportiks kudedesse raua aatomi külge ja süsihappegaas transportiks kudedest kopsudesse globiini külge.

Hapnik on elutegevuseks ja oma ülesannete täitmiseks vajalik kõigile keha rakkudele, osad rohkem, osad vähem. Kõige tundlikumad on hapnikupuuduse suhtes ajurakud, mis peavad vastu ainult mõne minuti, samuti vajavad rohkelt hapnikku südamelihase ja soolestiku sisepinna rakud.

Erütrotsüütide ülekannet on haiglas kõige sagedamini vaja, sest erütrotsüütide puudust talub inimene üsna halvasti ja nende vähesuse põhjuseid on palju: verekaotus, punaliblede moodustumise häired või nende ülemäärane lõhustumine. Üldnimetaja nende seisundite puhul on kehvveresus ehk aneemia.

Vereliistakud

Vereliistakud ehk trombotsüüdid (kreeka keeles *thrombos* – hüüve + ladina keeles *cyta* – rakk) ei ole ise rakud vaid suurte vereloome rakkude megakarüotsüütide iseisvalt toimivad rakufragmendid. Trombotsüüdid osalevad vere hüübimise protsessis. Trombotsüüdid kogunevad veresoone vigastuse kohale ning koostöös plasmas leiduvate hüübimisainetega moodustub tromb, mis sulgeb vigastuse.

Trombotsüütide eluiga on vaid 5–10 päeva, seetõttu peab neid pidevalt juurde tekkima. Vereliistakute ülekandeid tehakse inimestele, kellel on trombotsüütide produktsiooni häired või nende ülemäärane kadu, näiteks verejooksu korral.

Vere valgelibled

Vere valgelibled ehk leukotsüüdid (kreeka keeles *leuko-* valge või värvitu + ladina keeles *cyta* – rakk) on inimese kaitsesüsteemi rakud. Nad kaitsevad organismi sissetungijate, viiruste, seente ja bakterite, aga ka sisevaenlaste, see on vananenud või muteerunud rakkude eest. Osa neist on võimelised hävitatavaid mikroorganisme otseselt neelama ja oma rakukehas lõhustama, teiste ülesanne on toota haigusetekiitajate vastaseid antikehi. Leukotsüütide eluiga on väga erinev, sõltuvalt nende funktsioonist: hävitajarakud elavad vaid mõne päeva, mälu- ja informatsioonirakud, mille ülesanne on talletada informatsiooni kõigist elu jooksul toimunud kokkupuudetest haigustega, võivad elada terve inimese eluea.

Kuna leukotsüüte on õpetatud väga hästi tundma keha, milles nad on tekkinud, ja võitlema kõige vastu, mis sellest erineb, ei saa neid teisele inimesele üle kanda: nad asuksid hävitama seda keha, millesse nad üle kanti. Vere valgeliblede ohutu ülekanne on võimalik ainult täiesti sarnaste mitmikute vahel.

Seetõttu neist doonoriverest tehtud ravimitest, mis meil haiglates üle kantakse, on vere valgelibled eemaldatud.

Plasma


Üle poole vere mahust moodustab selle vedel osa ehk plasma.

Plasma koostis:

- 92% vesi
- 6–8% valgud
- 0,8% soolad
- 0,6% rasvad
- 0,1% veresuhkur

Plasma on keskkond, mis tagab vererakkude liikumise. Plasma olulisemateks koostisosadeks vee kõrval on vere valgud ja hüübimiseks vajalikud ained inaktiivses olekus. Lisaks sellele transpordib plasma mitmeid ioone, glükoosi, amino- ja muid orgaanilisi





happeid, kolesterooli ja teisi rasvu, hormoone, ureeat ja muid ainevahetuse jääke. Plasma transpordifunktsiooni saavad asendada teised kunstlikult valmistatud, kuid kehale sobivad lahused. Plasma ülekannet on aga vaja, kui puudus on hüübimisainetest. See võib olla kaasasündinud defitsiit või elu jooksul tekkinud, näiteks verekaotusega seoses või maksa kui hüübimisaineid tootva organi haiguse korral.

Verekomponentide valmistamine ja säilitamine

Vere koostisosade punaliblede, s.o vereliistakute ja plasma üksteisest eraldamiseks kasutatakse tsentrifugaaljõudu, mille mõjul erineva raskusega osakesed sadenevad kihiti. Doonorilt saadud täisvere doos pannakse suurde tsentrifuugi ja fuugitakse ette programmeeritud aja jooksul ja pöörete arvu juures. Tsentrifugaaljõu mõjul sadenevad punalibled kotti põhja, nende peal on vereliistakute ja vere valgeliblede kiht ja kõige peal on plasma.

Separaatoriks nimetatavas seadmes eraldatakse optilise kontrolli all eraldi kottidesse plasma ja punalibled. Esialgsesse kotti jääb vereliistakute ja vere valgeliblede kiht. Kolme-nelja ühe ja sama veregrupiga doonori vereliistakud ja valgeliblede kihid lastakse kokku voolata ning saadud vaheprodukt läheb uuesti tsentrifuugimisele. Tekib leukotsüütide ja trombotsüütide kiht. Leukotsüüdid, mida me kasutada ei saa, eraldatakse. Lõpptulemusena saadakse vereliistakute kontsentraat.

Töötlemise käigus lisatakse punaliblede ja vereliistakute kotti ka toitelahus, et rakud püsiksid säilitamise ajal elus.

Plasma pannakse peale eraldamist kiirkülmutisse, kus see peab olema tunni aja jooksul külmutatud kuni -30 kraadini. Kiire külmutamine hoiab plasmas olevaid hüübimisaineid lagunemast ja kui plasma ülekandeks uuesti üles sulatatakse, on need jälle aktiivsed.

Vere koostisosi säilitatakse nende funktsionaalsuse tagamiseks täiesti erinevatel temperatuuridel. Erütrotsüüte hoitakse tavalisel külmpakitemperatuuril ja rakud on ülekandeks kõlblikud 35 päeva. Trombotsüüdid vajavad elus püsimiseks toatemperatuuri ja pidevat õrna loksutamist, et toitelahust oleks igal pool ühtlaselt. Trombotsüütide kontsentraat säilib vaid 5–7 päeva.

