



VERIVALMISTEIDEN KÄYTÖN OPAS 2021



JOHDANTO	6
LAINSÄÄDÄNTÖ	7
YLEISTÄ PUNASOLUVALMISTEIDEN KÄYTTÄ	9
Punasolujen siirto kroonisessa tai hitaasti kehittyvässä anemiassa	9
Punasolujen siirtoon varautuminen kiireettömässä kirurgiassa	9
Punasolujen käyttö akuutissa vuodossa ja veriryhmästä poikkeaminen	9
Erikoisvalmisteet, käytön aiheet ja tilaaminen	9
Verensiirtotutkimukset	10
Tutkimusten ajoittaminen	11
Veriryhmä ja seulonta -käytäntö eli Type and Screen	11
Potilaan tunnistaminen	12
ABO- ja RhD-veriryhmien määrittäminen	12
Lasten verensiirtotutkimukset	12
ABO / RhD-veriryhmien merkitys punasolujen siirroissa ja veriryhmästä poikkeaminen	14
RhD-veriryhmän huomioiminen punasolujen siirroissa	14
Kell-veriryhmän huomioiminen punasolujen siirroissa	14
Muiden veriryhmien huomioiminen punasolujen siirroissa	16
Kliinisesti merkitykselliset punasoluvasta-aineet	16
Potilaan fenotyypin mukaiset valmisteet	16
Harvinaiset veriryhmät	16
VERIPALVELU®-PUNASOLUVALMISTEET	18
Punasolut, valkosoluton ja Punasolut, valkosoluton sädetetty	18
Punasolut, valkosoluton pesty ja Punasolut, valkosoluton pesty sädetetty	19
Punasolut, lapsille valkosoluton ja Punasolut, lapsille valkosoluton sädetetty	20
Punasolut, kohdunsisäiseen siirtoon valkosoluton sädetetty	21
Fenotypitetyt punasoluvalmisteet	22
Punasolut, valkosoluton sulatettu	23

Toimitus: Leena Koivusalo, Susanna Sainio ja Hannele Sareneva

Työryhmä: Veripalvelun asiantuntijat

Taitto: Riitta Malinen ja Hille Nylander

Kuvat: Jari Härkönen ja Jarkko Mikkonen

Painatus: Grano, versio 4

ISBN: 978-952-5457-31-5

Verkkojulkaisu: veripalvelu.fi/ammattilaiset/verensiirto/verivalmisteiden-kayton-opas/, päivitetty 06/2024

Veripalvelu® on rekisteröity tavaramerkki.

YLEISTÄ TROMBOSYYTTIVALMISTEIDEN KÄYTÖSTÄ	25	Valmisteiden lämmittäminen	43
Trombosyyttien siirron indikaatiot	25	Verensiirron toteutus	43
Trombosyyttivalmisteiden säilytys	25	Verensiirto polikliinisesti	47
Yleistä trombosyyttivalmisteiden käytöstä	26	Verensiirto kotisairaanhoidossa	47
HLA / HPA -sopivien trombosyyttivalmisteiden käyttö	26	Hätäverensiirto	47
Trombosyyttien siirron serologisia näkökohtia	27	Massiivinen verensiirto	48
Ennen trombosyyttien siirtoa tehtävät tutkimukset	27	Valmisteiden käyttö elin- ja kantasolujensiirtopotilailla	49
Veriryhmien merkitys trombosyyttien siirroissa	27	Anti-D-suojaus verensiirroissa ja raskauksissa	50
VERIPALVELU®-TROMBOSYYTTIVALMISTEET	29	VERITURVATOIMINTA	53
Trombosyytit, valkosolujen ja		Toimenpiteet epäiltäessä verensiirron haittavaikutusta	53
Trombosyytit, valkosolujen sädetetty	29	Verivalmisteiden haittavaikutukset	54
Trombosyytit, afereesillä kerätty valkosolujen ja		OctaplasLG®:n haittavaikutukset ja ilmoittaminen	59
Trombosyytit, afereesillä kerätty valkosolujen sädetetty	30	Haittavaikutusten, vaaratilanteiden ja väärien verensiirtojen	
Trombosyytit, afereesillä kerätty valkosolujen sädetetty HLA ja		määritelmät ja ilmoittaminen	60
Trombosyytit, afereesillä kerätty valkosolujen sädetetty HPA ja		Vaaratilanteet ja väärit verensiirrot	60
Trombosyytit, afereesillä kerätty valkosolujen sädetetty HLA/HPA	31	Haittavaikutusnäytteet	63
Trombosyytit, valkosolujen pesty ja		Verivalmisteiden infektioriskit	64
Trombosyytit, valkosolujen pesty sädetetty	32	TILAAMINEN JA KULJETUS	66
VERIPALVELU®-VERIVALMISTEIDEN ERIKOISKÄSITTELYT	34	Veripalvelu®-verivalmisteiden ja octaplasLG®-valmisteiden tilaaminen	66
Sädetys	34	Verivalmisteiden kuljetus veripalvelusta	67
Pesu	34	Ohjeita valmistekuljetusten vastaanottajille	67
MUUT VERIPALVELU®-VERIVALMISTEET	36	Verivalmisteiden kuljetus sairaalassa ja säilytys hoitoyksiköissä	67
Valkosoluvalmiste: Valkosolut, sädetetty	36	DEHP-pehmenneistä PVC-muovista valmistettujen	
Koosteveri: Koosteveri ja Koosteveri, sädetetty	37	veripussien riskit	68
PLASMAPERÄISET VALMISTEET	38	Valitus- ja palautusmenettely	68
Ennen jääplasman siirtoa tehtävät tutkimukset	38	YHTEYSTIEDOT	69
OctaplasLG®	38	VERIPALVELU®-VERIVALMISTEIDEN ETIKETIT	70
OctaplasLG®-siirron serologisia näkökohtia	38	OCTAPLASLG®-VALMISTEEN ETIKETTI	72
Veripalvelu®-IgA-puutosjääplasma	38	LIITTEET	73
Veripalvelu®-IgA-puutosjääplasman sulatus	38		
VERENSIIRTO	41		
Valmisteiden tilaaminen sairaalassa ja			
sairaalan verikeskuksen tehtävät	41		
Verensiirtoon tarvittavat välineet	41		
Liuosten ja lääkkeiden infusointi verensiirron yhteydessä	42		

JOHDANTO

Verivalmisteiden käytön opas on tehty terveydenhuollon ammattilaisten avuksi tukemaan verivalmisteiden oikeaa käyttöä ja potilasturvallisuutta. Oppaaseen on koottu valmisteiden ominaisuuksien lisäksi keskeisimmät niiden tilaamisen, käytön ja haittavaikutusten hallinnan periaatteet. Julkaisu on saatavissa painettuna kirjaseen sekä päivittyvänä versiona Veripalvelun verkkosivuilla (www.veripalvelu.fi/ammattilaiset/verensiirto/verivalmisteiden-kayton-opas). Tämän oppaan lisäksi Veripalvelu kouluttaa muun muassa Verensiirron ABO-verkkokurssin ja lukuisten koulutuspäivien muodossa. Veripalvelun kudostyyppityslaboratoriotointaa, tutkimustoimintaa ja kehittyneitä soluhoidoja esitellään muissa julkaisuissa.

Veripalvelun missio on tarjota mahdollisuuksia elämän pelastamiseen. Vuonna 2019 Suomen terveydenhuollossa käytettiin noin 190 000 punasoluvalmistetta, 32 000 verihiutalevalmistetta ja 32 000 jääplasmavalmistetta. Tässä oppaassa esitellään eri tavoin käsiteltyjen valmisteiden ominaisuuksia ja käyttöaiheita.

Verivalmisteiden käytölle on aina oltava selvä indikaatio. Verensiirrosta ei aina ole potilaalle hyötyä ja joskus siitä voi aiheutua haittoja. Toisaalta kansainväliset verensiirtorekisterit osoittavat, että edistyneen terveydenhuollon maissakin yhä tapahtuu merkittäviä potilashaittoja liian vähäisten tai liian myöhäisten verensiirtojen takia.

Verivalmisteet ovat Suomessa turvallisia ja niiden saatavuus on hyvä. Punasolu- ja trombosyyttivalmisteemme täyttävät Euroopan Neuvoston sekä Euroopan Unionin standardit sekä ovat suomalaisten viranomaisten jatkuvan seurannan kohteina. Verivalmisteet ovat kuitenkin biologista alkuperää ja voivat aiheuttaa immunologisia haittoja tai välittää infektioita. Kaikilla verivalmisteita käytävillä organisaatioilla tulisi olla selkeä ohjeistus ja riittävät voimavarat hyvän verensiirtokäytännön ylläpitämiseen. Veripalvelu tekee yhteistyötä verikeskusten ja verivalmisteita käyttävien ammattilaisten kanssa näiden asioiden edistämiseksi.

Vuonna 2019 Veripalvelun veriturvatoimistoon ilmoitettiin 344 verivalmisteiden siirrosta aiheutunutta haittavaikutusta, joista 28 oli vakavia. Potilasturvallisuuden kokonaiskuvassa verensiirtoturvallisuus on Suomessa erinomainen, mutta hoitokäytäntöjen sekä -organisaatioiden muuttuessa ja potilaskunnan ikääntyessä tarvitaan jatkuvaa kehittämistä tilanteen pitämiseksi hyvällä tasolla. Veripalvelu tekee osansa seuraamalla muun muassa verivalmisteiden kehitystrendejä, kansallista infektioepidemiologiaa sekä testaustarpeiden kehittymistä. Verivalmisteiden käyttäjien taholla potilaan ja valmisteen oikea identifiointi on aina ajankohtainen prosessin kehittämisen ja henkilökunnan motivoinnin kohde.

Toivon, että verivalmisteiden käytön opas palvelee terveydenhuollon organisaatioita verensiirtotoiminnan suunnittelussa ja tukee ammattilaisia turvallisuudessa työskentelyssä. Otamme mielellämme kehitysideoita vastaan niin tämän oppaan kuin muunkin toimintamme osalta.

Jarkko Ihalainen, lääketieteellinen johtaja

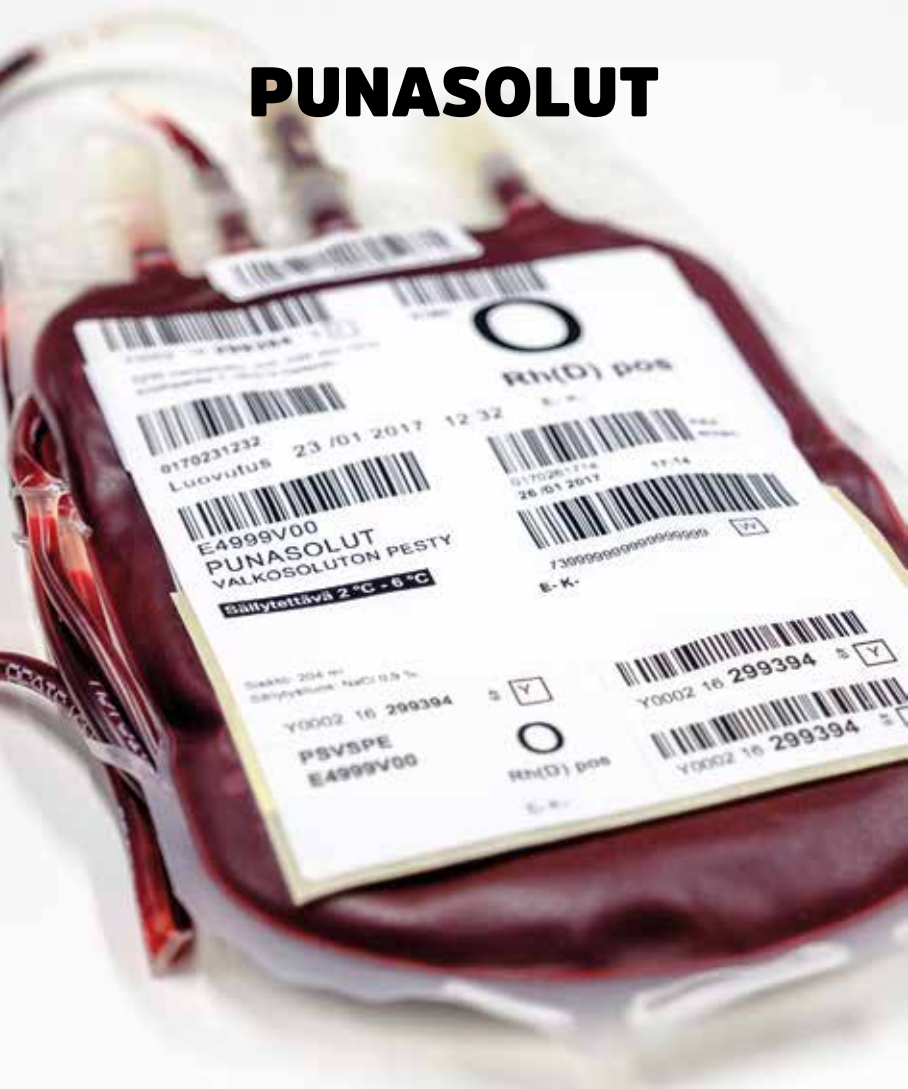
LAINSÄÄDÄNTÖ

Veripalvelu- ja verikeskustoimintaa sekä sairaaloiden verensiirtotoimintaa ohjaava lainsäädäntö Veripalvelulaki (197/2005), Sosiaali- ja terveysministeriön asetus veripalvelusta (258/2006) ja Fimean määräys veripalvelutoiminnasta (1/2021) säätävät, miten veripalvelulaitoksen ja sairaaloiden verikeskusten on harjoitettava veripalvelu- ja verensiirtotoimintaa. Veripalvelulaissa säädetään mm. verensiirtoon tarkoitettun veren ja sen osien keräämisestä, käsittelystä, testauksesta, säilytyksestä ja jakelusta. Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa säädetään verivalmisteiden jäljitettävyydestä ja asetetaan velvoite ilmoittaa ja käsitellä vakavat haittavaikutukset.

Kansallisella lainsäädännöllä on pantu täytäntöön veripalvelutoimintaa ja veriturvallisuuksia koskevat EU-säädökset. Toimintaa säädellään EU-tasolla Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivillä 2002/98/EY (ns. veridirektiivi) sekä sitä täydentävillä komission direktiiveillä (2004/33/EY, 2005/61/EY, 2005/62/EY, 2011/38/EU, 2014/110/EU, 2016/1214/EU). Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi antaa laatu- ja turvallisuusvaatimukset ihmisveren ja veren komponenttien keräämisestä, tutkimisesta, käsittelystä, säilytyksestä ja jakelusta. Komission direktiivit antavat vaatimukset veren ja sen komponenttien teknisille ominaisuuksille, veriturvatoiminnalle ja veripalvelulaitosten laatujärjestelmälle.

EU-direktiivien tarkoituksena on saada veripalvelutoimintaa koskeva lainsäädäntö ja veripalvelutoiminnan käytännöt laadullisesti yhteneväisiksi kaikissa Euroopan unionin jäsenmaissa. Lainsäädännöllä pyritään myös takaamaan verivalmisteiden laatu ja turvallisuus kansalaisten terveyden suojelemiseksi, takaamaan verivalmisteiden jäljitettävyyden, lisäämään kansalaisten luottamusta verivalmisteisiin, standardoimaan verivalmisteet, lisäämään maiden omavaraisuutta verivalmisteiden osalta ja mahdollistamaan verivalmisteiden vienti maasta toiseen Euroopan unionissa.

PUNASOLUT



YLEISTÄ PUNASOLUVALMISTEIDEN KÄYTÖSTÄ

Punasolujen siirto kroonisessa tai hitaasti kehittyvässä anemiassa

- Yksi punasoluvalmiste nostaa aikuisen hemoglobiinipitoisuutta keskimäärin 10 g/l.
- Punasolujen siirroille ei voida antaa tarkkoja Hb-rajoja, vaan siirtotarve määräytyy perussairauksien ja anemian aiheuttamien oireiden perusteella.
- Useimmat potilaat saavat anemian oireita, jos hemoglobiinipitoisuus laskee alle 70 g/l. Sydän- ja keuhkosairauksia sairastavat voivat oireilla korkeammallakin Hb-pitoisuudella.

Punasolujen siirtoon varautuminen kiirettömässä kirurgiassa

- Hoitoyksikön tulee varautua verensiirtoon tarkistamalla annetut verensiirto-ohjeet ja tilaamalla verensiirtotutkimukset sekä verivalmisteet hyvissä ajoin.
- Verensiirtotutkimukset tulisi tehdä hyvissä ajoin ennen kiireetöntä toimenpidettä. Näin varmistetaan, että toimenpide voidaan tehdä suunnitellussa aikataulussa, vaikka tutkimuksissa todettaisiinkin verivalmisteiden valintaan vaikuttavia löydöksiä.
- Vaikka verensiirron todennäköisyys olisi suunnitellussa toimenpiteessä pieni, eikä verivarausta yleensä tehdä, kannattaa yllättävään vuotoon varautua tilaamalla verensiirtotutkimukset etukäteen. Näin varmistetaan sopivien veren nopea toimitus ja vähennetään hätäverensiirtoon liittyviä riskejä.
- Tarpeetonta tai tarpeettoman suurta ennakkoivaa verivarausta ei tule tehdä.
- Oman hoitoyksikön verensiirtotietojärjestelmästä tai Kanta-arkistosta tulee tarkastaa potilaan mahdolliset verensiirtoon liittyvät riskitiedot.

Punasolujen käyttö akuutissa vuodossa ja veriryhmästä poikkeaminen

- Katso s. 47 hätäverensiirto ja s. 48 massiivinen verensiirto.
- Katso taulukko "Veriryhmävaihtoehdot punasolujen siirroissa, jos veriryhmästä joudutaan poikkeamaan", s. 15.

Erikoisvalmisteet, käytön aiheet ja tilaaminen

- Fenotyyppin mukaisia punasoluvalmisteita tulee käyttää, jos potilaalla on todettu kliinisesti merkityksellisiä punasoluvasta-aineita katso s. 16. Harvinaista fenotyyppiä olevien punasoluvalmisteiden tilaukset tulee tehdä

vähintään 5 vrk ennen suunniteltua verensiirtoa. Sopivuuskokeet voidaan tehdä joko sairaalassa tai Veripalvelussa.

- Pestyjä punasoluja käytetään potilaille, joille perusvalmiste ei sovi vakavien haittavaikutusten vuoksi, katso s. 34. Siirtoaikataulua suunniteltaessa tulee ottaa huomioon noin kolmen tunnin valmistusaika, kuljetusaika sekä valmisteen lyhyempi kelpoisuusaika (14 vrk). Veripalvelun lääkäriä on konsultoitava ennen ensimmäistä siirtoa.
- Lasten punasoluja voidaan käyttää, jos perusvalmisteen tilavuus on tarpeettoman suuri, katso s. 20.
- Punasolut kohdunsisäiseen siirtoon, katso s. 21. Ennen ensimmäistä siirtoa on konsultoitava Veripalvelun veriryhmäasiantuntijaa.
- Sulatettuja punasoluja voidaan käyttää, jos potilaalla on erittäin harvainen veriryhmä tai useita vasta-aineita, eikä sopivaa verta ole saatavilla tuoreena, katso s. 23. Päätöksen sulatettujen punasolujen käytöstä tekee veriryhmäasiantuntija yhdessä sairaalan kanssa. Siirtoaikataulua suunniteltaessa tulee ottaa huomioon noin kahden tunnin sulatusaika, kuljetusaika sekä valmisteen kelpoisuusaika (7 vrk).

Verensiirtotutkimukset

Verensiirtotutkimuksia ovat:

- ABO- ja RhD-veriryhmämääritykset
- punasoluvasta-aineiden seulonta ja tunnistus, tarvittaessa muiden veriryhmätekkijöiden määritykset serologisesti tai genotyyppittämällä
- sopivuuskoe siirrettäväksi suunnitelluille valmisteille.

ABO- ja RhD-veriryhmien määritykset tehdään aina ennen punasolujen, trombosyyttien, plasman- ja valkosolujen siirtoa. Veriryhmä tulee määrittää kahdesta erillisestä näytteestä. Jälkimmäisen veriryhmämäärityksen tuloksen tulee olla identtinen aiemmin tehdyn määrityksen kanssa. Veriryhmä tarkistetaan aina myös sopivuuskoenäytteestä.

Punasoluvasta-aineiden seulonta tehdään aina ennen punasolu- ja valkosoluvalmisteiden siirtoa. Jos vasta-aineiden seulontatulokset on positiivinen, punasoluvasta-aineet tulee tunnistaa.

Sopivuuskokeita voidaan tehdä perinteisellä sopivuuskoekäytännöllä tai sairaalan tietojärjestelmää hyödyntävällä veriryhmä ja seulonta -käytännöllä, katso s. 11. Trombosyyttien- ja plasmavalmisteiden siirron yhteydessä ei tarvita sopivuuskokeita.

Sopivuuskoekäytännössä tehdään serologinen sopivuuskoe. Jos sopivuuskoikeissa saadaan positiivinen tulos, valmiste ei ole sopiva eikä sitä yleensä saa siirtää. Positiivisen tuloksen aiheuttanut punasoluvasta-aine tulee tunnistaa mahdollisuuksien mukaan ennen suunniteltua verensiirtoa. Poikkeustapauksissa, esimerkiksi autoimmuunihemolyttisessä anemiassa (AIHA), sopivuuskoe voi autovasta-aineiden tai panagglutiniinin takia olla positiivinen, mutta ei välttämättä ole este verensiirrolle.

Muiden veriryhmätekkijöiden määritykset, kun potilaalla on todettu kliinisesti merkityksellisiä punasoluvasta-aineita tai potilailla, jotka ovat verensiirroista riippuvaisia

- määritys tehdään genotyyppittämällä silloin, kun serologista veriryhmäantigeenien määritystä häiritsevät viime aikoina annetut verensiirrot tai voimakas panagglutiniinivasta-aine
- genotyyppitystä käytetään myös, jos serologisella menetelmällä ei saada luotettavaa tulosta (esim. RhD variantit).

Tutkimusten ajoittaminen

- Näyte veriryhmän ja punasoluvasta-aineiden määritystä varten voidaan ottaa yhdestä neljään viikkoa ennen suunniteltua verensiirtoa. Tällöin jää aikaa mahdollisesti tarvittavaan punasoluvasta-aineiden tunnistukseen ja sopivien punasoluvalmisteiden toimittamiseen.
- Punasoluvasta-aineiden seulonta- ja tunnistustutkimusten tulos on voimassa ilman aikarajaa, jos potilas ei ole ollut raskaana tai saanut veren tai verta sisältävän elimen tai kudoksen siirtoa neljään viikkoon ennen vasta-ainetutkimusta tai sen jälkeen. Sen sijaan punasoluvasta-aineiden seulonta ja tunnistus tulee uusina viiden vuorokauden välein, jos potilas saa toistuvasti verensiirtoja tai on raskaana.
- Sopivuuskoenäyte ei saa olla viittä vuorokautta vanhempi verensiirron hetkellä.

Veriryhmä ja seulonta -käytäntö eli Type and Screen

Kaikkille potilaille tehdään ennen punasolujen siirtoa ABO- ja RhD-veriryhmämääritys sekä punasoluvasta-aineiden seulonta. Jos vasta-aineita ei ole, siirrettäväksi valitaan veriryhmän mukaisia verivalmisteita ilman serologisia sopivuuskokeita. Tietojärjestelmä suorittaa tarkistukset vertaamalla annettavan punasoluvalmisteiden tietojärjestelmässä oleviin potilaan veriryhmätietoihin ja vasta-aineseulonnan tulokseen. Serologinen sopivuuskoe tehdään kuitenkin potilaille, joilla on, tai on aiemmin ollut, punasoluvasta-aineita sekä osalle maksan tai kantasolujen siirron saaneista potilaista.

Siirtyminen veriryhmä ja seulonta -käytäntöön edellyttää, että sairaalan verikeskuksessa on käytössä:

- soveltuva tietojärjestelmä
- kolmen tai useamman solun vasta-aineseulonta, jossa on mukana
- SF-seulontasolut (suomalaiset veriryhmäharvinaisuudet)
- automatisoidut veriryhmämääritykset
- automaattinen tiedonsiirto analysaattorilta verikeskusjärjestelmään.

Veriryhmä ja seulonta -käytännön etu on, että sairaalan varastossa olevat punasoluvalmisteet ovat välittömästi käytettävissä, jos verentarve jatkuu tai on ennakoitua suurempi. Lisäksi sairaalan verivaraston ylläpito yksinkertaistuu. Valmisteet voidaan käyttää kelpoisuusajan mukaisessa järjestyksessä, mikä vähentää niiden vanhenemisesta johtuvaa hävikkiä.

Potilaan tunnistaminen

Potilaan ja verivalmisteen luotettava tunnistaminen verinäytteitä otettaessa ja verivalmisteen siirtoa käynnistettäessä on verensiirtojen turvallisuuden kannalta keskeistä. Potilastietojen, tutkimuspyynnön ja näytetarran tietojen yhtenevyys tulee aina varmistaa.

Potilaan tulee itse ilmoittaa henkilötietonsa (nimi ja henkilötunnus). Potilasrannekkeiden käyttöön ainoana tunnistuskeinona on suhtauduttava varoen. Epäselviä tilanteita varten potilaan tunnistamisesta tulee olla selkeät, sairaalakohaiset ohjeet. Esimerkiksi nukutetun tai tajuttoman potilaan voi tunnistaa hoitoyksikön henkilö. Pienten lasten henkilötiedot voi antaa omainen.

Hätäverensiirroissa kahden henkilön tulee varmentaa ja kuitata, että potilaan henkilöllisyys on yhtäpitävä näytetarran tietojen kanssa.

ABO- ja RhD-veriryhmien määrittäminen

ABO- ja RhD-veriryhmät tulee määrittää ennen verivalmisteen siirtoa kahdesta eri aikaan eri henkilön ottamasta näytteestä. Näytteet toimivat toistensa kontrollina ja vähentävät väärin verensiirtojen vaaraa. Kahden näytteen vaatimus täyttyy punasolujen siirron osalta, kun veriryhmä- ja punasoluvasta-aineiden määrittystä sekä sopivuuskokeita ja veriryhmän tarkistusta varten otetaan erilliset näytteet. Myös trombosyyttien ja jääplasma siirroissa potilaan veriryhmä tulee määrittää kahdesta eri näytteestä.

Poikkeustapauksissa, kuten hätäverensiirroissa, veriryhmämääritys- ja sopivuuskoe näytteet voidaan ottaa yhtä aikaa. Tällöin kahden henkilön tulee tunnistaa potilas ja kummankin tulee kuitata tunnistus sairaalakohaiten ohjeiden mukaisesti.

Jos veriryhmätieto on sairaalan tietojärjestelmässä, veriryhmän uusintamääritys tehdään sopivuuskoe näytteestä.

Lasten verensiirtotutkimukset

- Alle kuuden kuukauden ikäisellä lapsella ABO-järjestelmän vasta-aineet, isoagglutiniinit, eivät ole vielä kehittyneet, minkä vuoksi ABO-veriryhmä voidaan määrittää vain punasoluista. Näin määritettynä veriryhmätulos ei ole lopullinen, vaan se on voimassa enintään kuuden kuukauden ikään asti. Isoagglutiniinit ovat aikuisten tasoa yleensä vasta 5–10 vuoden iässä.
- Alle kahdeksan viikon ikäisen lapsen punasoluvasta-aineet ovat peräisin äidiltä, sillä vastasyntynyt ei itse pysty muodostamaan niitä. Tämän vuoksi alle kahdeksan viikon ikäisen lapsen vasta-aineiden seulonta ja tunnistus voidaan tehdä myös äidin näytteellä. Ennenaikaisena alle 32 raskausviikolla syntyneillä äidin näytettä voidaan käyttää 16 viikon ikään asti.

Lasten verensiirtotutkimukset

Määritelmä	Kuvaus
ABO-veriryhmä	Vastasyntyneen ABO-määritys tehdään vain punasoluista. Tulos on voimassa vain 6 kk ikään asti.
Punasoluvasta-aineiden seulonta ja tunnistus	Vastasyntyneen punasoluvasta-aineet ovat peräisin äidiltä. Tulokset ovat voimassa 8 viikon ikään asti riippumatta siitä, onko tutkimukseen käytetty äidin vai lapsen näytettä. Tämän jälkeen noudatetaan yleistä käytäntöä eli seulonta ja tunnistus ovat voimassa toistaiseksi, mikäli potilas ei ole saanut punasolujen siirtoja näytteenottoa edeltävien 4 viikon aikana tai näytteenoton jälkeen. Mikäli punasoluja on em. aikoina siirretty, ovat seulonta ja tunnistus voimassa 5 vrk näytteenotosta. Ennenaikaisena alle 32 raskausviikolla syntyneillä äidin näytettä voidaan käyttää 16 viikon ikään asti.
Sopivuuskoe	Sopivuuskoe tehdään ennen punasoluvalmisteen siirtoa. Siirrettäessä alle 8 viikon ikäiselle vauvalle lasten 3 x punasoluvalmisteita, sopivuuskoe tehdään ennen ensimmäisen pussin siirtoa. Rinnakkaispusselle sopivuuskoetta ei tarvitse toistaa. Yli 8 viikon ikäisillä lapsilla noudatetaan yleistä sopivuuskoe-käytäntöä (sopivuuskoe on voimassa 5 vrk näytteenotosta). Alle 8 viikon ikäisen sopivuuskoe voidaan tehdä äidin näytteellä. Jos äidillä on lapsen ABO-veriryhmän kanssa reagoivia anti-A- tai anti-B-vasta-aineita (=isoagglutiniinejä), sopivuuskokeet tehdään lapsen näytteellä tai siirtoon valitaan O-veriryhmän punasoluja. Äidin punasoluvasta-aineet tulee ottaa huomioon, kun valitaan punasoluja alle 8 viikon ikäiselle lapselle. Sopivuuskoe-käytäntöä on suositeltavaa noudattaa 4 kk ikään asti, jos ABO-immunisaatio on mahdollinen. Mikäli ABO-immunisaatio voidaan sulkea pois, voidaan noudattaa veriryhmä ja seulonta -käytäntöä.

ABO / RhD-veriryhmien merkitys punasolujen siirroissa ja veriryhmästä poikkeaminen

ABO-veriryhmät ja plasmassa esiintyvät luonnolliset vasta-aineet

Veriryhmä	Veriryhmä	Veriryhmä
Antigeeni	Anti-A	Anti-B
A	-	+++
B	+++	-
O	+++	+++
AB	-	-

- Ensisijaisesti siirretään potilaan ABO- ja RhD-veriryhmää olevia valmisteita.
- Mikäli potilaan ABO- ja RhD-veriryhmän punasoluja ei ole saatavissa, valmisteet valitaan siten, etteivät potilaan mahdolliset anti-A- ja anti-B-vasta-aineet hemolysoi siirrettyjä punasoluja.
- Taulukossa, s. 15, on esitetty vaihtoehtoiset veriryhmät, jos oman veriryhmän punasoluja ei ole saatavissa tai veriryhmästä joudutaan poikkeamaan muusta syystä. Hyvä vaihtoehto -sarakeessa on huomioitu veriryhmien jakaumasta johtuva punasoluvalmisteiden saatavuus. Suositusten mukaiset punasoluvalmisteet ovat teholtaan yhtä hyviä kuin potilaan oman ABO- ja RhD-veriryhmän punasolut.
- Oman veriryhmän punasolujen siirtoon palataan heti, kun valmisteita on saatavilla.
- Katso s. 47 hätäverensiirto ja s. 48 massiivinen verensiirto.

RhD-veriryhmän huomioiminen punasolujen siirroissa

- RhD-negatiiviselle potilaalle ei saa siirtää RhD-positiivisia punasoluja.
- Siirto johtaa todennäköisesti anti-D-vasta-aineen muodostumiseen. Ainoastaan henkeä uhkaavissa tilanteissa voidaan siirtää hoitavan lääkärin päätöksellä RhD-positiivisia punasoluja, jos RhD-negatiivisia punasoluja ei ole saatavilla. Katso taulukko s. 15 ja hätäverensiirto s. 47.
- Anti-D-vasta-aineen muodostuminen erityisen haitallista tytöille ja lapsensaanti-ikäisille naisille, koska vasta-aine voi aiheuttaa myöhemmissä raskauksissa sikiön hemolyyttisen taudin.
- RhD-positiiviselle potilaalle voidaan siirtää RhD-negatiivisia punasoluja.
- Nämä ovat teholtaan ja turvallisuudeltaan yhtä hyviä kuin RhD-positiiviset punasolut RhD-positiiviselle potilaalle, mutta vähäisen saatavuuden vuoksi niiden tarpeetonta käyttöä on vältettävä.

Kell-veriryhmän huomioiminen punasolujen siirroissa

- Suomalaisista verenluovuttajista vain neljä prosenttia on K-veriryhmän suhteen positiivisia. RhD-veriryhmätekijän ohella K-veriryhmätekijä aiheuttaa usein vasta-aineiden muodostumisen. Anti-K-vasta-aineet voivat

aiheuttaa hemolyyttisen verensiirtoreaktion tai sikiön vaikean hemolyyttisen taudin.

- K-negatiivisia punasoluvalmisteita käytetään:
 - potilaille, joilla on anti-K-vasta-aine
 - tytöille ja lapsensaanti-ikäisille naisille
 - jos potilaalla on muu kliinisesti merkityksellinen punasoluvasta-aine.

ABO- ja RhD-veriryhmien esiintyminen Suomessa

ABO	%	RhD pos %	RhD neg %
A	44	38	6
B	17	15	2
AB	8	7	1
O	31	27	4
Yht.	100	87	13

Veriryhmävaihtoehdot punasolujen siirroissa, jos veriryhmästä joudutaan poikkeamaan

Potilaan veriryhmä	Hyvä vaihtoehto	Hätävaihtoehto
A RhD pos	O RhD pos A RhD neg O RhD neg	
A RhD neg	O RhD neg	A RhD pos O RhD pos
B RhD pos	O RhD pos B RhD neg O RhD neg	
B RhD neg	O RhD neg	B RhD pos O RhD pos
O RhD pos	O RhD neg	
O RhD neg		O RhD pos
AB RhD pos	B RhD pos A RhD pos O RhD pos B RhD neg A RhD neg AB RhD neg O RhD neg	
AB RhD neg	B RhD neg A RhD neg O RhD neg	AB RhD pos B RhD pos A RhD pos O RhD pos

Muiden veriryhmien huomioiminen punasolujen siirroissa

Kliinisesti merkitykselliset punasoluvasta-aineet

- Kaikki potilaalla todetut kliinisesti merkitykselliset punasoluvasta-aineet on huomioitava punasoluvalmisteita valittaessa. Myös aiemmin todetut, tiedossa olevat vasta-aineet otetaan huomioon, vaikka niitä ei enää todettaisi vasta-aineiden seulonnassa. Siirtoon valitaan fenotyypin mukaisia punasoluja, joista puuttuvat veriryhmätekijät, joita kohtaan potilaalla on vasta-aineita. Fenotyypin huomiotta jättäminen saattaa aiheuttaa välittömän tai viivästyneen hemolyyttisen verensiirtoreaktion.
- Jos potilas on muodostanut yhden vasta-aineen, todennäköisyys uusien vasta-aineiden muodostumiselle on suurentunut. Vasta-aineen mukaisen fenotyypin lisäksi suositellaan yleensä K-neg punasoluja. Niille potilaille, jotka ovat muodostaneet jonkin Rh-vasta-aineen, suositellaan lisäksi oman Rh-fenotyypin mukaisia valmisteita.

Potilaan fenotyypin mukaiset valmisteet

- Huomioidaan Rh- ja K-veriryhmätekijät ja mahdollisuuksien mukaan Kidd-, Duffy- ja Ss-tekijät.
- Potilaille, joilla punasoluvasta-aineiden tunnistusta haittaa voimakas, myös omien solujen kanssa reagoiva panagglutiinivasta-aine, eikä allo-vasta-aineita pystytty sulkemaan pois.
- Potilaille, jotka ovat verensiirroista riippuvaisia periytyvän hemolyyttisen anemian ja hemoglobiнопатian takia ja joilla on lisääntynyt riski muodostaa allo-vasta-aineita.
- Laajasti fenotyyppitettyjen punasoluvalmisteiden saatavuus on rajallista, taulukko s. 17, mikä tulee huomioida tilauksissa, ettei välttämätön verensiirto viivästy.