Plasmat võib miinus 30 kraadist madalama temperatuuri juures hoida kuni 2 aastat.

Doonorivere uuringud

Samal ajal, kui doonori verd töödeldakse, tehakse ka kõik vajalikud uuringud. Vereproovidest määratakse kindlaks tema veregrupp ja kontrollitakse, kas veres ei leidu haigusetekitajaid, mis võiksid patsiendile üle kanduda.

Veregrupp

Inimese veregrupp on määratud antigeenidega, mis tema punaliblel asuvad. Termin „antigeen” tuleb kahest kreekakeelsest sõnast: *anti* vastu ja *gennan* tekitama. See tähendab, et antigeen on struktuur raku pinnal, mille vastu inimese kaitsesüsteem reageerib, kui see struktuur ei ole kehale omane.

Kehale omased on need antigeenid, mis on juba sündides olemas. Kui kehasse satub rakk, millel on teistsugused antigeenid, hakkab organism kohe selle kui võõra sissetungija vastu võitlema.

Üheks võitlusvahendiks on antikehad, mis toodetakse täpselt selle võõra antigeeni vastu, nad seonduvad antigeeniga ja aitavad hävitada rakku, mis kannab seda võõrast antigeeni.

Inimese kõige olulisem veregrupisüsteem on ABO, mille järgi A gruppi kuuluvad need, kelle punaliblel on antigeen nimega A, B gruppi B-antigeeni omanikud, AB gruppi need, kellel on punaliblel mõlemad antigeenid ja O (null) gruppi need, kellel pole kumbagi.

ABO süsteem erineb kõigist teistest veregrupisüsteemidest selle poolest, et antikehad puuduva antigeeni vastu on veres juba olemas, see tähendab, et A veregrupiga inimestel on antikehad B antigeeni vastu, B grupiga inimestel A- antigeeni vastu ja O grupiga inimestel nii A- kui B-antigeeni vastu. Samas AB grupiga inimestel neid antikehi pole.

Doonoril määratakse tema ABO veregrupp, sest sobivust ABO süsteemis peab vereülekandel kindlasti arvestama. Kui seda ei tee, lõhutakse antikehade poolt kõik üle kantud punalibled. See reaktsioon on kiire ja nii tugev, et kahjustab tervet organismi ja võib põhjustada inimese surma.

Teiste veregrupisüsteemide puhul tekivad antikehad siis, kui on kokkupuude võõra verrega. Kõige sagedasem on antikehade teke RhD-antigeeni (vanasti kutsuti seda reesusfaktoriks) vastu. Umbes 15 protsendil inimestest RhD-antigeen punaliblel puudub. Neid inimesi kutsutakse reesusnegatiivseteks. Kui nende vereringesse satub verd, mille punaliblel on RhD-antigeen ehk reesuspositiivseid punaliblesid, hakkab organism nende vastu antikehi tootma ja RhD-antigeeni kandvad punalibled hävitatakse vähehaaval.

Doonoril määratakse RhD-antigeeni olemasolu või puudumine ja vereülekandel saab seda arvestada.

Vahel on vajalik ka teiste veregrupisüsteemide antigeene määrata ning arvestada, kuid tavaolukorras on kõige olulisemad ABO ja RhD.



Veregruppide esinemissagedus elanikkonna hulgas Eestis

O RhD positiivne	29,5%
O RhD negatiivne	4,3%
A RhD positiivne	30,8%
A RhD negatiivne	4,5%
B RhD positiivne	20,7%
B RhD negatiivne	3,0%
AB RhD positiivne	6,3%
AB RhD negatiivne	0,9%

Veregruppide pärilikkus

Inimene pärineb ühevõrra nii oma emast kui isast. Seetõttu on pärilikkusaine alati kaheosaline: üks osa emalt, üks osa isalt. Kaheosalise pärilikkusaine lüli, mis määrab mingi tunnuse, nimetatakse genotüübiks. Avaldub tugevam osa, mõlemad võrdselt või mõlema pärilikkusaine kombinatsioon. Pärilikkusaine avaldumise tulemust nimetatakse fenotüübiks.

ABO veregrupisüsteemis on päranduvad antigeenid A, B ja nende puudumine, mis avaldub O (null) veregrupina. A- ja B-antigeen avalduvad võrdselt, O veregrupp avaldub ainult siis, kui A- ja B-antigeeni ei esine.

Kui ühelt vanemalt saadakse A ja teiselt A või O (antigeeni puudumine), on veregrupp A. Kui ühelt vanemalt saadakse B ja teiselt B või O (antigeeni puudumine), on veregrupp B. Kui ühelt vanemalt saadakse A- ja teiselt B-antigeen, on veregrupp AB, sest mõlemad antigeenid avalduvad võrdselt.

O veregrupp saab olla ainult juhul, kui mõlemalt vanemalt pärandub O ehk A ja B puudumine.

A ja B veregrupiga vanematel võib olla laps O grupiga, kui vanemad on antigeenidega AO ja BO ning laps sai mõlemalt vanemalt O. Samas ei saa O grupiga vanematel olla lapsi A, B ja AB grupiga.

Reesusüsteemis on pärandumine sarnane. Esineb kas antigeen D või selle puudumine. Kui D-antigeen on olemas, öeldakse, et reesus on positiivne, kui D-antigeen puudub, on reesus negatiivne.

Mõned näited:

 Ema veregrupp A (antigeenid AO)

 Isa veregrupp B (antigeenid BO)

 Laste võimalikud veregrupid A (AO), B (BO), O (OO), AB (AB).