Harvinaiset veriryhmät

- Veriryhmä luokitellaan harvinaiseksi, kun sen esiintyvyys väestössä on alle 1:1000 ja erittäin harvinaiseksi, kun esiintyvyys on alle 1:5000. Harvinaisiin veriryhmiin kuuluvien henkilöiden tiedot on saatavilla Veripalvelusta. Nämä henkilöt saavat harvinaisesta veriryhmästä kertovan kortin. Veripalvelun asiantuntijat antavat lisätietoja harvinaisten punasoluvasta-aineiden kliinisestä merkityksestä ja auttavat verensiirtojen suunnittelussa.
- Harvinaista veriryhmää olevien punasoluvalmisteiden toimittaminen sairaalaan saattaa kestää vuorokaudesta useisiin viikkoihin. Sopivia luovuttajia ei aina löydy Suomesta. Valmisteita voi olla Veripalvelussa pakastettuna tai ne hankitaan ulkomailta.
- Veripalveluun tulee olla yhteydessä mahdollisimman varhain, jos harvinaista verta saatetaan tarvita toimenpiteen tai synnytyksen yhteydessä.

Yleisimmät kliinisesti merkitykselliset vasta-aineet ja punasoluvalmisteiden saatavuus

Veriryhmäjärjestelmä	Vasta-aineet	Sopivia veriä, %
Rh	Anti-D, -CD, -DE, -CDE	12
	Anti-E	67
	Anti-c, -cE	20
	Anti-C	32
	Anti-e, -Ce	4
	Anti-C ^w	96
Kell	Anti-C ^c	97
	Anti-K (K1)	96
	Anti-Ul ^a	97
Duffy	Anti-Kp ^a	98
	Anti-Fy ^a	27
Kidd	Anti-Fy ^b	23
	Anti-Jk ^a	25
LW	Anti-Jk ^b	25
	Anti-LW ^b	95
MNS	Anti-S	46
	Anti-s	11
	Anti-M [*]	13

*Kliinisesti merkityksetön, mutta voi vahvana häiritä sopivien veren löytymistä.

VERIPALVELU®-PUNASOLUVALMISTEET**Punasolut, valkosoluton (PSVS, E3846V00)****Punasolut, valkosoluton sädetetty (PSVSS, E3847V00)***Perusvalmiste punasolujen siirtoon***Indikaatiot**

- Akuutin vuodon korvaushoito.
- Normovoleemisen anemian korjaaminen, jos spesifistä hoitoa ei ole tai jos kliininen tila vaatii anemian nopeaa korjaamista.
- Valmisteen voi tilata myös sädetettynä, katso sädetetyksen indikaatiot, kuvaus ja vaikutus valmisteeseen kappaleesta "Verivalmisteiden erikoiskäsittelyt, Sädetys", s. 34.

Valmistus

Valmistetaan yhden luovuttajan tuoreesta kokoverestä sentrifugoimalla, poistamalla buffy coat ja plasma, lisäämällä 100 ml SAGM-liuosta ja suodattamalla. SAGM-liuos parantaa säilyvyyttä ja siirrettävyyttä.

Ominaisuudet/valmiste (v. 2019 keskimääräisiä laadunvalvontatuloksia)

Hematokriitti 0,61

Hemoglobiini 50 g

Jäännösvalkosolut 0,01 x 10⁶

Tilavuus 260 ml

Plasma noin 18 ml

Säilytysliuos CPD/SAGM

Katso valmisteen lisäainemäärät liitteestä 1, s. 73 ja laatuvaatimukset liitteestä 4, s. 76.

Säilytys ja kelpoisuusaika

Punasolut, valkosoluton: +2 – +6 °C/35 vrk.

Punasolut, valkosoluton sädetetty: +2 – +6 °C/28 vrk luovutuspäivästä, kun punasolut on sädetetty < 14 vrk ikäisinä. Sädetetyt valmisteet tulisi käyttää mahdollisimman pian sädetetyksen jälkeen, katso s. 34.

Huom! Jos valmiste Punasolut, valkosoluton sädetetty siirretään < 25 kg:lle lapselle, on valmisteen kelpoisuusaika sädetyksestä vain 48 h.

Muuta huomioitavaa

Yksi valmiste nostaa hemoglobiinia keskimäärin 10 g/l aikuisella. Laskennallinen (ei mitattu) raudan määrä on keskimäärin 173 mg/valmiste.

Punasolut, valkosoluton pesty (PSVSPE, E7668V00)**Punasolut, valkosoluton pesty sädetetty (PSVSPES, E7673V00)***Erikoistilauksesta tehtävä valmiste potilaille, joille perusvalmiste ei sovi haittavaikutusten vuoksi.***Indikaatiot**

- Punasolujen kiireetön siirto IgA-puutospotilaalle, jolla on IgA-vasta-aineita.
- Potilaille, jotka saavat toistuvia vaikeita haittavaikutusreaktioita perusvalmisteen siirrossa.
- Valmisteen voi tilata myös sädetettynä, katso sädetetyksen indikaatiot, kuvaus ja vaikutus valmisteeseen kappaleesta "Verivalmisteiden erikoiskäsittelyt, Sädetys", s. 34.

Valmistus

Pestyt punasoluvalmisteet valmistetaan valkosoluttomista punasoluista pesemällä ne kolme kertaa SAGM-liuoksella. Pesulla pyritään poistamaan jäljellä oleva plasma, jonka mukana poistuu IgA, plasmaproteiinit ja muut liukoiset yhdisteet. Katso pesun kuvaus ja vaikutus valmisteeseen kappaleesta "Verivalmisteiden erikoiskäsittelyt, Pesu", s. 34.

Ominaisuudet/valmiste (v. 2019 keskimääräisiä laadunvalvontatuloksia)

Hematokriitti 0,60

Hemoglobiini 48 g

Jäännösvalkosolut 0,01 x 10⁶

IgA < 0.06 mg (laskennallinen määrä albumiinimäärästä)

Tilavuus 267 ml

Säilytysliuos SAGM

Katso valmisteen lisäainemäärät liitteestä 1, s. 73 ja laatuvaatimukset liitteestä 4, s. 76.

Säilytys ja kelpoisuusaika

PSVSPE: +2 – +6 °C/14 vrk valmistuksesta.

PSVSPES: +2 – +6 °C/14 vrk valmistuksesta. Sädetetyt valmisteet tulisi käyttää mahdollisimman pian sädetetyksen jälkeen.

Huom! Pesty valmiste tulee käyttää vain sille potilaalle, jolle se on tilattu.

Tilauksessa huomioitavaa

Valmisteen teko tilauksesta lähetykseen kestää noin kolme tuntia. Lopulliseen toimitusaikaan lisätään vielä kuljetusaika Veripalvelusta sairaalaan. Ensimmäisellä tilauksella on konsultoitava Veripalvelun lääkäriä. Ellei pestyjä punasoluvalmisteita verensiirron kiireellisyyden vuoksi ehditä hankkia (hätäverensiirto), on kliinisen arvion perusteella käytettävä valkosoluttomia peruspunasoluvalmisteita ja varauduttava vaikean allergisen reaktion hoitoon.

Punasolut, lapsille valkosoluton (PSVSLA; E3846VA0, E3846VB0 ja E3846VCO)

Punasolut, lapsille valkosoluton sädetetty (PSVSLAS, E3847VA0, E3847VB0 ja E3847VCO)

Punasoluvalmiste lapsille, joille valmisteen Punasolut valkosoluton -valmisteen tilavuus on tarpeettoman suuri.

Indikaatiot

- Akuutin vuodon korvaushoito.
- Normovoleemisen anemian korjaaminen, jos spesifistä hoitoa ei ole tai jos kliininen tila vaatii anemian nopeaa korjaamista.
- Valmisteen voi tilata myös sädetettynä, katso sädetyksen indikaatiot, kuvaus ja vaikutus valmisteeseen kappaleesta "Verivalmisteiden erikoiskäsittelyt, Sädetys", s. 34.

Valmistus

Lasten punasoluvalmiste tehdään jakamalla valkosoluton punasoluvalmiste kolmeen osaan. Koko vaihtelee sen mukaan, minkä kokoisesta valmisteesta jako tehdään.

Ominaisuudet/valmiste (v. 2019 keskimääräisiä laadunvalvontatuloksia)

Hematokriitti 0,67

Hemoglobiini 18 g

Jäännösvalkosolut $0,01 \times 10^6$

Tilavuus keskimäärin 90 ml (70–110 ml), tarkka määrä ilmoitetaan etiketissä

Plasma noin 7 ml

Säilytysliuos CPD/SAGM

Katso valmisteen lisäainemäärät liitteestä 1, s. 73 ja laatuvaatimukset liitteestä 4, s. 76.

Säilytys ja kelpoisuusaika

Punasolut lapsille valkosoluton: +2 – +6 °C/35 vrk.

Punasolut lapsille valkosoluton sädetetty: +2 – +6 °C/48 h (sädetyksestä, lasten punasolut sädetetään aina < 14 vrk ikäisinä).

Tilauksessa huomioitavaa

Valmisteen "Punasolut lapsille valkosoluton (sädetetty)" voi tilata joko pussittain tai yksittäisinä pusseina. Pussitettuna jokaisella pussilla on oma valmistekoodinsa. Sädetettyjä lasten punasoluja voi tilata myös esim. siten, että kolmen pussin setistä yksi pussi on sädetetty ja kaksi muuta pussia ovat sädetettömä.

Punasolut, kohdunsisäiseen siirtoon valkosoluton sädetetty (PSVSIUS, A0092VA0, A0092VB0)

Erikoistilauksesta tehtävä valmiste punasolujen siirtoon sikiölle.

Indikaatio

Sikiön anemian hoito.

Valmistus

Valmisteen veriryhmä valitaan äidin punasoluvasta-aineet huomioiden. Lisä-immunisaation välttämiseksi otetaan mahdollisuuksien mukaan huomioon myös äidin muu fenotyyppi. Valmistetaan tuoreesta peruspunasoluvalmisteesta ja jaetaan lopuksi kahteen pussiin. Sopivuuskoe tehdään äidin verinäytteellä. Valmiste sädetetään aina, katso sädetyksen kuvaus ja vaikutus valmisteeseen kappaleesta "Verivalmisteiden erikoiskäsittelyt, Sädetys", s. 34.

Ominaisuudet/valmiste (v. 2019 keskimääräisiä laadunvalvontatuloksia)

Hematokriitti 0,77

Hemoglobiini 22 g

Jäännösvalkosolut $0,01 \times 10^6$

Kalium 5,2 mmol/l

Tilavuus 88 ml

Plasma 1,8 ml

Säilytysliuos 0,9 % NaCl

Valmistekohtaiset tulokset toimitetaan sairaalaan. Valmisteen kaliumpitoisuus nousee säilytyksen aikana. Katso valmisteen lisäainemäärät liitteestä 1, s. 73 ja laatuvaatimukset liitteestä 4, s. 76.

Säilytys ja kelpoisuusaika

+2 – +6 °C

Huom! kelpoisuusaika 9 h.

Tilauksessa huomioitavaa

Tilaus "Punasolut kohdunsisäiseen siirtoon sädetetty" sisältää kaksi pussia. Tilaus tulisi tehdä vähintään kolme vuorokautta ennen kiireetöntä siirtoa. Valmiste voidaan toimittaa jokaisena arkipäivänä, mutta siirtopäiväksi suositellaan, jos mahdollista, keskiviikkoa, torstaita tai perjantaita. Ensimmäisellä tilauksella on konsultoitava Veripalvelun lääkäriä tai veriryhmälaboratorion asiantuntijaa.

Fenotyyppitetyt punasoluvalmisteet

(valmistelyhene ja -koodi valmistetyypin mukaan)

Indikaatiot

- Kaikissa punasolujen siirroissa, jos potilaalla on todettu yksi tai useampi kliinisesti merkittävä punasoluvasta-aine. Siirrettävien punasolujen tulee olla negatiivisia niiden veriryhmäantigeenien suhteen, joita kohtaan vasta-aineita on muodostunut.
- Erityistapauksissa potilailla, joilla punasoluvasta-aineiden tunnistusta haittaa voimakas, myös omien solujen kanssa reagoiva panagglutiini, eikä allovasta-aineita pystytä sulkemaan pois. Siirrettävät punasolut valitaan potilaan oman fenotyypin mukaisesti (Rh, Kell, Kidd, Duffy, Ss) mahdollisuuksien mukaan.
- Erityistapauksissa punasoluimmunisaation estoon potilailla, jotka ovat verensiirroista riippuvaisia periytyvän hemolyyttisen anemian tai hemoglobinopatian takia. Siirrettävät punasolut valitaan potilaan oman fenotyypin (Rh, Kell, Kidd, Duffy, Ss) tai genotyypin mukaisesti mahdollisuuksien mukaan.
- Katso sädetettyjen valmisteiden indikaatiot kappaleesta "Verivalmisteiden erikoiskäsittelyt, Sädetys", s. 34.

Valmistus

Kuten perusverivalmiste, katso s. 18.

Ominaisuudet/valmiste

Kuten perusverivalmiste, katso s. 18.

Säilytys ja kelpoisuusaika

Kuten perusverivalmiste, katso s. 18.

Tilauksessa huomioitavaa

- Fenotyyppiltään harvinaisten valmisteiden tilaukset tulisi tehdä vähintään viisi vuorokautta ennen suunniteltua verensiirtoa. Sopivuuskokeet voidaan tehdä joko sairaalassa tai Veripalvelussa.
- Erityisryhmillä noudatetaan Veripalvelun lääkärin tai veriryhmälaboratorion asiantuntijan suositusta fenotyypin/genotyypin mukaisten valmisteiden valinnasta.

Pääsääntöisesti valmiste pyritään toimittamaan tuoreena, kutsumalla sopivan fenotyypin mukainen luovuttaja. Jos kyseessä on harvinainen veriryhmä tai kii-reellinen toimitus, voidaan valita sulatettu valmiste, katso s. 23.

Punasolut, valkosolujen sulatettu (PSVSRE, E4683V00)

Punasoluvalmiste potilaille, joilla on veren toimittamista merkittävästi vaikeuttava harvinainen veriryhmä tai ongelmallinen vasta-aineyhdistelmä, eikä sopivaa verta ole saatavilla tuoreena.

Indikaatiot

- Normovoleemisen anemian korjaaminen, jos spesifistä hoitoa ei ole tai jos kliininen tila vaatii anemian korjaamista.
- Varalle toimenpidettä tai synnytystä varten.

Valmistus

Veripalvelussa on pakastettujen punasolujen varasto. Pakastettavaksi on valittu ensisijaisesti punasoluja verenluovuttajilta, jotka kuuluvat suomalaisiin harvinaisiin veriryhmiin. Toiminnalla pyritään varmistamaan, että harvinaiseen veriryhmään kuuluvalla potilaalle löytyy sopiva valmiste.

Valmistetaan valkosoluttomasta peruspunasoluvalmisteesta. Pakastuksessa suoja-aineena käytetty glyseroli poistetaan sulatuksen jälkeen pesemällä. Kä-sittely aiheuttaa punasolujen hemolyysia, joka lisääntyy säilytysajan kuluessa. Laadultaan valmiste vastaa valkosoluttomia peruspunasoluja.

Ominaisuudet/valmiste (v. 2019 keskimääräisiä laadunvalvontatuloksia)

Hematokriitti 0,50

Supernatantin Hb 0,14 g

Hemoglobiini 40 g

Tilavuus 295 ml

Säilytysliuos SAGM

Katso valmisteiden laatuvaatimukset liitteestä 4, s. 76.

Säilytys ja kelpoisuusaika

+2 – +6 °C/7 vrk. Valmiste tulee käyttää mahdollisimman pian sulatuksen jälkeen.

Huom! Valmiste tulee käyttää vain sille potilaalle, jolle se on tilattu. Valmistetta ei saa sädetää.

Tilauksessa huomioitavaa

Sairaala ei tilaa erikseen sulatettuja punasoluvalmisteita, vaan päätöksen sulatettujen punasolujen käytöstä tekee Veripalvelun veriryhmälaboratorion asiantuntija yhdessä sairaalan kanssa. Siirtoaikataulua suunniteltaessa tulee ottaa huomioon noin kahden tunnin sulatusaika, kuljetusaika sekä valmisteiden kelpoisuusaika.

TROMBOSYYTIT

YLEISTÄ TROMBOSYYTTIVALMISTEIDEN KÄYTTÖSTÄ

Trombosyyttien siirron indikaatiot

- Pienestä veren trombosyyttipitoisuudesta (trombosytopenia) tai trombosytopenisen potilaan muusta syystä johtuvan verenvuodon hoito.
- Trombosyyttien menetyksen korvaaminen massiivisessa verenvuodossa.
- Verenvuotojen ehkäisy syövän tai pahanlaatuisten veritautien tukihoidotona, jos potilaalla on trombosytopenia.
- Verenvuotojen ehkäisy toimenpiteiden yhteydessä potilailla, joilla on trombosytopenia tai trombosyyttien toimintahäiriö.

Trombosyyttivalmisteiden säilytys

- Trombosyyttivalmisteiden säilytyslämpötila on $+20 - +24$ °C.
- Väärä säilytyslämpötila ja -olosuhteet aiheuttavat trombosyyttien vaurioitumista ja niiden toiminnan heikkenemistä.
- Trombosyytit saattavat menettää toimintakykynsä palautumattomasti, jos niiden säilytyslämpötila laskee alle $+17$ °C.
- Trombosyyttivalmiste tulee tarkistaa ennen siirtoa. Tarkistus tehdään valopöydällä heilauttamalla valmisteeseen sisältö liikkeeseen, jolloin nähdään ns. hiuksia. Hiusten muodostumisen edellytyksenä on, että valmisteeseen trombosyytit ovat edelleen kiekkomaisia. Säilytysvaurio johtaa pallomaiseen rakenteeseen, joka estää hiusten muodostumisen. Valmistetta ei tule käyttää, jos hiuksia ei nähdä. Katso "Trombosyyttivalmisteiden hiusten arviointi" -linkki, liite 11, s. 81.
- Ennen siirtoa tarkistetaan lisäksi, ettei valmisteeseen ole hyttymiä tai muuta poikkeavaa, kuten lisääntynyttä kaasun muodostusta.
- Tasoravistelijassa trombosyyttien säilyvyys on viisi vuorokautta verenvuotuksesta.
- Jos tasoravistelijaa ei ole käytettävissä, trombosyyttien säilyvyys on 24 tuntia siitä, kun ne on lähetetty Veripalvelusta, (katso lähetysluettelon kellonaika).
- Trombosyyttivalmisteita ei saa säilyttää päällekkäin, koska kaasujen esteetön vaihtuminen pussin muovikalvon läpi on säilyvyyden kannalta välttämätöntä.

Trombosyyttivalmisteiden
säilytyslämpötila on
 $+20 - +24$ °C.

Yleistä trombosyyttivalmisteiden käytöstä

- Jos trombosyyttien siirto on annettu ennen toimenpidettä vähentämään vuotoaaraa, trombosyyttien siirtovaste tulisi mahdollisuuksien mukaan mitata ennen toimenpiteen aloittamista.
- Siirtovaste arvioidaan mittaamalla veren trombosyyttipitoisuus ennen siirtoa ja tunti siirron jälkeen tai seuraavana aamuna. Tunnin kuluttua yhden valmisteen siirrosta trombosyyttipitoisuuden pitäisi suurentua 20–25 x 10⁹/l lähtöarvosta ja seuraavana aamuna vasteesta tulisi olla jäljellä noin 60 %. Verenvuotojen ennaltaehkäisyssä riittää usein yksi valmiste.
- Pienentynyttä siirtovastetta voivat aiheuttaa mm. monet ohimenevät syyt, kuten kuume, sepsis, DIC, suurentunut perna, tietyt lääkkeet (erityisesti tulee muistaa hepariinin indusoima trombosytopenia, HIT), vaskuliitit ja käänteishyljintä. Immunologiset syyt, kuten HLA-immunisaatio (yleinen), HPA-immunisaatio (harvinainen) tai autovasta-aineet voivat aiheuttaa pitkään jatkuvan huonon siirtovasteen.
- Trombosyyttien siirtorajaan ja siirrettävien valmisteiden määrään vaikuttavat potilaan perussairaus, sen hoidon vaihe ja tavoite. Myös muut vuotoaaraa lisäävät tekijät, kuten hyytymiseen vaikuttavat lääkitykset sekä suunniteltu toimenpide vaikuttavat siirtorajaan.

HLA / HPA -sopivien trombosyyttivalmisteiden käyttö

- Toistuvien verensiirtojen ja raskauksien aiheuttama altistuminen vieraille kudostyypeille voi aiheuttaa HLA- tai HPA-vasta-aineiden muodostumista. Lisäksi elinsiirtojen jälkeen voi muodostua HLA-vasta-aineita. Vasta-aineet saattavat aiheuttaa myöhemmin huonon trombosyyttien siirtovasteen.
- HLA- tai HPA-vasta-aineita muodostaneiden (immunisoituneiden) potilaiden siirtovasteet useimmiten paranevat, jos käytetään potilaan HLA/HPA-tyyppiin mukaisia trombosyyttivalmisteita. Suurimmalla osalla on kyseessä HLA-immunisaatio. HPA-immunisaatio ilman HLA-immunisaatiota on harvinainen, joskin mahdollinen.
- Ennen HLA-sopivien trombosyyttivalmisteiden tilaamista tulee potilaasta tehdä sekä HLA-vasta-ainetutkimus että HLA-tyypitys (A- ja B-locus). Kii-reellisissä tilauksissa riittää, että jompikumpi tutkimuksista on tehty.
- HLA-sopivat trombosyytit voivat olla täysin potilaan omaa kudostyyppiä tai HLA-MatchMaker-algoritmin ja/tai HLA-vasta-ainetutkimuksen avulla valittuja HLA-tyyppistä hyväksyttävästi poikkeavia valmisteita (niin sanottu acceptable mismatch).
- Altistuminen äidin verenkiertoon päässeille sikiön trombosyyteille voi aiheuttaa äidin HPA-immunisaation. Äidin HPA-vasta-aineet läpäisevät istukan ja aiheuttavat sikiön ja vastasyntyneen vaikean trombosytopenian (neonataaliolomuunitrombosytopenia, NAIT). Vastasyntyneen hoidoksi voidaan tarvita HPA-sopivia trombosyyttivalmisteita. Mikäli immunisoitunut äiti tarvitsee trombosyyttivalmisteita, niiden tulisi olla HPA-sopivia.

Trombosyyttien siirron serologisia näkökohtia

Ennen trombosyyttien siirtoa tehtävät tutkimukset

- Ennen trombosyyttien siirtoa ABO- ja RhD-veriryhmät on määritettävä kahdesta eri aikaan, eri henkilön ottamasta näytteestä.
- Trombosyyttivalmisteille ei tehdä sopivuuskoetta.

Veriryhmien merkitys trombosyyttien siirroissa

- Trombosyyttivalmisteet siirretään ensisijaisesti potilaan ABO- ja RhD-veriryhmän mukaisesti.
- Potilaan ABO-veriryhmän mukaisten trombosyyttivalmisteiden niukan saatavuuden vuoksi tai vanhenemisen estämiseksi voidaan siirtää myös sivun 28 taulukon mukaisia ABO-veriryhmältään hyviä tai kelpollisia valmisteita.
- Valmisteen isoagglutiniineista ei yleensä ole potilaalle haittaa. Sen sijaan potilaan isoagglutiniinien vastainen siirto (esimerkiksi O-veriryhmän potilaalle annetaan A-veriryhmän valmiste) voi johtaa noin 20 % alentuneeseen siirtovasteeseen. Potilaan muita punasoluvasta-aineita ei oteta huomioon.
- Allogeenisen kantasolujen siirron saaneille potilaille trombosyyttivalmisteiden ABO-veriryhmä valitaan yksilöllisen ohjeen mukaisesti.
- RhD-positiiviselle henkilölle voi siirtää turvallisesti RhD-negatiivisia trombosyyttivalmisteita.
- RhD-negatiiviselle henkilölle voi joutua siirtämään RhD-positiivisia trombosyyttivalmisteita poikkeustilanteissa, kun RhD-negatiivisia valmisteita ei ole saatavilla. Anti-D-vasta-aineen muodostumisen estämiseksi tulee tällöin antaa anti-D-suojaus. Suojaus on erityisen tärkeää tytöille ja lapsensaanti-ikässä oleville naisille. Katso kappale Anti-D-suojaus trombosyyttien siirroissa, s. 51.

Veriryhmävaihtoehdot trombosyyttien siirroissa

Potilaan veriryhmä	Valmisteen veriryhmä	Sopivuus
A	A O AB B	identtinen hyvä kelvollinen kelvollinen
O	O B A AB	identtinen kelvollinen kelvollinen kelvollinen
B	B O AB A	identtinen hyvä kelvollinen kelvollinen
AB	AB A B O	identtinen hyvä hyvä hyvä hyvä

Trombosyyttivalmisteet sisältävät jonkin verran punasoluja, minkä takia ne pyritään siirtämään RhD-veriryhmän mukaisesti.

VERIPALVELU®-TROMBOSYYTTIVALMISTEET

Trombosyytit, valkosoluton (TRVS, E6860V00)

Trombosyytit, valkosoluton sädetetty (TRVSS, E6953V00)

Perusvalmiste trombosyyttien siirtoon sekä aikuisille että lapsille

Indikaatiot

- Trombosytopenian korvaushoito.
- Verenvuoto ja sen ehkäisy toimenpiteiden yhteydessä potilailla, joilla on trombosyyttien toimintahäiriö.
- Valmisteen voi tilata myös sädetettynä, katso sädetyksen indikaatiot, kuvaus ja vaikutus valmisteeseen kappaleesta "Verivalmisteiden erikoiskäsittelyt, Sädetys", s. 34.

Valmistus

Valmistetaan BC (buffy coat) –menetelmällä. Valmisteesa on neljän luovuttajan trombosyytit. Valkosolut poistetaan suodattamalla.

Ominaisuudet/valmiste (v. 2019 keskimääräisiä laadunvalvontatuloksia)

Trombosyytit 268×10^9

Jäännösvalkosolut $0,05 \times 10^6$

pH $\geq 6,4$

Tilavuus 244 ml

Plasma noin 32 %

Säilytysliuos Plasma/CPD/PAS IIIM

Katso valmisteen lisäainemäärät liitteestä 2, s. 74 ja laatuvaatimukset liitteestä 5, s. 77.

Säilytys ja kelpoisuusaika

Tasoravistelijassa +20 – +24 °C/5 vrk, ilman tasoravistelijaa 24 h.

Sädetetyt valmisteet suositellaan käytettäväksi mahdollisimman pian sädetyksen jälkeen. Sädetettyjen trombosyyttien kelpoisuusaika on sama kuin sädetämättömien.

Huomioitavaa

Sairaalaan voidaan lähettää afereesillä kerätty valmiste, s. 30, joka vastaa ominaisuuksiltaan trombosyytit valkosoluton –valmistetta.

Trombosyytit, afeeresillä kerätty valkosolun

(TRFVS: E6874V00/-VA0/-VB0)

Trombosyytit, afeeresillä kerätty valkosolun sädetetty

(TRFVSS: E6875V00/-VA0/-VB0)

Indikaatiot

- Trombocytopenian korvaushoito.
- Verenvuoto ja sen ehkäisy toimenpiteiden yhteydessä potilaille, joilla on trombosyyttien toimintahäiriö.
- Valmisteen voi tilata myös sädetettynä, katso sädetyksen indikaatiot, kuvaus ja vaikutus valmisteeseen kappaleesta "Verivalmisteiden erikoiskäsittelyt, Sädetys", s. 34.

Valmistus

Trombosyytit kerätään trombafeeresilaitteella yhdeltä luovuttajalta (vastaa neljän luovuttajan trombosyyttimäärää BC (buffy coat)- valmisteesä). Valmistee sisältää 30 % luovuttajan sitraattiantikoaguloitua plasmaa ja 70 % PAS IIIM-säilytysliuosta.

Ominaisuudet/valmiste (v. 2019 keskimääräisiä laadunvalvontatuloksia)Trombosyytit 240 x 10⁹Jäännösvalkosolut 0,24 x 10⁶

pH ≥ 6,4

Tilavuus 264 ml

Plasma 67 ml

Säilytysliuos Plasma/ACD-A/PAS IIIM

Katso valmisteen lisäainemäärät liitteestä 2, s. 74 ja laatuvaatimukset liitteestä 5, s. 77.

Säilytys ja kelpoisuusaika

Tasoravistelijassa +20 – +24 °C/5 vrk, ilman tasoravistelijaa 24 h.

Sädetetyt valmisteeet suositellaan käytettäväksi mahdollisimman pian sädetyksen jälkeen. Sädetettyjen trombosyyttien kelpoisuusaika on sama kuin sädetettömien.

Huomioitavaa

Sairaala ei tilaa valmistetta, vaan asiakkaalle voidaan lähettää afeeresillä kerätty valmistee, joka vastaa ominaisuuksiltaan trombosyytit valkosolun valmistetta, s. 29.

Trombosyytit, afeeresillä kerätty valkosolun sädetetty HLA

(TRFVSSHLA, A0088V00/-VA0/-VB0)

Trombosyytit, afeeresillä kerätty valkosolun sädetetty HPA

(TRFVSSHPA, A0090V00/-VA0/-VB0)

Trombosyytit, afeeresillä kerätty valkosolun sädetetty HLA/HPA

(TRFVSSHLHP, A0089V00/-VA0/-VB0)

Erikoistilauksesta tehtävä valmiste potilaille, joilla on HLA-, HPA- tai HLA/HPA-immunisaatio.

Indikaatio

Toistuva huono trombosyyttien siirtovaste, jonka epäillään tai tiedetään johtuvan HLA- tai HPA-spesifisestä alloimmunisaatiosta, katso myös kappale "HLA/HPA-sopivien trombosyyttien käyttö", s. 26.

Valmistus ja ominaisuudet

Katso trombosyytit afeeresillä kerätty, s. 30. Valmiste sädetetään aina. Katso sädetyksen kuvaus ja vaikutus valmisteeseen kappaleesta "Verivalmisteiden erikoiskäsittelyt, Sädetys", s. 34.

Tilauksessa huomioitavaa

Koska valmistetta varten luovuttajat on erikseen kutsuttava Veripalveluun ja sopivia luovuttajia saattaa olla vain yksittäisiä, valmiste on tilattava mielellään kaksi arkipäivää ennen suunniteltua siirtoa, viimeistään kuitenkin siirtoa edeltävänä arkipäivänä ennen klo 12. Lopulliseen toimitusaikaan lisätään kuljetusaika Veripalvelusta sairaalaan. Valmisteiden ominaisuuksien määrittämistä varten potilaan HLA-vasta-aineiden tai ainakin kudostyyppiin pitää olla tutkittuna.

Veripalvelun lääkäriin tulee olla yhteydessä puhelimitse (p. 029 300 1010/Vaihe) sopivan valmisteen ja käyttöaiheen varmistamiseksi seuraavissa tapauksissa:

- ensimmäinen tilaukset
- jos vaste tyyppitettyillä valmisteilla menetetään
- potilaan tilassa tai hoidoissa on tapahtunut merkittävä muutos (esim. kantasolujen siirto, elinsiirto tai raskaus)
- jos edellisestä HLA-tyypitettyjen valmisteiden tilauksesta on kulunut yli vuosi.

HLA/HPA-tyypitetty valmiste on tilattava mielellään kaksi päivää ennen suunniteltua siirtoa tai viimeistään siirtoa edeltävänä arkipäivänä klo 12 mennessä.

Trombosyytit, valkosoluton pesty (TRVSPE, E6782V00) Trombosyytit, valkosoluton pesty sädetetty (TRVSPE, E6783V00)

Erikoistilauksesta tehtävä valmiste potilaille, joille perusvalmiste ei sovi
haittavaikutusten vuoksi.

Indikaatiot

- Trombosyyttien kiireetön siirto IgA-puutospotilaalle, jolla on IgA-vasta-aineita.
- Potilaille, jotka saavat toistuvia vaikeita haittavaikutusreaktioita perusvalmisteen siirrossa.
- Valmisteen voi tilata myös sädetettynä, katso sädetyksen indikaatiot, kuvaus ja vaikutus valmisteeseen kappaleesta "Verivalmisteiden erikoiskäsittelyt, Sädetys", s. 34.

Valmistus

Valmistetaan tuoreista valkosoluttomista trombosyyteistä pesemällä ne kolme kertaa PAS IIIM-liuoksella. Pesuissa menetetään 15–20 % alkuperäisen valmisteen trombosyyteistä. Katso pesun kuvaus ja vaikutus valmisteeseen kappaleesta "Verivalmisteiden erikoiskäsittelyt, Pesu", s. 34.

Ominaisuudet/valmiste (v. 2019 keskimääräisiä laadunvalvontatuloksia)

Trombosyytit 238×10^9

Jäännösvalkosolut $0,04 \times 10^6$

pH $\geq 6,4$

IgA $< 0,06$ mg (laskennallinen määrä albumiinimäärästä)

Tilavuus 206 ml

Säilytysliuos PAS IIIM

Katso valmisteen lisäainemäärät liitteestä 2, s. 74 ja laatuvaatimukset liitteestä 5, s. 77.

Säilytys ja kelpoisuusaika

+20 – +24 °C/käytettävä mahdollisimman pian, viimeistään 24 tunnin kuluessa valmistuksesta.

Huom! Pesty valmiste tulee käyttää vain sille potilaalle, jolle se on tilattu.

Tilauksessa huomioitavaa

Tilattava viimeistään siirtoa edeltävänä arkipäivänä ennen klo 12. Valmisteen teko tilauksesta lähettämiseen kestää useita tunteja. Lopulliseen toimitusajkaan lisätään kuljetusaika Veripalvelusta sairaalaan. Ensimmäisellä tilauskerralla on otettava yhteyttä Veripalvelun lääkäriin. Ellei pestyjä trombosyyttivalmisteita verensiirron kiireellisyyden vuoksi ehditä hankkia (hätaverensiirto), on kliinisen arvion perusteella käytettävä valkosoluttomia perustrombosyyttivalmisteita ja varauduttava vaikean allergisen reaktion hoitoon.



Sädetys

Sädetettyjä verivalmisteita käytetään estämään verensiirron aiheuttamaa käänteishyljintäreaktiota. Vaikka kaikista punasolu- ja trombosyyttivalmisteista on poistettu suodattamalla valkosolut, osa lymfosyyteistä kulkeutuu suodattimen läpi. Käänteishyljintä voi aiheutua verivalmisteissa olevien lymfosyyttien aktivoitua verensiirron saaneen potilaan elimistössä. Sädetys estää lymfosyyttien aktivoitumista ja jakaantumista ja ehkäisee siten käänteishyljintäreaktion.

Käänteishyljinnälle alttiita ovat:

- potilaat, joilla on vaikea immuunipuutos
- kantasolujen siirron saaneet potilaat
- osa hematologisista potilaista
- sikiöt kohdunsisäisten verensiirtojen yhteydessä
- pienet keskoset (< 1500 g tai < 30 raskausviikkoa).

Sädetuksen vaikutus valmisteeseen

Sädetuksen suositusannos on 25 Gray:tä (min 25 Gray, max 50 Gray). Punasolut ja trombosyytit ovat tumattomia verisoluja, joten sädetuksen välitön vaikutus näiden solujen toimintaan on vähäinen. Sädetuksen aiheuttaman solukalvovaurion vaikutus kasvaa säilytyksen aikana. Valmisteita ei saa sädetettävä kahta kertaa. Liian suuri sädetysannos lisää kaliumin vuotoa soluista ja punasolujen hemolyyssia.

Sädetuksen vaikutus valmisteen kelpoisuusaikaan

- Alle 14 vrk ikäisinä sädetettyjen valkosoluttomien punasolujen kelpoisuusaika on 28 vrk verenluovutuksesta. Sädetetyt valmisteet suositellaan kuitenkin käytettäväksi mahdollisimman pian sädetuksen jälkeen.
- Yli 14 vrk ikäisinä sädetettyjen valkosoluttomien punasolujen kelpoisuusaika on 24 tuntia sädetyksestä.
- Lasten punasolut sädetetään mahdollisimman tuoreina, korkeintaan 14 vrk:n ikäisinä. Kelpoisuusaika on 48 tuntia sädetyksestä.
- Sädetettyjen trombosyyttien kelpoisuusaika on sama kuin sädetettämättömien. Sädetetyt valmisteet suositellaan kuitenkin käytettäväksi mahdollisimman pian sädetuksen jälkeen.