Ema veregrupp O (antigeenid puuduvad ehk OO)

Isa veregrupp AB (antigeenid A ja B)

Laste võimalikud veregrupid A (AO) ja B (BO)

Ema reesuspositiivne (D ja –)

Isa reesuspositiivne (D ja –)

Laste võimalikud veregrupid reesuspositiivne (DD või D–) ja reesusnegatiivne (– –)

Ema reesuspositiivne (DD)

Isa reesuspositiivne (D ja –)

Laste võimalik veregrupp reesus positiivne (DD või D–)

Haigusetkitajate esinemise testimine

Lisaks veregrupile uuritakse doonori veres lähimaades enam levinud verega edasikanduvate nakkushaiguste tekitajate esinemist. Eestis on nendeks B- ja C-hepatiidi ehk maksapõletiku viirused, inimese immuunpuudulikkuse viirus ehk HIV ja süüfilis. Mujal piirkondades uuritakse ka teiste nakkuste olemasolu, näiteks USA-s Lääne-Niiluse viirust ja Aasia riikides malaariat. Meie jaoks on need nakkused vähetöenäolised, eksootiliste nakkuste testimise asemel lülitatakse nende levikupiirkondi külasthanud inimesed mõneks ajaks doonorlusest välja. Kui nad pole haigestunud, on vere andmine jälle lubatud.

Täiendavat materjali: lemmikloomade veregrupid ja doonorlus

Koerad

Koertel on teada 8 erinevat punaliblede antigeeni. Neid tähistatakse ühise nimetusega DEA (inglise keelest *dog erythrocyte antigen*) ja igal antigeenil on oma number. VereülekanDEL peab neist õnneks arvestama ainult ühte – DEA 1.1 –, sest see antigeen on võimeline tekitama antikehi, mis kutsuvad esile punaliblede lõhkemise ja tõsise tervisehäire. 33–45% koertest on DEA 1.1 positiivsed. Kui nende verd kanda üle koerale, kellel DEA 1.1 antigeeni ei ole, on esimesel korral doonori punaliblede eluiga lühem, sest antikehad tekivad paari nädala jooksul järk-järgult. Need antikehad jäävad koerale terveks eluks ja teisel DEA 1.1+ vere ülekanDEL tekib eluohtlik situatsioon mõne tunni-ga. DEA 1.1 vastased antikehad võivad ohtlikud olla ka emase koera kutsikatele. Testsüsteemid DEA 1.1 määramiseks on olemas ja veterinaarid kasutavad neid. Tihti on doonoriks veterinaaride oma koerad, kes on protseduuriga tuttavad ja ei vaja isegi rahusteid. Verd võetakse kaelaveenist kuni 450 ml.





Kassid

Kassidel on kaks olulist antigeeni: A ja B ning sellele vastavalt kolm veregruppi A, B ja AB. Sarnaselt inimese ABO süsteemiga on neile antigeenidele juba kehas antikehad olemas, seega vereülekandel tuleb neid kindlasti arvestada. Testsüsteemid kasside veregruppide määramiseks on olemas. Kassilt saab kaelaveenist doonoriverd võtta narkoosi all ning seda ei võeta rohkem kui 55 ml.

Hobused

Hobustel on teada 8 veregruppi A, C, D, K, P, Q, T, U ja ligi 30 antigeeni. Kuigi hobustel nende antigeenide vastu loomulikult esinevaid antikehi valdavalt ei esine, tuleks ka esimese ülekande puhul leida sobiva grupi veri, sest tekkida võivad antikehad on üli-ohtlikud järgmiste ülekannete puhul ning väga halvasti mõjuvad need hobuste järglastele. Tõuhobuste puhul on tervete järglaste saamine ülioluline.

Sarnaselt inimese vereülekande reeglitega tehakse lisaks veregrupi määramisele laboris enne ülekannet ka doonori ja patsiendi vere omavahelise sobivuse test.

500 kg kaaluv hobune võib ennast kahjustamata anda kuni 8 liitrit verd. Kuna donatsioon võtab aega, tehakse hobusele enne seda rahustav süst.

10.–12. klass

10.–12. klassi põhiliseks õppematerjaliks on film, mis käsitleb doonori käiku verekeskusesse, doonorivere töötlemist ja valmis verekomponentide teekonda haigeni.

Lisaks võiks käsitleda põhjalikumalt doonorite valikkriteeriume, erinevaid veredoonorluse vorme, verega edasi kanduvate nakkuste vältimist ja doonorluse õiguslikke aluseid.

Doonorite valikkriteeriumid

Kui inimene on saanud 18-aastaseks, võib ta hakata veredoonoriks. Vajalik eeltingimus on veel kehakaal üle 50 kg. Inimese kehakaal on orientiiriks tema vere mahu arvestamisel, seda on keskmiselt 70 ml/ kehakaalu kg-le. Doonorilt võetav vere kogus on kõigil ühesuurune – 450 ml – ja see oleks liiga palju inimese jaoks, kelle kehakaal on alla 50 kg.

Peale selle peab doonor olema väga terve inimene. See on oluline nii tema enda kui haige seisukohast, kellele veri hiljem üle kantakse.

Donatsioon ei tohi doonorile halvasti mõjuda. Kui tal on haigusi, mis halvendavad kudede varustatust hapnikuga, näiteks kopsu- või südamehaigus või isegi äge nohu, võib hapnikku kandvate punaliblede äraandmine olukorda veelgi kehvemaks muuta. Samuti ei sobi need, kellel endal on probleeme hüübimise, vereloome või immuunsusega. Küsimustiku abil, mida doonor enne vere andmist täidab, selgitatakse võimalikud ohud välja enne vere andmisele lubamist. Vastused arutatakse läbi vestluse käigus arstiga ning lisaks tehakse vere hemoglobiinisalduse, vererõhu ning kehakaalu kontroll.

Liiga sagedase donatsiooni vältimiseks on kehtestatud piirid: naistel peab kahe donatsiooni vahel olema 3 kuud ja meestel 2 kuud.

Doonori kokkupuuted võimalike nakkushaigustega, mis võiksid verega edasi kanduda, selgitatakse välja sama küsitluse käigus. Küsimused puudutavad kontakte haigetega, reisimist nakkusohtlikes piirkondades, protseduure, mille käigus on võimalik nakatuda, näiteks tätoveeringute tegemine ja naha augustamine. Küsitakse ka süstitavate narkootikumide kasutamise ning seksuaalkäitumise kohta. Kuna küsimused on väga isiklikud, on doonorile tagatud täielik salastatus. Ausus nendele küsimustele vastamisel on ülioluline, sest ükski tänapäeval kasutatav test ei taga 100% kindlusega haigusetekitaja avastamist. HIV-nakkuse puhul on umbes nädala jooksul pärast nakatumist võimatu seda viirust veres üles leida, samas on kahtlane kontakt inimesele tõenäoliselt teada. Kui oma vere ohutuse suhtes on mingeid kahtlusi, võib verekeskusesse helistada ka pärast donatsiooni.