Pesu

Pestyt soluvalmisteet tehdään tuoreista perusvalmisteista sairaalan tilauksen perusteella. Pesulla poistetaan soluvalmisteisiin jäänyt plasma ja sen mukana liukoinen immunoglobuliini A (IgA) sekä muut liukoiset plasman proteiinit ja yhdisteet. Lopuksi soluvalmisteet suspendoidaan pesuliuoksiinsa (punasolut SAGM-liuokseen ja trombosyytit PAS IIIM -liuokseen). Valmistus kestää noin kolme tuntia. Pesty punasolu- tai trombosyyttivalmiste sisältää IgA:ta < 0,1 mg. Trombosyyttivalmisteen pesussa menetetään 15–20 % trombosyyteistä ja pesu heikentää trombosyyttien toimintaa. Pestyt trombosyyttivalmisteet tulee siirtää mahdollisimman pian, niiden kelpoisuusaika on 24 tuntia valmistuksesta. Pestyjen punasoluvalmisteiden kelpoisuusaika on 14 vrk valmistuksesta.

Pestyjen soluvalmisteiden käyttöindikaatiot, kiireetön verensiirto

- IgA-puutos ja anti-IgA -vasta-aineet. Vasta-aineet altistavat potilaan vakavalle anafylaktiselle reaktiolle, jos hoidossa käytetty valmiste sisältää IgA:ta.
- Verensiirtoon liittynyt anafylaktinen reaktio tai esilääkityksestä huolimatta toistuvia vaikeita allergistyyppisiä verensiirtoreaktioita.

Kun harkitaan verivalmisteiden käyttöä potilaalle, jolla on IgA-puutos, on Veripalvelun lääkäriä konsultoitava mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Anti-IgA-vasta-ainetaso voidaan tarvittaessa tutkia ennen leikkausta tai synnytystä. Jos vasta-aineita ei todeta, voidaan käyttää perusverivalmisteita.

Potilaita, joilla on anti-IgA-vasta-aine tai jotka ovat saaneet vaikeita verensiirtoreaktioita, tulee seurata erityisen huolellisesti verensiirron aikana ja varautua anafylaksian hoitoon myös pestyjä valmisteita käytettäessä.

Kiireellinen verensiirto potilaalle, jolle suositeltu pestyjä verivalmisteita

Jos potilas tarvitsee kiireellisen verensiirron, hoito ei saa viivästyä siksi, että pestyjä soluvalmisteita ei ole heti saatavilla. Näissä tilanteissa tulee käyttää perusverivalmisteita ja siirron aikana tulee varautua anafylaktisen reaktion hoitoon. Verensiirtoa on seurattava huolellisesti koko sen keston ajan. Pestyjen soluvalmisteiden käyttöön tulee palata mahdollisimman pian.

MUUT VERIPALVELU®-VERIVALMISTEET

Valkosolut, sädetetty (VALKS, E3989V00)

Erikoistilauksesta tehtävä valmiste potilaalle, jonka luuydin ei toimi ja jolla on henkeä uhkaava sepsis.

Indikaatio

Henkeä uhkaavan bakteri- tai sienisepsiksen tukihoito, kun potilas on neutropeeninen eikä luuytimen toipuminen muutaman päivän kuluessa ole todennäköistä.

Valmistus

Valmistetaan potilaan ABO- ja RhD-veriryhmän mukaisten tuoreiden kokoveri-ryksiköiden buffy coat -kerroksen valkosoluista. Yhdessä valmisteessa on neljän luovuttajan valkosolut. Valmiste sädetetään aina käänteishyljintäreaktion välttämiseksi. Katso sädetyksen kuvaus ja vaikutus valmisteeseen kappaleesta "Verivalmisteiden erikoiskäsittelyt, Sädetys", s. 34.

Ominaisuudet/valmiste (v. 2015 keskimääräisiä laadunvalvontatuloksia)

Hemoglobiini 22 g
Valkosolut $6,4 \times 10^9$
Tilavuus 100 ml
Säilytysliuos CPD

Katso valmisteeseen lisäainemäärät liitteestä 3, s. 75 ja laatuvaatimukset liitteestä 6, s. 77.

Säilytys ja kelpoisuus aika

+20 – +24 °C/20 h. Valmiste tulee siirtää välittömästi, kun se on toimitettu sairaalaan.

Tilauksessa huomioitavaa

Verenluovuttajat kutsutaan erikseen jokaista valmistetta varten. Hoitavan lääkärin tulee konsultoida Veripalvelun lääkärää.

Muuta huomioitavaa

- Valkosoluvalmisteen trombosyyttimäärä vastaa laskennallisesti yhtä trombosyyttivalmistetta ja punasolumäärä puolta punasoluvalmistetta. Sopivuuskoe tehdään Veripalvelussa jokaisesta valmistukseen käytettävästä kokoveriysiköstä sekä lopullisesta valmisteesta.
- Siirrosta käytetään tavallista verensiirtolaitetta (150–200 µm suodatin).
- Valmiste voi aiheuttaa valkosoluiimmunisaation.

Koosteveri (KOOSTEV, E3937V00)

Koosteveri, sädetetty (KOOSTEVS, E3938V00)

Erikoistilauksesta lapsille tehtävä valmiste, jota käytetään kokoveren sijaan.

Indikaatiot

- Vastasyntyneen hemolyyttisen taudin hoidossa tehtävät verenvaihdot.
- Imeväisikäisten massiiviset verensiirrot.
- Pienten keskosten (< 1500 g, hyvin ennenaikaisten keskosten < 30 raskausviikkoa) tai kohdunsisäisiä verensiirtoja saaneiden verenvaihtoon suositellaan valmisteeseen sädetystä. Katso sädetettyjen valmisteiden indikaatiot kappaleesta "Verivalmisteiden erikoiskäsittelyt, Sädetys", s. 34.

Valmistus

Valmistetaan tuoreesta peruspunasoluvalmisteesta poistamalla valtaosa punasolujen SAGM-säilytysliuoksesta ja korvaamalla se AB-veriryhmän octaplasLG®-plasmavalmisteella. Käytettyjen punasolujen ja octaplasLG®:n veriryhmät näkyvät koosteverin etiketissä. Punasolut ovat O RhD neg, C neg, E neg ja K neg ellei vastasyntyneen äidillä ole valintaan vaikuttavia punasoluvasta-aineita. Sopivuuskoe tehdään joko äidin tai lapsen näytteellä, katso kappale "Lasten verensiirtotutkimukset", s. 12.

Ominaisuudet/valmiste (v. 2019 keskimääräisiä laadunvalvontatuloksia)

Hematokriitti 0,48
Hemoglobiini 50 g
Jäännösvalkosolut $0,01 \times 10^6$
Tilavuus 328 ml
Plasma 48 %
Säilytysliuos octaplasLG®

Katso valmisteeseen lisäainemäärät liitteestä 3, s. 75 ja laatuvaatimukset liitteestä 6, s. 77.

Säilytys ja kelpoisuus aika

+2 – +6 °C/24 h

Tilauksessa huomioitavaa

Koosteverta vastasyntyneelle tilattaessa (lapsi katsotaan vastasyntyneeksi kahdeksan viikon ikään asti) tilauksesta tulee ilmetä äidin henkilötiedot raskauden aikana todettujen punasoluvasta-aineiden tarkistamiseksi Veripalvelussa. Tilauksessa huomioitava kelpoisuus aika 24 h.

Muuta huomioitavaa

Valmiste ei sisällä trombosyyttejä. Lapsen trombosyyttipitoisuuden ollessa normaali ennen verenvaihtoa, on kuitenkin erittäin epätodennäköistä, että laimenemisen seurauksena tapahtuva trombosyyttipitoisuuden lasku aiheuttaisi vuotovaaraa.

PLASMAPERÄISET VALMISTEET

Ennen jääplasman siirtoa tehtävät tutkimukset

- Potilaan ABO- ja RhD-veriryhmä on määritettävä kahdesta eri aikaan eri henkilön toimesta otetusta näytteestä.
- Jääplasmavalmisteille ei tehdä sopivuuskoetta.

OctaplasLG®

- Veripalvelu välittää Octapharman valmistamaa octaplasLG®-jääplasmaa, joka on lääkevalmiste.
- Myyntiluvan haltija on Octapharma Ab.
- Katso tarkemmat tiedot valmisteyhteenvedosta.
- OctaplasLG® sulatetaan sairaalan verikeskuksessa tai laboratoriossa valmistajan ohjeita noudattaen.
- Sulattamisen jälkeen octaplasLG® voidaan säilyttää viisi vuorokautta +2 – +8 °C:ssa tai kahdeksan tuntia huoneenlämmössä (+20 – +25 °C) ennen käyttöä. Avattu pakkaus tulee käyttää välittömästi.
- Tiputuksessa käytetään suodattimella varustettua verensiirtolaitetta.

OctaplasLG®-siirron serologisia näkökohtia

- OctaplasLG®-valmisteet siirretään ABO-identtisinä. Jos identtisiä valmisteita ei ole saatavilla, siirretään sopivia valmisteita. Katso sopivat veriryhmävaihtoehdot s. 39 taulukosta. Huomaa, että jääplasmaa siirrettäessä ABO-siirtosäännöt ovat käänteiset punasoluvalmisteisiin verrattuna.
- Poikkeustapauksissa AB-veriryhmän octaplasLG®-valmistetta voidaan käyttää yleisjääplasmaa, koska sitä voidaan antaa kaikille potilaille veriryhmästä riippumatta.
- Epäsopivan jääplasman siirto voi johtaa potilaan punasolujen välittömään hemolyyysiin.
- OctaplasLG® ei sisällä punasoluja tai punasolun jäänteitä, joten RhD-veriryhmää ei huomioida. Etikettiin on merkitty vain ABO-veriryhmä.

Veripalvelu®-IgA-puutosjääplasma

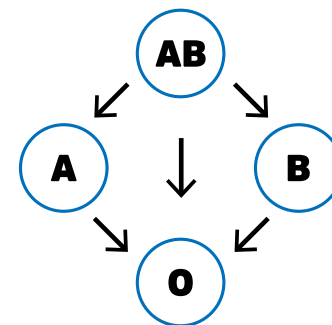
- IgA-puutosjääplasma (plasman luovuttajalla IgA-puutos) on tarkoitettu käytettäväksi potilaille, joilla on IgA-puutos ja anti-IgA -vasta-aineita.
- Veripalvelun lääkärin konsultaatiota suositellaan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa, kun harkitaan verivalmisteiden käyttöä potilaille, joilla on IgA-puutos.

Veripalvelu®-IgA-puutosjääplasman sulatus

- Jääplasma sulatetaan tähän tarkoitukseen hyväksytyssä lämmittimessä tai + 37 °C:n vesihauteessa. Lämpötila ei saa olla korkeampi. Heti jään sulamisen jälkeen plasmassa näkyy ns. kryosakka, joka liukenee lämpötilan noustua yli + 10 °C:n. Sulatus kestää noin 30 min. Sulattamisen jälkeen jääplasma säilytetään huoneenlämmössä (+20 – 25 °C). Sulatetun jääplasman antaminen tulee aloittaa kahden tunnin kuluessa ja siirron tulisi olla suoritettu neljän tunnin kuluessa sulattamisesta.

Veriryhmävaihtoehdot plasmansiirroissa

Potilaan veriryhmä	Plasman veriryhmä
O	O, A, B, AB
A	A, AB
B	B, AB
AB	AB



Plasmaa siirrettäessä
ABO-siirtosäännöt ovat käänteiset
punasoluvalmisteisiin verrattuna.



VERENSIIRTO

Valmisteiden tilaaminen sairaalassa ja sairaalan verikeskuksen tehtävät
Kun hoitava lääkäri on antanut määräyksen verensiirrosta, hoitoyksikkö tilaa verivalmisteet sairaalan verikeskuksesta. Verikeskus ylläpitää verivalmisteiden varastoa sairaalassa ja tekee verensiirtoa edeltävät verensiirtotutkimukset.

Tutkimusten ja verivalmisteiden tilaamisen ajoituksesta on syytä neuvotella verikeskuksen kanssa, mikäli potilaalla on aiemmin todettuja punasoluvasta-aineita tai esimerkiksi harvinainen veriryhmä.

Verikeskus hoitaa sekä verivalmisteiden täydennystilaukset että erikoisvalmisteiden tilaukset Veripalvelusta. Verikeskus ylläpitää potilaskohtaisia verensiirto-ohjeita, joista ilmenevät muun muassa todetut vasta-aineet ja erikoisvalmisteiden tarve. Verikeskuksesta saa tarvittaessa apua verivalmisteiden valintaan liittyvissä kysymyksissä.

Turvallinen verensiirto edellyttää hyvää yhteistyötä ja tiedonkulkua hoitoyksikön, sairaalan verikeskuksen ja Veripalvelun välillä. Jos hoitoyksikkö sopii suoraan Veripalvelun kanssa esimerkiksi verensiirron ajoituksesta, on tärkeää, että hoitoyksiköstä ilmoitetaan siitä myös oman sairaalan verikeskukseen.

Verensiirtoon tarvittavat välineet



suodatin

Punasolu-, trombosyytti- ja octoplasLG®-valmisteiden siirtoon käytetään **150–200 µm:n suodattimella varustettua siirtolaitetta**. Laitteen on täytettävä ISO 1135-4 standardi.

- Verivalmisteet siirretään tavallisimmin perifeeriseen laskimoon, mutta ne voidaan siirtää lääkärin määräyksestä myös keskuslaskimokatetrin kautta katetrin valmistajan ohjeita noudattaen.
- Jos samalla siirtokerralla halutaan siirtää sekä punasoluja että trombosyyttejä, on suositeltavaa aloittaa trombosyyttien siirrolla. Jos trombo-

syytit siirretään punasolujen jälkeen, suositellaan siirtolaitteen vaihtoa, sillä letkuun jääneet punasolut saattavat häiritä trombosyyttien siirtoa.

- Infuusiopumppua (tipanlaskijaa) voidaan käyttää verivalmisteiden siirroissa. Valmistajan ohjeista on varmistettava, että infuusiopumppu sopii verivalmisteiden siirtoon.
- Jäännöspunasolujen huuhtelu siirtoletkusta siirron päätteeksi ei ole välttämätöntä.
- Kiireettömissä verensiirroissa siirtolaite on vaihdettava viimeistään neljänneen valmisteen jälkeen tai 12 tunnin kuluttua verensiirron aloituksesta. Sairaalat ja laitevalmistajat voivat ohjeistaa käyttöä yksityiskohtaisemmin.

Liuosten ja lääkkeiden infusointi verensiirron yhteydessä

Isotoninen elektrolyyttiliuos, joka ei sisällä kalsiumia (esim. NaCl 0.9 %)

Verivalmisteiden kanssa samaan kanyyliin, siirtolaitteeseen tai letkustoon saa infusoida ainoastaan isotonista elektrolyyttiliuosta, joka ei sisällä kalsiumia (esim. NaCl 0.9 %). Myös letkuston mahdolliseen huuhteluun verensiirron jälkeen saa käyttää ainoastaan tällaista infusioainetta

Muut elektrolyyttiliuokset

Ringeriä tai muita kalsiumia sisältäviä elektrolyyttiliuoksia ei saa infusoida samaan kanyyliin, siirtolaitteeseen tai letkustoon verivalmisteiden kanssa. Kalsium saattaa aiheuttaa verivalmisteiden hyytymistä. Hyytymät voivat olla kooltaan vaihtelevia ja ne voivat tukkia siirtolaitteen suodattimen ja kanyylin.

Sokeri- ja ravintoliuokset

Sokeri- ja ravintoliuoksia ei saa infusoida samaan kanyyliin, siirtolaitteeseen tai letkustoon verivalmisteiden kanssa. 5 % tai 10 % sokeriliuos aiheuttaa punasolujen kokkaroitumista, mikä tukkii siirtolaitteen suodattimen ja kanyylin. Lisäksi korkea sokeripitoisuus voi johtaa siirrettävien punasolujen hemolyyysiin. Suonensisäiset ravintoliuokset ovat erittäin hypertonisia ja voivat siksi hemolysoida siirrettävät punasolut.

Lääkkeet

Verivalmisteeseen, samaan letkustoon tai kanyyliin ei saa lisätä mitään lääkkeitä. Lääkkeet voivat muuttaa verivalmisteiden pH:ta tai osmolaalisuutta, minkä seurauksena siirrettävät solut saattavat vaurioitua.

Verivalmisteiden kanssa samaan kanyyliin, siirtolaitteeseen tai letkustoon saa infusoida ainoastaan isotonista elektrolyyttiliuosta, joka ei sisällä kalsiumia (esim. NaCl 0.9 %).

Valmisteiden lämmittäminen

Veripalvelu®-punasolut

- Siirrettäessä punasoluja normaalinopeudella valmistetta ei tarvitse lämmittää vaan se voidaan siirtää huoneenlämpöisenä. Käytännössä valmiste ehtii lämmetä riittävästi valmistelujen aikana.
- Hoitava lääkäri määrää erikseen, mikäli valmiste on lämmitettävä.
- Massiiviseen kylmän veren siirtoon liittyy rytmihäiriöiden ja sydänpysähdysten vaara, minkä vuoksi valmisteet lämmitetään.
- Punasoluvalmisteet on syytä lämmittää hoidettaessa hypotermisiä ja verenvaihtopotilaita.
- Valmisteen lämmittämistä saatetaan suositella, jos potilaalla on kylmässä vahvasti reagoivia punasoluvasta-aineita.
- Valmistetta saa lämmittää vain tähän tarkoitukseen hyväksytyillä (CE-merkityillä) lämmittimillä. Punasoluvalmisteen lämpötilan huomattava nousua yli 37 °C:n tulee varoa hemolyyysin vuoksi. Joidenkin lämmittimien lämpötila voi kuitenkin nousta paikallisesti + 43 °C:n, mutta ne ovat turvallisia, kun niitä käytetään valmistajan ohjeiden mukaisesti.
- Valmistetta ei saa koskaan lämmittää ilman lämpötilan kontrollointia (esim. mikroaaltouunissa, vesihautessa tai sädetyslaitteessa).

Veripalvelu®-trombosyytit

- Trombosyyttivalmisteet säilytetään ja siirretään huoneenlämpöisinä.

OctaplasLG®

- OctaplasLG®-jääplasmavalmiste säilytetään pakastettuna ja sulatetaan sekä siirretään valmistajan ohjeiden mukaisesti (katso valmisteyhteenvedo).

Aloita verensiirto hitaana infusiona.

Verensiirron toteutus

Lääkäri antaa määräyksen verensiirrosta ja sen toteuttamisesta. Määräyksen tulee sisältää ohjeet verivalmisteesta, määrästä, siirtonopeudesta ja potilaan tarkkailussa huomioon otettavista seikoista. Siirrosta ja dokumentoinnista noudatetaan hoitoyksikön tai sairaalan toimintaohjeita.