Kui inimese ainus motiiv verekeskusesse tules on soov aidata abivajajaid, kaalub ta põhjalikult oma verega seotud võimalikke ohte. Kui motiiviks on saadav raha või muud hüved, ei pruugi doonor mõelda inimese peale, kes tema vere saab, ja varjab seepärast





oma terviseprobleeme või ohtlikke kontakte. Samuti võib ta varjata aspekte, mis teevad vere loovutamise kahjulikuks talle endale.

Kogu maailmas tehtud uuringute põhjal on nii-öelda tasuta doonorlus vere ja selle loovutamise ohutuse seisukohalt osutunud märksa tõhusamaks abinõuks kui mistahes kallid doonori ja doonorivere uurimise meetodid.

Enamik doonoreid on muidugi väga usaldusväärsed ja me ei pea neis kunagi kahtlema, samas meelitaks võimalus raha teenida ligi hoopis teistsuguseid inimesi, neid, kes ei hooli ei patsiendist ega endast, vaid ainult saadavast tulust.

Verega edasi kanduvad nakkused

Doonori veres uuritakse ümbruskonnas enam levinud verega edasikanduvate nakkushaiguste tekitajate esinemist. Eestis on nendeks B- ja C-hepatiidi ehk maksapõletiku viirused, inimese immuunpuudulikkuse viirus ehk HIV ja süüfilis. Teistes piirkondades uuritakse ka teiste nakkuste olemasolu, näiteks USA-s Lääne-Niiluse viirust ja Aasia riikides malaariat. Meie jaoks on need nakkused vähetõenäolised, eksootiliste nakkuste testimise asemel lülitatakse nende levikupiirkondi külastanud inimesed mõneks ajaks doonorlusest välja. Kui nad pole haigestunud, on vere andmine jälle lubatud.

Eksootiliste nakkuste puhul on nakkuse allikaks kõige sagedamini nakkusohtlikes piirkondades elavad sääsed ja nende hammustust tuleb vältida. Muidugi on ohtlik ka kokkupuude nakatunud inimeste verega.

Verega edasi kanduvatesse haigustesse nakatumise võimalused Eestis

HIV

Viirus esineb nakatunud isiku veres ja kõigis kehavedelikes, kui neis on verd, spermas ja väga vähesel määral tupevedelikus. HI viirust ei ole süljes, uriinis ega pisarates. Viirus ei ole väliskeskkonnas vastupidav, seetõttu pindade kaudu nakatuda ei saa.

Põhiliselt levib nakkus sugulisel teel, aga võib edasi kanduda ka ühise süstla kasutamisel ja sünnituse ajal emalt lapsele.

B-hepatiit

B-hepatiidi viirust leidub nakatunu süljes, spermas, tupevedelikus ja veres. B-hepatiit on väga nakkav ning võib väliskeskkonnas kuid vastu pidada.

B-hepatiit levib ka verega saastunud esemetega, näiteks tätoveeringute tegemisel, augustamisel, meditsiiniprotseduuride käigus, süstimisel. B-hepatiidi viirus võib siseneda organismi ka väga väikese nahakriimustuse kaudu. Isegi igapäevaselt kasutatavad tarbeesemed, nagu laenatud hambahari või žilett, võivad nakkust edasi kanda.

Viiruse levik toimub ka seksuaalkontaktide kaudu või sünnituse käigus nakatunud emalt lapsele.

B-hepatiidi eest on võimalik ennast vaksineerimise teel kaitsta.

C hepatiid

C hepatiid levib otsese kontakti kaudu nakatunud verega. Sugulisel teel levib haigus harva, kuid vastav risk on olemas. Väliskeskkonnas viirus hävib.

Süüfilis

Süüfilise tekitajat leidub veres, süljes, tupevedelikus ja spermas, levib peamiselt sugulisel teel, aga ka emalt lapsele.

Verega edasikanduvate nakkuste vältimine

Enamiku verega edasikanduvate nakkuste eest on võimalik ennast edukalt kaitsta, kui vältida juhuslikke ja kaitsmata seksuaalkontakte ning uimastavaid aineid, mis viivad kontrollimata suhetesse. Väga suure ohu allikas on süstitavate narkootikumide tarvitamine nii aine laastava mõju tõttu organismile kui ka võimaliku nakatumisohu olemasolust ühiselt kasutatavatest süstimisvahenditest. Süstlasse võib alati olla sattunud verd ehkki seda palja silmaga ei näe.

Tätoveeringuid ja augustamisi on mõistlik teha kohtades, kus tagatakse protseduurid ainult ühekordselt kasutatavate vahenditega või nende antiseptiline töötlemine. Pindadelt kergesti nakkuva B-hepatiidi vastu saab ennast kaitsta ka vaksineerimisega.

Veredoonorlus kui elustiil

Veredoonorlus seondub väga tervete eluviisidega ja eluterve mõtlemisega: olen hea oma organismi vastu ja suudan aidata ka teisi. Veredoonorlusest kui elustiilist saame rääkida nende puhul, kes käivad regulaarselt verd loovutamas paljude aastate jooksul. See eeldab püsivalt head tervist, millega koos käivad adekvaatne toitumine, piisav füüsiline aktiivsus ja puhkus ning kahjulikest harjumustest hoidumine. Püsidoonoritele on omane ka aktiivne ning hooliv eluhoiak.

Erinevad veredoonorluse vormid

Doonor võib anda 450 ml verd, mida nimetatakse täisvere doosiks, või ühte vere koostisosa: punaliblesid, vereliistakuid või plasmat. Sellisel juhul nimetatakse protseduuri





afereesiks, nimetus tuleneb kreekakeelsest sõnast *Apharesis*, mis tähendab eemaldamist. Doonori veenist läheb teatud hulk verd afereesiseadmesse, kus eraldatakse kogutav vere koostisosa ja seejärel kantakse teised osad doonorile tagasi. Eraldatud osa mahu kompenseerimiseks kantakse üle ka vedelikku.

Afereesiseadme kasutamine võimaldab doonorit kahjustamata koguda korraga rohkem haigele vajalikku vere koostisosa, kui me saaksime ühest täisverest.

Näiteks vajab haige verejooksu peatamiseks sellist hulka vereliistakuid, mis sisalduvad neljas täisvere doosis. Siis on kaks võimalust: võib liita kokku nelja täisvere doonori vereliistakud või saada need korraga ühelt afereesi doonorilt. Doonori vereliistakute arv kontrollitakse enne afereesi ja seade määrab, kui palju tohib ära võtta, et protseduuri lõppedes ei oleks neid doonori veres alla normi.

Kuna inimese vereliistakute arv on tavaliselt tunduvalt kõrgem, kui on vaja normaalse hüübimise tagamiseks, saab ta probleemideta anda koguse, mida on vaja teise inimese aitamiseks.

Afereesi protseduuri tehakse ainult verekeskustes ja see võtab tunduvalt rohkem aega, kui täisvere loovutamine: kümnekonna minuti asemel tund või isegi rohkem.

Ettepanek afereesi doonoriks hakata tehakse neile doonoritele, kellega koostöö on olnud väga hea, see tähendab, et nad on käinud verekeskuses pikema aja jooksul korrapäraselt täisverd andmas ja saavad tulla telefonikutse peale. Enamasti kutsutakse doonor siis, kui haiglast on tulnud vastav tellimus.

Veredoonorluse õiguslikud alused

Eestis on veredoonorlus reguleeritud seadustega, mis järgivad ka vastavaid Euroopa Liidu direktiive.

Kõige olulisem neist on **Vereseadus** ja doonorlust puudutavad paragrahvid on järgmised:

§ 1. Seaduse reguleerimisala

(1) Käesolev seadus kehtestab doonori ja retsiendi tervise kaitse eesmärgil inimvere käitlemise nõuded ning vere käitlemise korralduse.

§ 6. Vere kogumine

(1) Verd kogutakse vabatahtlikelt doonoritelt.

(2) Verd ei võeta isikult, kes on doonoriks sobivuse hindamiseks tehtavatest uuringutest keeldunud, kelle veri on põetud haiguste või manustatud ravimite tõttu või muul põhjusel vere käitlemiseks kõlbmatu või kui vere loovutamine ohustab isiku tervist.

§ 7. Doonor ja retsiipient

(1) Doonor on 18–65-aastane teovõimeline isik, kes teiste inimeste ravi otstarbel loovutab vere käitlejale oma verd tasuta.

(2) Doonoril on võlaõigusseaduses sätestatud patsiendi õigused ja kohustused.

(3) Doonoril on õigus:

- 1) saada üldist teavet vere käitlemise ja vereülekande kohta;
- 2) saada teavet vere loovutamise kaasneda võivatest ohtudest;
- 3) loobuda vere loovutamisest igal ajal oma soovil;
- 4) saada teavet oma tervise seisundi, verele teostatud uuringute tulemuste ja loovutatud vere raviks kõlblikkuse kohta;
- 5) puududa töölt vere loovutamise eesmärgil vastavalt töö- ja puhkeaja seaduse §-s 24 sätestatule;
- 6) isikuandmete salastatusele.

(4) Doonoril on kohustus:

- 1) esitada vere käitlejale oma isikuandmed ja kontaktandmed;
- 2) avaldada vere käitlejale oma parima arusaama järgi kõik vere loovutamise seisukohast tähtsust omavad andmed ja asjaolud;
- 3) teavitada vere käitlejat vere loovutamise järgselt teatavaks saanud asjaoludest või vere loovutamise järgselt ilmnunud muutustest oma tervise seisundis, mis võivad mõjutada loovutatud vere ja verekomponentide sobivust raviks;
- 4) kinnitada oma allkirjaga tema poolt esitatud andmete õigsust.

(5) Isiku doonoriks sobivuse kriteeriumid, hindamise tingimused ja korra ning vere loovutamist välistavate või piiravate haiguste ja muude tegurite loetelu kehtestab sotsiaalminister määrusega.

Oluline on ka **Töö- ja puhkeaja seadus:**

§ 24. Doonoriks oleva töötaja töölt äralubamine

(1) Tööandja on kohustatud lubama doonoriks oleva töötaja töölt ära vere loovutamise ajaks.

(2) Vere loovutamise aeg hõlmab järgmisi ajavahemikke:

- 1) doonori minek vere loovutamise kohta;
- 2) ettevalmistus vere loovutamiseks;
- 3) vere loovutamise protseduur;
- 4) vere loovutamise järgne puhkus vere loovutamise kohas;
- 5) töökohale naasmine.





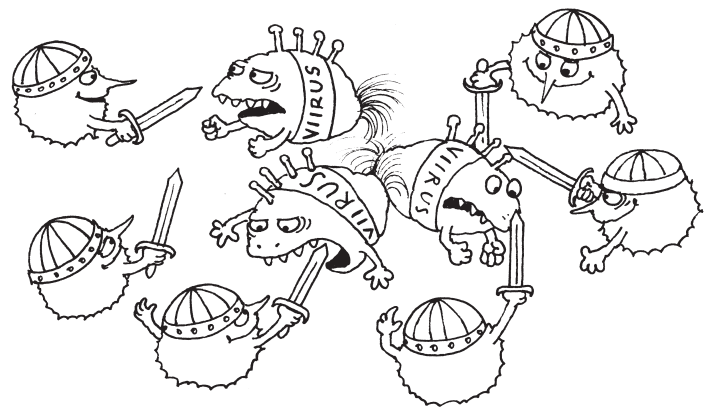
Harjutused 4.–6. klassile

1. Kirjuta iga raku juurde tema nimi ja mis ta teeb.

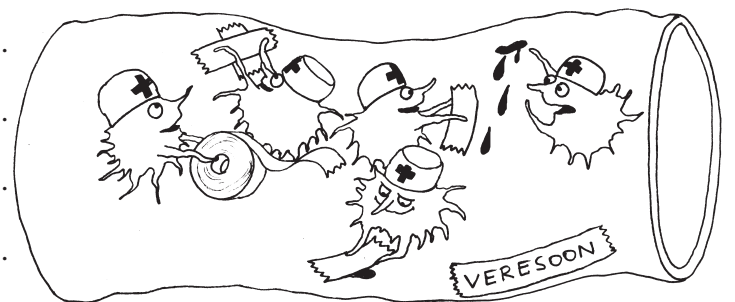
.....
.....
.....
.....