Siirron suorittaja vastaa potilaan tunnistuksesta ja siirron asianmukaisesta toteutuksesta. Samanaikaisesti saa käsitellä vain yhdelle potilaalle tarkoitettuja verivalmisteita.

1. Tarkista lääkärin siirtomääräys

- Tarkista verensiirtomääräys. Varmista, ettei potilaan tilassa ole tapahtunut muutoksia ja että verensiirto on edelleen aiheellinen.
- Varmista verensiirtomääräyksestä, että siirrettäväksi aiotut verivalmisteet ovat määräyksen mukaisia. Tarkista mahdolliset erityisvaatimukset, kuten sädetys, pesu tai feno- tai HLA-tyypitettyjen valmisteiden tarve.

2. Tarkista valmisteen sopivuus potilaalle

- Varmista, että valmisteet on tarkoitettu juuri sille potilaalle, jolle aiot ne siirtää. Tarkista valmisteen päällä olevasta nimitarrasta, että kyseessä on oikean potilaan valmiste.
- Tarkista, että valmisteen ABO- ja RhD-veriryhmät ovat samat kuin potilaalla. Jos ryhmät ovat poikkeavat, selvitä syy. Katso siirtotaulukot, s. 15 ja s. 28.
- Jos sairaalassa on käytössä veriryhmä ja seulonta -menetelmä (Type & Screen), varmista punasoluvalmisteen sopivuus sairaalan käytännön mukaisesti.
- Jos sairaalassa noudatetaan sopivuuskoekäytäntöä tai potilas ei ole veriryhmä ja seulonta -kelpoinen, tarkista että
 - sopivuuskokeen tulos on negatiivinen eli punasoluvalmiste on sopiva potilaalle
 - sopivuuskoe on tehty juuri kyseisestä valmisteesta
 - punasoluvalmisteen yksikkönumero (pitkä numerosarja) täsmää sopivuuskoevastauksen kanssa.

3. Tarkista verivalmiste

- Tarkista, että
 - pussi on ehjä ja siisti
 - etiketti on tiukasti paikoillaan
 - viimeinen käyttöpäivämäärä ei ole ylittynyt.
- Varmista, että
 - punasoluvalmistetta ei ole siirretty uudelleen jääkaapilämpötilaan, mikäli se on ehtinyt olla yli tunnin huoneenlämmössä.
 - trombosyyttivalmiste on säilytetty huoneenlämmössä.
 - verivalmisteen ulkonäkö ja kunto ovat normaalit
 - poikkeava väri voi viitata mahdolliseen hemolyyysiin
 - hyytymiä ei saa olla
 - muuta tavanomaisesta poikkeavaa ei saa olla, esimerkiksi bakteerikasvuun viittaavaa kaasun muodostusta. Katso "Verivalmisteiden visuaalinen arviointi" -linkki, liite 11, s. 81.

4. Tarkista potilaan henkilöllisyys

- Potilaan tunnistaminen on ensisijaisen tärkeää, sillä väärälle potilaalle annettu siirto voi johtaa vakavaan haittavaikutukseen!
- Pyydä potilasta sanomaan itsensä ja henkilötunnuksensa. Vertaa niitä verivalmisteen ja verensiirtotutkimusvastausten tietoihin.
- Mikäli tunnistus tehdään rannekkeesta, tulisi kahden henkilön tehdä se.
- Lapsen nimen ja henkilötunnuksen voi varmistaa lapsen huoltajalta.
- Kuittaa tunnistus sairaalan ohjeiden mukaisesti.

5. Kiinnitä siirtolaite verivalmisteeseen

- Käytä kaikkien verivalmisteiden siirtoon 150–200 µm:n suodattimella varustettua siirtolaitetta.
- Katso siirtolaitteen käyttö kappaleesta "Verensiirtoon tarvittavat välineet", s. 41. Erityisesti on kiinnitettävä huomiota siirtolaitteen ja pussin yhdistämiseen, jotta pussi ei puhkea.



6. Tarkista potilaan vointi

- Mittaa potilaan pulssi, verenpaine ja lämpö ennen jokaisen verivalmisteen siirron aloittamista ja kirjaa ne sairaalan ohjeiden mukaisesti potilaan sairauskertomukseen.
- Hapittasaturaation ja hengitysfrekvenssin mittaaminen ja kirjaaminen on tarpeen, jos potilaalla on ennen verensiirtoa hengitysvaikeuksia, tiedossa oleva sydämen vajaatoiminta tai siihen viittavia oireita.

7. Biologinen esikoe

- Aloita verensiirto biologisella esikokeella.
- Biologisella esikokeella tarkoitetaan verensiirron aloittamista hitaasti ja potilaan voinnin erityisen huolellista seuranta. On suositeltavaa, että jokaisen verivalmisteen siirto aloitetaan tiputtamalla verta noin 10 minuutin ajan 10–15 tippaa/minuutti.
- Välittömät verensiirron haittavaikutukset ja mahdolliset väärät verensiirrot voidaan havaita jo biologisen esikokeen aikana. Mahdollinen anafylaktinen reaktio tulee usein jo "ensimmäisten tippojen aikana" ja hemolyyttisen reaktion oireet 10–15 minuutissa.

- Verensiirtoreaktiota epäiltäessä siirto keskeytetään välittömästi. Katso kappale ”Toimenpiteet epäiltäessä verensiirron haittavaikutusta”, s. 53.
- Tietyissä tilanteissa, esimerkiksi massiivisessa verensiirrosta, ei biologista esikoetta luonnollisesti voida tehdä.

8. Verensiirto

- Jatka verensiirtoa lääkärin määräämällä nopeudella.
- Punasolut siirretään yleensä kahden-kolmen tunnin aikana, kuitenkin aina potilaan kliininen tila huomioiden. Siirto tulee saada päätökseen kuuden tunnin sisällä siitä, kun punasoluvalmiste on otettu jääkaapista huoneenlämpöön.
- Trombosyyttivalmiste on suositeltavaa siirtää 30–60 minuutissa. Vuodon yhteydessä trombosyytit tulee kuitenkin siirtää nopeasti, jolloin saadaan optimaalinen hemostaattinen vaikutus.
- OctaplasLG®-valmisteen siirto-ohjeet voi katsoa Duodecimin valmisteyh-teenvedosta.
- Tarkkaile potilaan vointia siirron aikana sairaalan toimintaohjeen tai lää-
kärin antamien potilaskohtaisten ohjeiden mukaisesti.
- Toista vitaleliintoimintojen mittaukset, mikäli potilaalla ilmenee oireita verensiirron aikana ja keskeytä siirto tarvittaessa.
- Vitaleliintoimintojen mittaukset tulee aina toistaa verensiirron loputtua.
- Muutokset ennen verensiirtoa tehtyihin mittauksiin voivat viitata mahdol-
liseen valmisteen aiheuttamaan haittavaikutukseen.
- Potilaan voinnin seuranta myös verensiirron jälkeen on tärkeää mahdol-
lisesti viiveellä ilmenevien haittavaikutusten toteamiseksi, katso kappale
”Veriturvatoiminta”, s. 53.

9. Dokumentoi verensiirto

- Kirjaa tekemäsi mittaukset sekä mahdolliset muutokset potilaan voinnin-
sa sairaalan ohjeiden mukaisesti.
- Kirjaa ja kuittaa jokaisen verivalmisteen siirto sairaalan käytännön mu-
kaisesti joko sähköiseen verensiirtotietojärjestelmään tai liittämällä
valmisteen etiketistä irrotettava tarra (katso s. 71, numero 7) potilaan
verensiirtolomakkeeseen. Lisäksi tulee kirjata siirron aloittamis- ja lopet-
tamisajankohta sekä siirretty määrä ja tehdä hoitoyksikön ohjeiden mu-
kaiset kirjaukset myös potilaskertomukseen.
- Jäljitettävyyden varmistamiseksi siirto tulee kirjata AINA, vaikka se kes-
keyttäisiinkin.

10. Verivalmisteiden jäänteiden säilyttäminen verensiirron jälkeen

- Verivalmisteiden jäänteitä ja sopivuuskoelektuja tulee säilyttää mahdolli-
sesti verensiirron jälkeen ilmenevien haittavaikutusten selvittämistä varten.
- Verensiirtolaite jätetään kiinni verivalmisteeseen ja siirtolaitteen pää tulee
sulkea korkilla tai tiukalla solmulla. Ilman siirtolaitea olevan pussin pää
tulee tarvittaessa sulkea esim. teipillä niin, että mahdollinen sisältö ei
valu pussista.
- Verivalmisteen jäänteitä tulee säilyttää muovipussiin pakattuna jääkaapis-
sa vähintään vuorokauden ajan verensiirron päättymisestä.

- Verivalmisteen aiheuttamaa bakteerikontaminaatiota epäiltäessä valmis-
teen luotettava viljely on mahdollista tehdä ainoastaan oikein säilytetystä
ja hyvin suljetusta valmistepussista.
- Punasoluvalmisteen sopivuuskoelektut tulee merkitä valmisteen yksikkö-
numerolla (luovutusnumero). Sopivuuskoelektun numero ei ole Veripalve-
lun tietojärjestelmässä, joten pelkän sopivuuskoelektun numeron perus-
teella punasoluvalmistetta ei voida jäljittää.
- Sopivuuskoelektuja tulee säilyttää jääkaapissa vähintään kolme vuoro-
kautta verensiirron päättymisestä.

Verensiirto polikliinisesti

Poliklinikalla toimitaan samojen ohjeiden mukaisesti kuin muissa hoitoyksiköis-
sä. Potilasta tulee seurata poliklinikalla siirron jälkeen riittävän pitkään (1–2 h)
ennen kotiuttamista.

Verensiirto kotisairaanhoidossa

- Verensiirtoa kotisairaanhoidossa suositellaan vain potilaille, jotka ovat
saaneet verensiirtoja sairaalassa ongelmitta. Jos aikaisempiin verensiirtoi-
hin on liittynyt reaktioita, kotiverensiirtoja ei suositella.
- Verensiirto suoritetaan samojen periaatteiden mukaan kuin muissa hoi-
toyksiköissä. Sen saa suorittaa ainoastaan verensiirtoihin perehtynyt ter-
veydenhuollon ammattilainen.
- Siirrettäessä punasoluja verensiirron toteutuksesta vastaavan hoitajan
tulee olla paikalla riittävän pitkään siirron alussa, varmistuakseen siirron
käynnistymisestä ongelmitta, sekä siirron lopussa.
- Punasolujen siirron aikana potilasta ei saa jättää yksin. Jos hoitaja käy
siirron aikana muualla, paikalla tulee olla toinen aikuinen, joka osaa tar-
vittaessa hälyttää apua annetun ohjeen mukaisesti.
- Siirrettäessä trombosyyttejä hoitajan tulisi olla paikalla koko siirron ajan,
koska haittavaikutusten riski on suurempi trombosyyttien siirroissa.
- Jos potilas saa verensiirtoreaktion, toimitaan samojen ohjeiden mukaises-
ti kuin sairaalassa. Vakavaa verensiirtoreaktiota epäiltäessä potilas lähe-
tetään sairaalaan.

Hätäverensiirto

Päätöksen hätäverensiirrosta tekee hoitava lääkäri. Tutustu oman sairaalasi oh-
jeistukseen huolellisesti.

Näytteet ja tutkimukset

Verensiirtotutkimukset pyritään tekemään mahdollisimman nopeasti. Tarvit-
tavat näytteet tulee ottaa viipymättä ja mielellään ennen verensiirtojen aloit-
tamista. Hätätapauksessa verensiirtotutkimukset (veriryhmämääritys ja sopi-
vuuskoenäytteet) voidaan ottaa hoitavan lääkärin luvalla samalla kerralla tai
tutkimukset voidaan tehdä yhdestä näytteestä. Tällöin kahden henkilön tulee
tunnistaa potilas näytteitä otettaessa.

Hätäverensiirrosta verivalmisteet tarvitaan heti eikä verensiirtotutkimusten valmistumista ehditä odottaa. Tästä huolimatta tarvittavat verensiirtotutkimukset tulee tehdä jälkikäteen. Tulokset on ilmoitettava hoitoyksikköön heti niiden valmistuttua.

Mikäli verikeskuksessa on tieto, että potilaalle tulee siirtää fenotyypitettyjä punasoluja, ilmoitetaan tästä viipymättä hoitoyksikköön ja neuvotellaan valmisteiden valinnasta. Henkeä uhkaavassa vuodossa fenotyypivaatimusta ei aina voida ottaa huomioon. Ongelmatilanteissa tulisi ottaa viipymättä yhteyttä Veripalveluun.

Valmisteet

Hätäverensiirto aloitetaan O RhD neg punasoluilla. Potilaan oman veriryhmän mukaisiin punasoluvalmisteisiin voidaan siirtyä vasta, kun veriryhmä on määritetty kahdesti, mahdollisuuksien mukaan kahdesta eri näytteestä. Jos potilaan veriryhmä on entuudestaan tiedossa, siirrytään potilaan ABO-ryhmän mukaisiin valmisteisiin, kun veriryhmä on tarkistettu uudesta näytteestä.

O RhD pos punasoluja voidaan siirtää ennen veriryhmätarkistusta:

- jos O RhD neg punasoluja ei ole saatavilla
- entuudestaan tiedetään, että potilas on RhD-positiivinen.

Hätäverensiirron yhteydessä trombosyyttien ABO-veriryhmää ei tarvitse huomioida ja potilaan ABO-veriryhmästä voidaan poiketa aiheuttamatta potilaalle kliinistä haittaa.

Hätäverensiirron yhteydessä voi käyttää AB-veriryhmän octaplasLG®-valmistetta.

Massiivinen verensiirto

Päätöksen massiivisen verensiirron protokollan käynnistämisestä tekee hoitava lääkäri. Tutustu oman sairaalasi ohjeisiin huolellisesti.

Näytteet ja tutkimukset

Massiivisen verensiirron yhteydessä tulee vuodon alkuvaiheessa ottaa riittävästi näyttettä verensiirron sopivuustutkimuksia varten. Noudatettaessa veriryhmä ja seulonta -käytäntöä, massiivinen verensiirto ei aiheuta muutoksia tehtäviin verensiirtotutkimuksiin.

Jos vuorokauden aikana siirretään yli 20 punasoluvalmistetta, sopivuuskoetta ei enää tarvita seuraaville valmisteille, mikäli vasta-aineiden seulonta ja tehdyt sopivuustutkimukset ovat olleet negatiivisia.

Kun massiivisen vuodon päättymisestä on kulunut vuorokausi, palataan sairaalan normaaliin sopivuustutkimuskäytäntöön.

Valmisteet

Potilaalle annetaan veriryhmän mukaisia punasoluja edellyttäen, että veriryhmä on määritetty kahdesta eri näytteestä. Jos kyseessä on samanaikaisesti massiivinen- ja hätäverensiirto, noudatetaan hätäverensiirrosta annettuja ohjeita.

Valmisteen lämmittäminen

Valmisteet tulee lämmittää ennen siirtoa tai siirron aikana. Massiivinen siirto kylmillä valmisteilla voi aiheuttaa mm. rytmihäiriöitä ja sydänpysähdyksen.

Valmisteiden käyttö elin- ja kantasolujen siirron saaneilla potilailla

Kantasolujen siirron saaneet potilaat

Kantasolujen siirron aiheuttaman voimakkaan immunosuppression vuoksi verivalmisteet sädetetään, millä estetään valmisteen lymfosyyttien aiheuttama käänteishyljintäreaktio. Sädetettyihin verivalmisteisiin siirrytään hoitavan lääkärin päätöksellä. Allogeenisen (toisen ihmisen) kantasolujen siirron jälkeen perusvalmisteisiin siirrytään yleensä aikaisintaan kahden vuoden kuluttua siirrosta. Hoitava lääkäri päättää potilaskohtaisesti perusvalmisteisiin palaamisesta ja sädetämisen lopettamisesta. Autologisen (potilaan omien) kantasolujen siirron jälkeen sädetettyjä verivalmisteita käytetään 6–12 kuukautta.

Allogeenisen kantasolujen siirron jälkeen potilaan ABO- ja/tai RhD-veriryhmä voi vaihtua, minkä vuoksi potilaalle tehdään aina yksilöllinen verensiirtosuunnitelma kantasolujensiirtotutkimuksessa.

Elinsiirtopotilaat

Elinsiirtoleikkauksen aikana annetaan pääsääntöisesti potilaan oman veriryhmän mukaisia punasolu- ja trombosyyttivalmisteita. Mahdollisissa ABO-veriryhmältään epäsojivissa elinsiirroissa käytetään elinsiirtokeskuksen erillistä näitä tilanteita varten laatimaa verensiirto-ohjetta. Elinsiirteiden mukana mahdollisesti siirtyvät lymfosyytit saattavat myöhemmin tuottaa punasoluvasta-aineita, jotka voivat aiheuttaa hemolyyysiä. Tällöin siirrettävät verivalmisteet valitaan erikseen sovitun käytännön mukaan ja tarvittaessa konsultoidaan Veripalvelun lääkäriä.

Anti-D-suojaus verensiirroissa ja raskauksissa

Anti-D-suojauksen pääasiallinen käyttötarkoitus on RhD-negatiivisten äitien suojaus RhD-immunisaatiota vastaan raskauksien ja synnytyksien yhteydessä. Verensiirroissa anti-D-suojauksella pyritään erityisesti suojaamaan RhD-negatiiviset tytöt ja lapsensaanti-ikäiset naiset sekä sukupuolesta riippumatta ne potilaat, jotka tarvitsevat toistuvasti verensiirtoja.

Anti-D-immunisaatio raskauden tai verensiirron seurauksena voi aiheuttaa:

- seuraavissa raskauksissa sikiölle ja vastasyntyneelle hemolyyttisen taudin.
- verensiirroissa RhD-positiivisten punasolujen tuhoutumisen ja hemolyyttisen verensiirtoreaktion.

Aiemmin RhD-immunisoituneelle potilaalle ei tule siirtää RhD-positiivisia punasoluja kuin henkeä uhkaavissa tilanteissa, jos RhD-negatiivisia punasoluja ei ole saatavilla. Vuodon loppuvaiheessa on suositeltavaa siirtää RhD-negatiivisten punasolujen käyttöön, mikäli niitä on saatavilla. Tällä vähennetään hemolyyysin aiheuttamia haittoja.