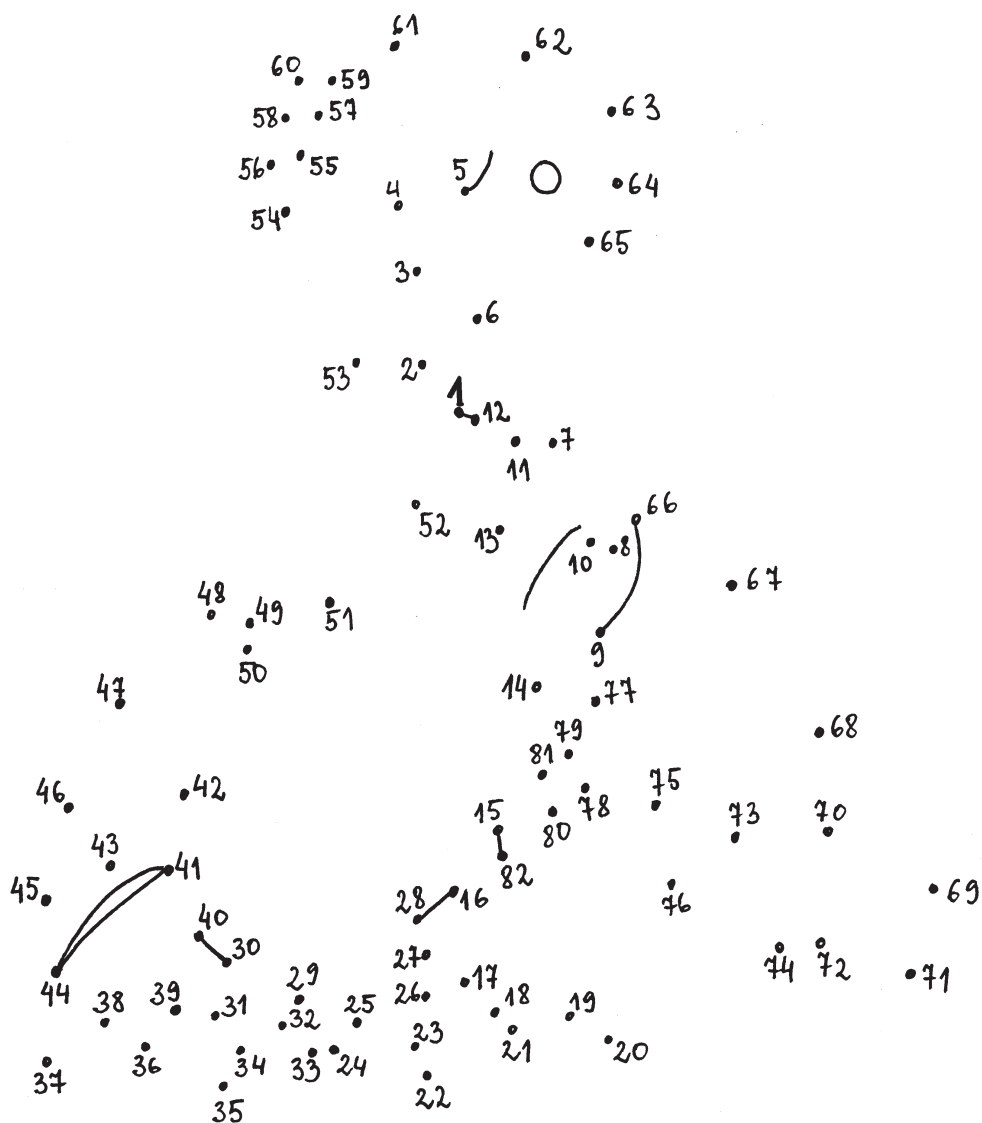
.....
.....
.....
.....



.....
.....
.....
.....



2. Ühenda punktid. Kes pildile ilmub?



3. Miks kutsutakse pelikani maalima esimeseks doonoriks?

.....

.....

.....

.....