Suomessa on käytössä kahden valmistajan anti-D-immunoglobuliinia. Valmistajien immunoglobuliinipitoisuudet eroavat hieman toisistaan (250–300 µg/ml). Toisen valmistajan anti-D-immunoglobuliinia voidaan tarvittaessa antaa myös laskimoon. Jos suuren tilavuuden antaminen on tarpeen (> 5ml aikuisille, > 2ml lapsille) suositellaan antamista laskimoon. Jos laskimonsisäistä valmistetta ei ole käytettävissä, suuri annos tulisi jakaa usean päivän ajalle ja antaa eri pistokohtiin lihakseen.

Anti-D -suojauksen periaatteet on kuvattu alla olevassa taulukossa.

Anti-D -suojaus verensiirron yhteydessä

RhD-negatiiviselle henkilölle annettu RhD-positiivinen verivalmiste	Toimenpide
Punasolut tarkoituksella: hätätilanne, eikä RhD-negatiivisia punasoluja ole saatavilla.	Ei anti-D-suojausta.
Punasolut vahingossa: pieni määrä.	Yleensä anti-D-suojaus. Konsultoi Veripalvelun lääkäriä anti-D-suojauksen tarpeesta ja määrästä.
Trombosyytit (valmisteessa kontaminaationa hyvin vähäinen määrä punasoluja).	Anti-D-suojaus kaikille.
OctaplasG®-jääplasma	OctaplasG®:sta on poistettu kaikki punasolut, minkä vuoksi octaplasG®:n käytössä ei huomioida RhD-veriryhmää.

Anti-D-suojaus punasolujen siirroissa

Vahingossa tapahtuneen RhD-positiivisten punasolujen siirron yhteydessä pyritään yleensä antamaan anti-D-suojaus. Annos lasketaan siirretyn punasolvolyymien mukaan. 20 µg (100 IU) anti-D-immunoglobuliinia neutraloi 1 ml punasoluja. Molempien valmistajien ilmoittama enimmäisannos on 3000 µg (15 000 IU). Annettavasta anti-D-immunoglobuliinimäärästä riippuen suojauksen yhteydessä tulee varautua hemolyyysin haittojen ehkäisyyn. Anti-D-suojauksella aiheutettuun hemolyyysiin ja immunisaatioon liittyviä myöhempiä haittoja on punnittava keskenään. Tällaisissa tilanteissa suositellaan yhteydenottoa Veripalvelun lääkäriin, myös päivystysaikana.

Anti-D-suojausta ei tule antaa, mikäli RhD-negatiiviselle henkilölle joudutaan antamaan kiiretilanteessa tarkoituksellisesti RhD-positiivisia punasoluja, kun RhD-negatiivisia punasoluja ei ole saatavilla. Tässä tilanteessa anti-D-suojaus aiheuttaisi siirrettyjen RhD-positiivisten punasolujen hemolyyysin.

Anti-D-suojaus trombosyyttien siirroissa

Trombosyytteissä ei ole RhD-tekijää. Trombosyyttivalmisteet sisältävät kuitenkin pieniä määriä punasoluja, minkä vuoksi RhD-immunisaatio on mahdollinen. RhD-negatiivisia trombosyyttivalmisteita on rajoitusti ja sen vuoksi joskus joudutaan käyttämään RhD-positiivisia valmisteita RhD-negatiivisilla potilailla. RhD-negatiivinen potilas voi saada RhD-positiivisia valmisteita myös vahingossa.

RhD-negatiivisille tytöille ja lapsensaanti-ikäisille naisille saa antaa RhD-positiivisia trombosyyttejä vain henkeä uhkaavissa tilanteissa.

Anti-D-suojaus annetaan yleensä välittömästi trombosyyttien siirroissa. Kirurgisen vuodon yhteydessä anti-D-suojaus on syytä antaa vasta vuodon ja toimenpiteen loputtua. Näin varmistetaan, ettei anti-D-immunoglobuliini häviä verenvuodon mukana. Yksi annos (250–300 µg tai 1250–1500 IU) anti-D-immunoglobuliinia riittää suojaamaan 50–60 trombosyyttivalmisteeseen immunisoivalta vaikutukselta, jos valmisteet annetaan kahden päivän sisällä. Mikäli RhD-positiivisia trombosyyttejä annetaan toistuvasti RhD-negatiiviselle potilaalle pidemmän ajan kuluessa (esimerkiksi solunsalpaajahoitojen jälkeisen sytopenian hoidossa), riittää yhden annoksen suoja kuuden viikon ajaksi. Tänä aikana voidaan siirtää enintään 30 RhD-positiivista trombosyyttivalmistetta. Vaikeasti trombosytopeeniseen potilaalle on syytä valita anti-D-valmiste, joka voidaan annostella suonensisäisesti.

Anti-D-suojaus synnytyksissä ja raskauden aikana

Raskaudenaikainen anti-D-suojaus

Suojaus annetaan RhD-negatiivisille aiemmin immunisoitumattomille äideille (annos 250–300 µg 1500 IU)

- 72 tunnin sisällä synnytyksestä, kun sikiö on RhD-positiivinen (tutkittu äidin verinäytteestä raskausviikolla 24–26) tai lapsi on RhD-positiivinen (jos sikiön veriryhmä jäänyt epäselväksi tai ei ole tutkittu lainkaan).
- Raskausviikolla 28–30 silloin, kun sikiö on RhD-positiivinen (tutkittu äidin verinäytteestä raskausviikolla 24–26).
- Keskenmenojen, keskeytysten ja muiden raskaudenaikaisten immunisointilanteiden (esim. istukkanäyte- tai lapsivesitutkimus, perätilan ulkokäännös tai tapaturmat) yhteydessä kaikille äideille, jos sikiön RhD-veriryhmä ei ole tiedossa.
- Suojaus näkyy punasoluvasta-aineseulonnassa kahdeksan viikon, joskus jopa kuuden kuukauden, ajan. Suojauksen anto on tärkeää ilmoittaa sairaalan verikeskukseen, jotta siitä johtuva vasta-aineseulonnan positiivisuus ei aiheuta tarpeetonta viivettä siirroille. Jos tietoa suojauksesta ei ole, tulee todettuun RhD-vasta-aineeseen suhtautua kuten immunisointioon.

Raskaudenaikaisten veriryhmämääritysten ja vasta-aineseulontojen tulokset ovat saatavissa neuvolasta, immunisoituneiden äitien osalta yliopistosairaalan äitiyspoliklinikalta sekä Veripalvelusta (virka-aikana neuvolanäytetoimisto, päivystysaikana tilauskeskus).

VERITURVATOIMINTA

Veriturvatoiminnan tavoitteena on mahdollisimman turvallinen verensiirto. Toiminta kattaa koko verensiirtoketjun verenluovuttajasta potilaan jälkiseurantaan. Veripalvelun veriturvatoimisto kerää tietoa verensiirtoihin liittyvistä haittavaikutuksista ja vaaratilanteista sekä vääristä verensiirroista.

Ilmoita verensiirron haittatapahtuma aina sairaalasi verikeskukseen.

Toimenpiteet epäiltäessä verensiirron haittavaikutusta

1. Keskeytä siirto ja ilmoita lääkärille. Irrota letku tippakanyylista ja sulje sen pää tiukalla solmulla tai korkilla. Jätä kanyyli suoneen ja varmista sen toimivuus aukiolotipalla.
2. Tarkista peruselintoiminnot ja aloita oireenmukainen hoito lääkärin antamien ohjeiden mukaisesti.
3. Tarkista valmisteen ja potilaan tiedot. Estä mahdollisesti ristiin vaihtuneen valmisteen siirto toiselle potilaalle.
4. Potilaan tilan vakiinnuttua dokumentoi haittatapahtuma potilaskertomukseen. Lääkäri vastaa jatkohoidon suunnittelusta ja määrää tarvittavat laboratorio- ja kuvantamistutkimukset.
5. Jätä siirtolaite kiinni valmisteeseen ja varmista, että rullasulkija on kiinni ja letku on suljettu korkilla tai tiukalla solmulla. Pakkaa valmiste muovipussiin. Pakkaa myös muut samassa yhteydessä siirretyt valmisteet omiin muovipusseihin. Säilytä valmisteita jääkaapissa, kunnes lähetät ne oman sairaalasi verikeskukseen tai laboratorioon. Huonosti suljetuista ja lämpimässä säilytettyistä pusseista ei voida aina tehdä luotettavasti tarvittavia haittavaikutustutkimuksia.
6. Tilaa tarvittavat haittavaikutusnäytteet. Lisätietoja kuhunkin haittavaikutukseen liittyvistä näytteistä kappaleessa "Verivalmisteiden haittavaikutukset", s. 54 ja "Haittavaikutusnäytteet", s. 63.
7. Täytä ilmoitus verensiirron haittavaikutuksesta, vääristä verensiirroista tai vaaratilanteesta. Lomakkeet ja ohjeet täyttämiseen löytyvät Veripalvelun nettisivuilta www.veripalvelu.fi/veriturva.
8. Toimita ilmoitus ja verivalmiste sairaalan verikeskukseen tai laboratorioon. Verikeskus uusii tarvittaessa verensiirtotutkimukset tai lähettää näytteet tutkittavaksi Veripalveluun. Verikeskus välittää vakavien haittavaikutusten

ja väärien verensiirtojen ilmoitukset sekä niihin liittyvät valmisteet näyteen veriturvatoimistoon mahdollisimman pian tarvittavia tutkimuksia varten. Veriturvatoimisto ilmoittaa vakavista haittavaikutuksista ja vaaratilanteista valvovalle viranomaiselle Fimealle.

9. Arvioi tapahtuma työyksikössä. Pohtikaa, oliko syynä valmisteiden aiheuttama haittavaikutus vai virhe toiminnassa. Päätetään korjaavista toimenpiteistä, jotta vaaratilanteiden toistuminen voidaan jatkossa estää. Haittavaikutustutkimusten valmistuttua lääkärin tulee tehdä tarvittavat päivitykset verensiirto-ohjeeseen ja ilmoittaa niistä verikeskukseen.

Veriturvatoimisto neuvoo ongelmatilanteissa
p. 029 300 1100 (ark. klo 9–15) tai
p. 029 300 1001 (muina aikoina).

Verivalmisteiden haittavaikutukset

Verensiirtoihin liittyvät haittavaikutukset ovat harvinaisia, mutta niiden riski on otettava huomioon aina verivalmisteita siirrettäessä. Useimmiten haittavaikutukset ilmenevät siirron aikana tai viimeistään 24 tunnin kuluttua siirron päättymisestä. Jotkut harvinaiset haittavaikutukset saattavat ilmaantua vasta useiden viikkojen tai jopa vuosien kuluttua verensiirrosta.

Verensiirron aikana on syytä tarkkailla kaikkia potilaan lieviäkin oireita. Lievät kuume- ja allergistyyppiset reaktiot verensiirron yhteydessä ovat yleisimpiä. Vakavat, henkeä uhkaavat haittavaikutukset ovat hyvin harvinaisia. Haittavaikutusten tunnistaminen ja oikeaoppinen toiminta haittavaikutustilanteessa edistävät potilasturvallisuutta.

Lievä kuumereaktio

- Tavallisin punasolu- ja trombosyyttivalmisteiden siirtoon liittyvä haittavaikutus.
- Oireena on lämmön nousu $> 38\text{ °C}$:n tai muutos $\geq 1\text{ °C}$:n ennen verensiirtoa mitatusta arvosta. Osalla potilaista esiintyy vain voimakkaita vilunväristyksiä tai horkkaa. Lisäksi oireena voi olla pahoinvointia tai päänsärkyä.
- Oireet alkavat verensiirron aikana tai neljän tunnin kuluessa siirrosta.
- Kuume oireena liittyy lähes kaikkiin verensiirron haittavaikutuksiin.
- Potilasta on tarkkailtava mahdollisten muiden oireiden ilmaantumisen varalta, koska kuume saattaa olla ensimmäinen merkki vakavasta haittavaikutuksesta (esim. sepsis tai hemolyytinen reaktio).
- Hoito: oireenmukainen. Jos potilaalla esiintyy toistuvasti lämmön nousua verensiirron yhteydessä, voidaan ennaltaehkäisevästi antaa parasetamolia.
- Haittavaikutusilmoitus tehdään oman sairaalan verikeskukseen/laboratorioon.

- Punasolujen siirroissa verensiirtotutkimukset uusitaan (potilaasta ennen ja jälkeen verensiirron otetuista näytteistä sekä sopivuuskoejakkeista) sairaalassa tai Veripalvelussa.
- Trombosyyttien siirtojen yhteydessä verivalmiste tulee aina lähettää Veripalveluun tutkittavaksi, jos potilaan lämpö on noussut $\geq 38\text{ °C}$.

Vakava kuumereaktio tai epäily verensiirtoon liittyvästä sepsiksestä

- Oireet, kuten äkillinen korkea kuume, vilunväristykset, takykardia, verenpaineen lasku ja sokki alkavat usein jo siirron aikana tai välittömästi sen jälkeen.
- Punasoluvaimisteiden siirrosta potilaan lämmön nousu on $\geq 39\text{ °C}$:n tai muutos $\geq 2\text{ °C}$ ennen verensiirtoa mitatusta arvosta.
- Trombosyyttivalmisteiden siirrosta potilaan lämmön nousu on $\geq 38\text{ °C}$ tai muutos $\geq 1\text{ °C}$ ennen verensiirtoa mitatusta arvosta. Trombosyyttivalmisteet ovat alttiimpia bakteerikasvulle, koska niitä säilytetään huoneenlämmössä. Verivalmisteiden aiheuttama sepsis liittyy yleensä trombosyyttivalmisteiden siirtoon.
- Hoito: Sepsisepäilyyn yhteydessä potilaasta tulee ottaa veriviljelyt ja aloittaa empiirinen mikrobilääkitys mahdollisimman pian.
- Vakavissa kuumereaktioissa ja sepsisepäilyissä verivalmisteiden jäänteet pakataan siirtolaitteineen muovipussiin, jota säilytetään jääkaapissa. Rullasulkija tulee laittaa kiinni ja letku sulkea korkilla tai tiukalla solmulla. Ilman siirtolaitetta olevien valmisteiden pussit suljetaan esim. teipillä, jotta mahdollinen sisältö ei valu ulos pussista.
- Haittavaikutusilmoitus, potilaasta ennen ja jälkeen verensiirron otetut näytteet ja verivalmiste tulee lähettää viipymättä oman sairaalan verikeskukseen/laboratorioon, josta ne toimitetaan mahdollisimman pian veriturvatoimistoon tarvittavia tutkimuksia varten.
- Veriturvatoimisto tekee tarvittavat viranomaisilmoitukset.

Lievä allerginen reaktio

- Tavallinen verensiirron haittavaikutus, jonka oireet alkavat verensiirron aikana tai neljän tunnin kuluessa siirrosta eikä muuta syytä (esim. lääkitys) voida todeta.
- Oireina urtikaria, kutina, paikallinen turvotus, lievä lämmön nousu $< 38\text{ °C}$ ja vähäinen hengenahdistus.
- Hoito: oireenmukainen, oireet väistyvät nopeasti lääkityksellä, kuten antihistamiinilla tai kortisonilla.
- Lievien allergistyyppisten oireiden syytä ei pystytä selvittämään tutkimuksien, joten haittavaikutusnäytteitä ei tarvitse ottaa. Potilas on todennäköisesti allerginen jollekin kyseisen verivalmisteiden osalle.
- Haittavaikutusilmoitus tehdään oman sairaalan verikeskukseen/laboratorioon.

Voimakas allerginen reaktio tai anafylaksia

- Harvinainen ja vakava verensiirron haittavaikutus, joka ilmenee tyyppillisesti siirron alussa, mutta on mahdollinen myös myöhemmin siirron aikana tai välittömästi sen jälkeen.

- Oireita voivat olla mm. voimakas hengenahdistus, nielun turvotus, yleisty-nyt urtikaria, takykardia sekä verenpaineen ja tajunnantason lasku.
- Hoito (kuten mistä tahansa syystä johtuvassa anafylaksiaassa): adrenaliini, hypotension hoito nesteytyksellä ja tarvittaessa vasoaktiivisilla lääkkeillä, hoitoa tehostetaan tarvittaessa kortikosteroideilla, antihistamiinilla ja bronkospasmo-lyyiteillä. Potilaan riittävän pitkä seuranta.
- Potilaan jatkossa tarvitsemat verensiirrot on suunniteltava huolella.
- Yhtenä reaktion syynä voi olla IgA-puutospotilaan muodostamat anti-IgA-vasta-aineet.
- Potilaan IgA-pitoisuus määritetään aina sairaalan laboratoriossa ensisijai-sesti ennen verensiirtoa otetusta näytteestä.
- Jos pitoisuus on alle menetelmän toteamisrajan, toimitetaan veriturvatoimistoon 2 ml seeruminäyte jatkotutkimuksia varten. Niille potilaille, joilla todetaan anti-IgA-vasta-aineita, annetaan suositus pestyjen verivalmisteiden ja IgA-puutosplasman käytöstä.
- Tavallisesti voimakkaatkin allergiset reaktiot liittyvät yksittäisen valmis-teen siirtoon, eikä syitä yleensä saada selville tutkimuksillakaan.
- Haittavaikutusilmoitus, IgA-tutkimustulos ja tarvittaessa 2 ml seerumi-näyte lähetetään Veripalvelun veriturvatoimistoon, joka tekee tarvittavat viranomaisilmoitukset.

Akuutti hemolyyysi

- Johtuu potilaan tai valmisteen punasoluvasta-aineiden aiheuttamasta pu-nasolujen hajoamisesta. Syynä on tavallisesti väärä verensiirto (ABO-virhe tai muu epäsoviva siirto).
- Oireita ovat kuume, vilunväristykset ja horkka, hengenahdistus, huono-vointisuus, rinta-, vatsa- tai alaselkikipu, verenpaineen lasku, DIC:n lau-kaisema vuototaipumus, niukka virtsantulo ja punainen tai tumma virtsa.
- Oireet alkavat usein jo verensiirron aikana tai viimeistään 24 tunnin ku-luessa verensiirrosta.
- Hoito: riittävä nesteytys verenpaineen laskun ja munuaisvaurion ehkäise-miseksi. Potilasta tulee myös seurata hyperkalemian ja DIC:n kehittymisen varalta.
- Verensiirtotutkimukset uusitaan (potilaasta ennen ja jälkeen verensiirron otetuista näytteistä ja sopivuuskoejakkeista) sairaalassa tai Veripalvelussa.
- Tutkimukset hemolyyysin osoittamiseksi tehdään sairaalassa.
- Haittavaikutusilmoitus lähetetään Veripalvelun veriturvatoimistoon, joka tekee tarvittavat viranomaisilmoitukset.