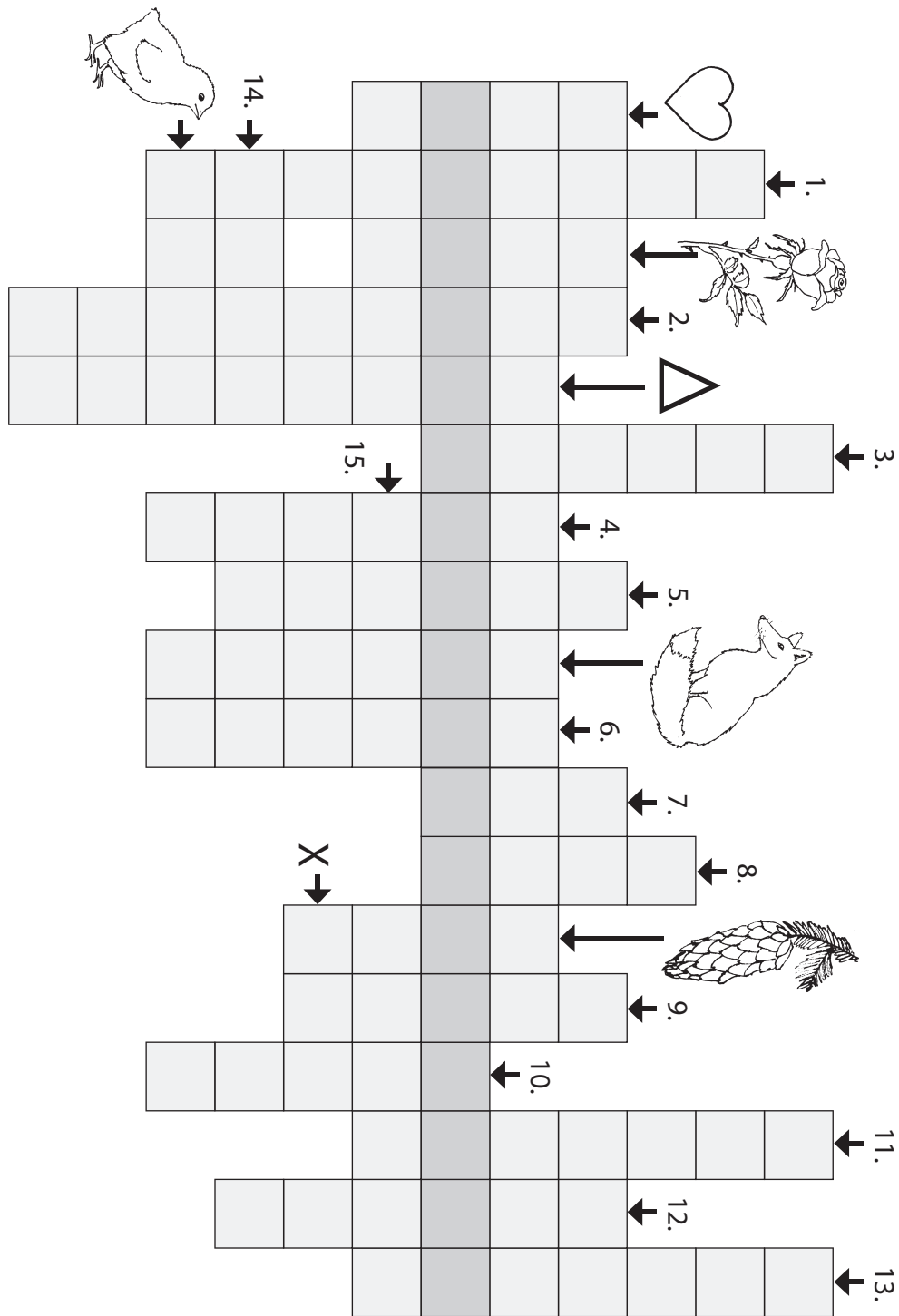
.....

.....





4. Lahenda ristisõna.



1. Inimene kosmoses
2. Kannab veres hapnikku
3. Pea kaitsmise vahend
4. Kinkima (ladina keeles)
5. Vere värvus
6. Vere koostisosa inimese kehas
7. Inimese keha kõige kõvem kude
8. Veel avanemata õis
9. Verd imev putukas
10. Väga tasane kõne
11. Näost valge
12. 100 aastat
13. Doonorluse algusega seostatud lind
14. Õun
15. Kõhu keskpunkt

5. Märki ristikesega kas väide on õige või vale?

	Õige	Vale
Veredoonor võib olla alla 18-aastane inimene.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Haiged kopsud ei ole takistuseks doonoriks olemisel.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nakkushaigused võivad verrega üle kanduda.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Veredoonor võib olla ainult haige sugulane.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Loomade verd saab edukalt inimesele üle kanda.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Veri valitakse ülekandeks veregrupi järgi.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vere koostisosad on punalibled, valgelibled, vereliistakud ja plasma.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Doonorivere erinevaid koostisosi säilitatakse üheskoos ja ühesugustes tingimustes.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Punaliblede ülesanne on transportida hapnikku.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vereliistakute vähesuse korral peatuvad verejooksud kiiresti ja hästi.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vereplasma sisaldab hüübimiseks vajalikke aineid.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. Täida lüngad sulgudest valitud sõnaga.

Sõna „doonor“ on eesti keelde tulnud ladinakeelsest sõnast „donare“, mis tähendab (kinkima, müüma, ostma).

Väikese verekaotuse korral, kui lõigatakse näppu, kukutakse veriseks põlv või jookseb ninast verd, (on/ei ole) vereülekannet vaja teha, sest organism tasandab selle kaotuse ise.

Suure verekaotuse ja operatsioonide korral (tuleb/ei tule) teha vereülekanne.

Teise inimese verd talub organism (hästi /halvasti) ja sobiva vere leidmine pole raske, see (peab/ei pea) tulema sugulaselt.

Doonoriks võib hakata (terve/haige) inimene. Doonorid käivad verd andmas (tänaval, verekeskuses, kodus).

Vereülekannet tehakse (kodus, haiglas).



Harjutused 7.–9. klassile

1. Kas väide on õige või vale?

Õige Vale

Punalibled ehk erütrotsüüdid on kõige arvukam vere rakuline komponent.

Erütrotsüüdid on tavalised rakud, sisaldades tuuma ja teisi rakuelemente.

Vereliistakud ehk trombotsüüdid osalevad vere hüübimise protsessis.

Vere valgelibled ehk leukotsüüdid on inimese kaitsesüsteemi rakud.

Verekeskuses valmistatakse leukotsüütide preparaate haigetele ülekandmiseks.

Hüübe teke on kaitsemehhanism veresoone vigastuse ning veritsuse korral.

Vereplasma on peamine hapniku transportija organismis.

Vere koostisosade üksteisest eraldamiseks kasutatakse tsentrifugaaljõudu.

Vereplasmat hoitakse ülekandeni toatemperatuuril.

Trombotsüüdid säilivad hästi külmkapis.

Inimese veregrupp on määratud antigeenidega, mis asuvad tema punaliblel.

Inimese ABO gruppi ei pea ülekandel arvestama.

Eestis elavate inimeste hulgas on kõige rohkem A-reesuspositiivseid inimesi.

Reesuspositiivse veregrupiga vanematel ei saa olla reesusnegatiivseid lapsi.

Eesti doonorite verest uuritakse malaariatekitaja olemasolu.

Doonori veres ei tohi olla haigusetkitajaid.

2. Täida lüngad tabelis

Veregrupp	Antigeen(id) punaliblel	Antikehad veres	ABO genotüüp
	A		AA või AO
B		Anti A	
	A ja B		AB
		Anti A ja anti B	OO

3. Mis on lastel võimalik veregrupp?



Isa – A veregrupp

genotüüp AO



Ema – B veregrupp

genotüüp BO

Lapsed:

Veregrupp.....

Veregrupp.....

Veregrupp.....

Veregrupp.....



Genotüüp.....

Genotüüp.....

Genotüüp.....

Genotüüp.....



Isa – AB veregrupp

genotüüp AB



Ema – O veregrupp

genotüüp OO

Lapsed:

Veregrupp.....

Veregrupp.....



Genotüüp.....

Genotüüp.....



Isa – Rh positiivne

genotüüp D –



Ema – Rh negatiivne

genotüüp – –

Rh-positiivsuse määrab D-antigeeni olemasolu, D-antigeeni puudumine märgitakse genotüübis miinusmärgiga (–).

Lapsed:

Veregrupp.....

Veregrupp.....



Genotüüp.....

Genotüüp.....





Harjutus 10.–12. klassile

Harjutuseks võiks olla lühike essee kas mõnel järgneval või õpetaja poolt valitud teemal:

- Doonorid meis endis ja meie ümber
- Kas olen valmis andma osakest endast?
- Kes annab, sellele antakse
- Kuidas hinnata doonori annetuse väärtust?
- Doonori koht ühiskonnas
- Doonorlus kui elustiil

ÕIGED VASTUSED 4.–6. klass

Harjutus 4: Ristsõna

1. Süda	7. Donare	13. Käbi	19. Ubin
2. Kosmonaut	8. Punane	14. Säask	20. Tibu
3. Roos	9. Rebane	15. Sosin	21. Naba
4. Punalible	10. Plasma	16. Kahvatu	22. Iks
5. Kolmnurk	11. Luu	17. Sajand	
6. Kiiver	12. Nupp	18. Pelikan	

Harjutus 5: Kas väide on õige või vale?

Doonor võib olla alla 18-aastane inimene. **Vale**

Haiged kopsud ei ole takistuseks doonoriks olemisel. **Vale**

Nakkushaigused võivad verrega üle kanduda. **Õige**

Veredonor võib olla ainult haige sugulane. **Vale**

Loomade verd saab edukalt inimesele üle kanda. **Vale**

Veri valitakse ülekandeks veregrupi järgi. **Õige**

Vere koostisosad on punalibled, valgelibled, vereliistakud ja plasma. **Õige**

Doonorivere erinevaid koostisosi säilitatakse üheskoos ja ühesugustes tingimustes. **Vale**

Punaliblede ülesanne on transportida hapnikku. **Õige**

Vereliistakute vähesuse korral peatuvad verejooksud kiiresti ja hästi. **Vale**

Vereplasma sisaldab hüübimiseks vajalikke aineid. **Õige**

Harjutus 6: Täida lüngad sulgudest valitud sõnaga.

Sõna „doonor“ on eesti keelde tulnud ladinakeelsest sõnast „donare“, mis tähendab **kinkima**.

Väikese verekaotuse korral, kui lõigatakse näppu, kukutakse veriseks põlv või jookseb ninast verd, **ei ole** vereülekannet vaja teha, sest organism tasandab selle kaotuse ise.

Suure verekaotuse ja operatsioonide korral **tuleb teha** vereülekanne.

Teise inimese verd talub organism hästi ja sobiva vere leidmine pole raske, see **ei pea** tulema sugulaselt.

Doonoriks võib hakata **terve** inimene. Doonorid käivad verd andmas **verekeskuses**. Vereülekannet tehakse **haiglas**.



ÕIGED VASTUSED 7.–9. klass

1. Kas väide on õige või vale?

Punalibled ehk erütrotsüüdid on kõige arvukam vere rakuline komponent. **Õige**

Erütrotsüüdid on tavalised rakud, sisaldades tuuma ja teisi rakuelemente. **Vale**

Vereliistakud ehk trombotsüüdid osalevad vere hüübimise protsessis. **Õige**

Vere valgelibled ehk leukotsüüdid on inimese kaitsesüsteemi rakud. **Õige**

Verekeskuses valmistatakse leukotsüütide preparaate haigetele ülekandmiseks. **Vale**

Hüübe teke on kaitsemehhanism veresoone vigastuse ning veritsuse korral. **Õige**

Vereplasma on peamine hapniku transportija organismis. **Vale**

Vere koostisosade üksteisest eraldamiseks kasutatakse tsentrifugaaljõudu. **Õige**

Vereplasmat hoitakse ülekandeni toatemperatuuril. **Vale**

Trombotsüüdid säilivad hästi külmkapis. **Vale**

Inimese veregrupp on määratud antigeenidega, mis asuvad tema punaliblel. **Õige**

Inimese ABO gruppi ei pea ülekandel arvestama. **Vale**

Eestis elavate inimeste hulgas on kõige rohkem A-reesuspositiivseid inimesi. **Õige**

Reesuspositiivse veregrupiga vanematel ei saa olla reesusnegatiivseid lapsi. **Vale**

Eesti doonorite verest uuritakse malaariatekitaja olemasolu. **Vale**

Doonori veres ei tohi olla haigusetekitajaid. **Õige**

2. Täida lüngad tabelis

Veregrupp	Antigeen(id) punaliblel	Antikehad veres	ABO genotüüp
A	A	Anti B	AA või AO
B	B	Anti A	BB või BO
AB	A ja B	Antikehi ei ole	AB
O	Puuduvad nii A kui B	Anti A ja anti B	OO

3. Mis on lastel võimalik veregrupp?



Isa – A veregrupp

genotüüp AO



Ema – B veregrupp

genotüüp BO

Lapsed:

Veregrupp A



Genotüüp AO

Veregrupp B



Genotüüp BO

Veregrupp AB



Genotüüp. AB

Veregrupp O



Genotüüp OO



Isa – AB veregrupp

genotüüp AB



Ema – O veregrupp

genotüüp OO

Lapsed:

Veregrupp A



Genotüüp AO

Veregrupp B



Genotüüp BO



Isa – Rh positiivne

genotüüp D –



Ema – Rh negatiivne

genotüüp – –

Rh-positiivsuse määrab D-antigeeni olemasolu, D-antigeeni puudumine märgitakse genotüübis miinusmärgiga (–).

Lapsed:

Veregrupp Rh positiivne



Genotüüp D –

Veregrupp Rh negatiivne



Genotüüp – –