Viivästynyt hemolyyysi

- Punasoluvalmisteiden siirtoon liittyvä haittavaikutus johtuu tavallisimmin aikaisemmin muodostuneista, pitoisuudeltaan heikoista punasoluvasta-aineista, joita siirron aiheuttama sekundaari-immunisaatio vahvistaa.
- Oireet ilmenevät noin 1–28 vuorokautta punasoluvalmisteen siirrosta ja ovat yleensä lievempiä kuin akuutissa hemolyyysissä.
- Yllä mainittujen oireiden lisäksi viivästynyt hemolyyysi voi ilmetä ikterukse-na ja/tai anemisoitumisena.
- Hoito: vaikeassa viivästyneessä hemolyyysissä hoito ja seuranta kuten akuutissa hemolyyysissä.

- Verensiirtotutkimukset uusitaan (potilaasta ennen ja jälkeen verensiirron otetuista näytteistä ja sopivuuskoejakkeista) sairaalassa tai Veripalvelussa.
- Tutkimukset hemolyyysin osoittamiseksi tehdään sairaalassa.
- Haittavaikutusilmoitus lähetetään Veripalvelun veriturvatoimistoon, joka tekee tarvittavat viranomaisilmoitukset.

Verenkierron ylikuormitus (TACO)

- Verenkierron ylikuormitus (TACO Transfusion associated circulatory over-load) johtuu verenkierron lisääntyneestä nestetilavuudesta. Tämä johtaa keuhkoödeemaan, mikäli sydämen pumppausfunktio ei pysty kompensoi-maan lisääntynyttä kuormitusta.
- Oireet ilmaantuvat 12 tunnin sisällä verensiirrosta.
- Potilaalla todetaan akuutti tai paheneva hengenahdistus ja/tai keuhko-ödeema (A ja/tai B alla olevista) ja yhteensä kolme seuraavista:
 - A. akuutti tai paheneva hengenahdistus
 - B. viitteet keuhkopöhostä (kliinisesti/radiologisesti)
 - C. verenkierron ylikuormituksen merkit (esim. takykardia, hyperten-sio, kohonnut kaulalaskimopaine, laajentunut sydänvarjo, turvo-tukset)
 - D. positiivinen nestetasapaino, painon nousu tai suotuisa vaste diureettihoidolle
 - E. plasman proBNP -pitoisuuden nousu yli 1,5-kertaiseksi lähtöti-lanteesta.
- Potilaasta otetaan keuhkokuva, tutkitaan P-proBNP sekä arvioidaan sy-dämen funktio.
- Potilaan korkea ikä, pieni koko ja muut sairaudet sekä liian nopea tai run-sas infuusio potilaan tilanteeseen nähden vaikuttavat verenkierron yli-kuormituksen riskiin.
- Hoito: diureetit, happilisa ja tarvittaessa hengityksen tukeminen.
- Haittavaikutusilmoitus, -näytteet ja verivalmiste lähetetään oman sairaa-lan laboratorioon/verikeskukseen, josta ne toimitetaan mahdollisimman pian Veripalvelun veriturvatoimistoon.
- Veriturvatoimisto tekee tarvittavat viranomaisilmoitukset.

Akuutti keuhkovaurio (TRALI)

- TRALI (Transfusion Related Acute Lung Injury) on akuutti keuhkovaurio, jossa verivalmiste aiheuttaa tulehduksellisen reaktion, eikä sille ole muuta ilmeistä syytä. Haittavaikutus on harvinainen mutta vakava.
- Oireena äkillisesti alkanut vaikea hengitysvajaus (hengenahdistus, hengi-tystiheyden nousu ja saturaation lasku < 90 % huoneilmalla) sekä hypo-tensio, jotka ilman hoitoa voivat johtaa kuolemaan.
- Oireet ilmaantuvat verensiirron aikana tai kuuden tunnin kuluessa veren-siirrosta.
- Keuhkokuivassa on molemminpuoliset keuhkopöhostä sopivat tiivistymät, mutta potilaalla ei ole kliinisiä merkkejä verenkierron ylikuormituksesta tai muuta syytä akuutille keuhkovauriolle.
- Voi aiheutua luovuttajasta peräisin olevista valkosoluvasta-aineista, mutta verivalmisteissa on todettu olevan myös muita TRALI:a aiheuttavia tekijöi-tä, joiden mekanismeja ei vielä tarkoin tunneta.

- Hoito: oireenmukainen hengitysvajauksen hoito (yleensä vähintään noninvasiivinen hengityslaitehoito tarpeen).
- Potilaasta otetaan keuhkokuva ja tarvittaessa tehdään sydämen kaiku-kuvaus.
- Erotusdiagnoosi TACO:n kanssa voi olla vaikea, diureetit voivat pahentaa hypotensiota alkuvaiheessa.
- Haittavaikutusilmoitus, -näytteet ja verivalmiste lähetetään oman sairaalan laboratorioon/verikeskukseen, josta ne toimitetaan mahdollisimman pian Veripalvelun veriturvatoimistoon.
- Veriturvatoimisto tekee tarvittavat viranomaisilmoitukset.

Hengenahdistus (TAD)

- TAD (Transfusion associated dyspnea) on haittavaikutus, jonka pääasiallisena oireena on hengenahdistus vuorokauden kuluessa verensiirrosta.
- Hengenahdistusta ei selitä muut mahdolliset verensiirron haittavaikutukset eikä potilaan muu tila.
- Haittavaikutuksen syitä ei tiedetä.
- Hoito: oireenmukaista. Lievissä oireissa happilisa riittää.
- Haittavaikutusilmoitus tehdään oman sairaalan verikeskukseen, jossa verensiirtotutkimukset uusitaan (potilaasta ennen ja jälkeen verensiirron otetuista näytteistä ja sopivuuskoejakkeista). Vaihtoehtoisesti näytteet voidaan lähettää tutkittavaksi Veripalveluun.

Verenpaineen lasku

- Systolinen paine laskee verensiirron aikana tai tunnin sisällä sen päättymisestä ≥ 30 mmHg ja on alle 80 mmHg. Muita oireita voivat olla kasvojen lehdähdys ja vatsakivut.
- Verensiirtoihin liittyvää verenpaineen laskua on tavallisimmin ilmennyt potilailla, joilla on ACE-estäjälääkitys.
- Muut syyt, etenkin allergiset reaktiot, tulee poissulkea.
- Hoito: tarvittaessa nesteytys ja vasoaktiiviset lääkkeet.
- Haittavaikutusilmoitus ja potilaasta ennen ja jälkeen verensiirron otetut verinäytteet sekä sopivuuskoejakkeet lähetetään tutkittavaksi Veripalvelun veriturvatoimistoon.

Posttransfuusiopurppura (PTP)

- Posttransfuusiopurppurassa potilas muodostaa trombosyyttivasta-aineita, mikä johtaa trombosyyttien määrän vähenemiseen ja vuototaipumukseen.
- Haittavaikutus on erittäin harvinainen ja ilmenee yleensä 5–12 vuorokaudessa verensiirrosta.
- Posttransfuusiopurppura johtuu potilaan HPA-vasta-aineista ja se on yleisempi naisilla.
- Hoito: laskimonsisäinen immunoglobuliini, trombosyyttien siirroista pidättäytyminen, ellei kyseessä ole henkeä uhkaava verenvuoto.
- Tarvittavista näytteistä ja tutkimuksista sovitaan erikseen veriturvatoimiston kanssa.
- Haittavaikutusilmoitus lähetetään Veripalvelun veriturvatoimistoon, joka tekee tarvittavat viranomaisilmoitukset.

Verensiirtoon liittyvä käänteishyljintäreaktio (TA-GVHD)

- TA-GVHD (Transfusion Associated Graft versus Host Disease) on erittäin harvinainen haittavaikutus.
- Immuunivajaustilat (esim. allogeeninen kantasolujen siirto ja immunosuppressiiviset lääkkeet) lisäävät riskiä.
- Oireisto (esim. kuume, ihottuma, maksan toimintahäiriö, ripuli ja pansytopenia) ilmaantuvat 1–6 viikon kuluessa siirrosta.
- Ennaltaehkäisy on tärkeää ja reaktio voidaan estää mm. valmisteiden sädetyksellä.
- Hoidosta ja diagnostiikasta tulee konsultoida käänteishyljinnän hoitoon perehtynyttä hematologia.
- Haittavaikutusilmoitus lähetetään Veripalvelun veriturvatoimistoon, joka tekee tarvittavat viranomaisilmoitukset.

Katso haittavaikutusten ilmoittaminen kappaleesta "Haittavaikutusten, vaaratilanteiden ja väärin verensiirtojen määritelmät ja ilmoittaminen", s. 60.

OctaplasLG[®]:n haittavaikutukset ja ilmoittaminen

OctaplasLG[®] on lääkevalmiste. Siihen liittyvät haittavaikutukset ilmoitetaan Veripalveluun ja Fimealle. Veripalvelu välittää tiedon myyntiluvan haltijalle. Katso octaplasLG[®]-valmisteen yhteis- ja haittavaikutukset valmisteyhteenvedosta.

OctaplasLG[®]-valmisteen haittavaikutukset ja etenkin väärän veriryhmän siirrot suositellaan ilmoitettavaksi verensiirron haittavaikutuslomakkeella.

Haittavaikutusten, vaaratilanteiden ja väärin verensiirtojen määritelmät ja ilmoittaminen

Verensiirtoihin liittyvien vakavien haittavaikutusten ja vaaratilanteiden ilmoittaminen Veripalveluun on lakisääteinen velvollisuus. Lievät haittavaikutukset ja väärät verensiirrot voidaan ilmoittaa oman sairaalan verikeskukseen/laboratorioon, jossa ne tilastoidaan ja josta ne ilmoitetaan kalenterivuoden päätyttyä veriturvatoimistoon.

Veripalvelun (197/2005) ja Sosiaali- ja terveysministeriön veripalveluasetuksen (258/2006) mukaan:

- terveydenhuollon toimintayksikön ja veripalvelulaitoksen tulee pitää kirjaa verensiirtoon liittyvistä haittavaikutuksista ja vaaratilanteista
- vakavat, veren laatuun ja turvallisuuteen liittyvät haittavaikutukset ja vaaratilanteet tulee ilmoittaa veripalvelulaitokselle, joka ilmoittaa ne edelleen viranomaiselle
- toiminnan kehittämiseksi myös muut veren laatuun liittyvät haitat ja vaaratilanteet suositellaan ilmoitettaviksi.

Verensiirron haittavaikutusten ilmoituslomakkeet löytyvät Veripalvelun verkkosivuilta www.veripalvelu.fi/veriturva sekä Fimean verkkosivuilta www.fimea.fi. Lisätietoja haittavaikutuksista ja niiden ilmoittamisesta löytyy Veripalvelun verkkosivuilta ja Terveysportista www.terveysportti.fi.

Vaaratilanteet ja väärät verensiirrot

Vaaratilanteen tai väärän verensiirron sattuessa on tärkeää välttää yksittäisen työntekijän syyllistämistä. Tutkittaessa vaaratilanteita ja vääriä siirtoja on havaittu, että verensiirtoketjussa on usein tapahtunut monta peräkkäistä virhetä ennen kuin potilaan kannalta vaarallinen tilanne on toteutunut. Sen vuoksi vaaratilanteiden ja väärin verensiirtojen avoin käsittely työyhteisössä sekä verensiirtoketjussa olevien ongelmallisten kohtien ja työtapojen tunnistaminen ja korjaaminen on tärkeää.

Vaaratilanteet ja väärät verensiirrot

Haittavaikutus	Määritelmä STM Asetus veripalvelusta 258/2006	Selitys	Ilmoitustapa, näytteet ja tilastointi Muut toimenpiteet
Vakava vaaratilanne	Mikä tahansa veren keräyksessä, tutkimisessa, käsittelyssä, säilytyksessä tai jakelussa sattunut tapahtuma, joka olisi voinut toteutuessaan: -olla tappava tai ihmishengen vaarantava -johtaa invaliditeettiin -johtaa työkyyttömyyteen -johtaa sairaalahoitoon tai sen pidentymiseen -johtaa sairastumiseen tai sen pitkittymiseen.	Katso määritelmä.	Ilmoitetaan Veriturvatoimistoon. Veriturvatoimisto ilmoittaa ja vahvistaa viranomaiselle. Näytteitä ei tarvita.
Väärä verensiirto	Ei virallista määritelmää.	Siirretty verivalmiste ei täytä potilaan hoidosta annettuja määräyksiä (väärä veriryhmä, väärä valmiste, sädetämätön valmiste jne.). Väärästä verensiirrosta on kyse myös silloin, kun on siirretty verivalmiste, joka on tarkoitettu toiselle potilaalle, vaikka se olisikin veriryhmältään ja muilta vaatimuksiltaan sopiva.	Kaikki väärät verensiirrot ilmoitetaan veriturvatoimistoon, oireita aiheuttavat tulee ilmoittaa välittömästi. Veriturvatoimisto ilmoittaa välittömän tai viivästyneen vakavan verensiirtoreaktion aiheuttaneet väärät verensiirrot viranomaiselle. Näytteet potilaasta ja siirretyistä valmisteista lähetetään veriturvatoimistoon. Jos väärä verivalmiste todetaan sairaalassa tehdyissä tutkimuksissa potilaalle sopivaksi, näytteitä ei tarvitse lähettää. Jäljitettävyydestä tulee huolehtia.

Lievät ja vakavat haittavaikutukset

Haittavaikutus	Määritelmä STM Asetus veripalvelusta 258/2006	Selitys	Ilmoitustapa, näytteet ja tilastointi Muut toimenpiteet
Lievä haittavaikutus	Ei virallista määritelmää.	Verensiirtoreaktio, jota ei voida luokitella vakavaksi haittavaikutukseksi -oireet menevät nopeasti ohi -sairaanhoidon ei pitene -verensiirto ei aiheuta uutta sairaalahoitoa tarvetta.	Ilmoitetaan ja tilastoidaan oman sairaalan verikeskuksessa / laboratoriossa. Tilasto haittavaikutuksista ilmoitetaan vuoden lopussa veriturvatoimistoon. Näytteitä ei tarvita.
Vakava haittavaikutus	Veren tai verenkomponentin keräyksen yhteydessä luovuttajalle tai verensiirron yhteydessä potilaalle tullut reaktio, joka voi: -olla tappava tai ihmishengen vaarantava -johtaa invalideitteen -johtaa työkyvyttömyyteen -johtaa sairaalahoitoon tai sen pidentymiseen -johtaa sairastumiseen tai sen pitkittymiseen.	Katso määritelmä.	Ilmoitetaan välittömästi sairaalan verikeskukseseen / laboratorioon ja veriturvatoimistoon. Veriturvatoimisto ilmoittaa ja vahvistaa viranomaiselle. Näytteet potilaasta ja siirretyistä valmisteista lähetetään veriturvatoimistoon.

Haittavaikutusnäytteet

Haittavaikutusnäytteet ja tarvittavat tutkimukset määrytyvät epäillyn haittavaikutuksen mukaan. Tarvittavat näytteet ja muut varmentavat tutkimukset on eritelty kunkin haittavaikutuksen kohdalla kappaleessa "Verivalmisteiden haittavaikutukset" s. 54. Haittavaikutuksiin liittyvistä näytteistä, esim. vastasyntyneiden kohdalla, voi tarvittaessa konsultoida veriturvatoimiston lääkäreitä.

Punasolujen siirtoihin liittyvät verensiirtotutkimukset voidaan uusia sairaalan laboratoriossa/verikeskuksessa tai näytteet voidaan lähettää tutkittavaksi Veripalveluun.

Verinäytteet potilaasta

- Ennen valmisteen siirtoa otettu sopivuustutkimus- tai muu verinäyte.
- Verensiirron jälkeen otettu 2 x 7 ml EDTA-putkea verta.

Punasoluvalmisteiden sopivuuskoejaokset

- Siirretystä punasoluvalmisteesta irrotetut sopivuuskoejaokset, jotka on merkitty valmisteen yksikkönumerolla.

Verivalmisteen jäänteet

- Lähetetään Veripalveluun aina vakavan kuumereaktion yhteydessä tai epäiltäessä verivalmisteen aiheuttamaa sepsistä sekä tarvittaessa myös muiden haittavaikutusten yhteydessä (katso tarkemmin kappaleesta "Verivalmisteiden haittavaikutukset" s. 54).
- Valmisteesta ei tule ottaa näytteitä, jotta vältetään sen kontaminaatio.
- Valmiste lähetetään Veripalveluun aina kylmäkuljetuksena (< 10 °C).

Osoitetiedot haittavaikutusnäytteiden lähettämistä varten ovat sivulla 69.

Jos potilaalla on kiireellinen verentarve ja haittavaikutustutkimukset on tehtävä Veripalvelussa välittömästi, tulee asiasta ilmoittaa puhelimitse:
p. 029 300 1100 (ark. klo 9–15) tai
p. 029 300 1001 (muina aikoina).

Verivalmisteiden infektioriskit

Valmisteiden aiheuttama infektioriski on pienentynyt merkittävästi viimeisten vuosikymmenten aikana, koska verenluovuttajien valintaa ja testausta, veren keräämistekniikkaa, verivalmisteiden prosessointia ja säilytystä on kehitetty.

Suomessa annetun verensiirron välityksellä saatua HIV-tartuntaa ei ole osoitettu sen jälkeen, kun HIV-testaus aloitettiin vuonna 1985. Verensiirron välityksellä saatu hepatiitti C -virustartunta on todettu viimeksi vuonna 2000 ja hepatiitti B -virustartunta viimeksi vuonna 2004.

Seulontatestien kattevaiheeseen liittyvän virustartunnan laskennallinen jäännösriski on Suomessa verenluovuttajien infektiölöydösten pohjalta viruksesta riippuen yksi tartunta noin 1–50 miljoonaa verenluovutusta kohden. Jäännösriski on suurin hepatiitti B- ja pienin hepatiitti C -viruksen osalta, katso ”Verenluovuttajan infektio tutkimukset”, s. 65.

Verenluovuttajan valinta

Verenluovuttajan valinta ja terveystarkastus painottuvat infektioriskien ja verenluovuttajaan kohdistuvien riskien tunnistamiseen. Infektioriski aiheuttaa pysyvän tai tilapäisen esteen verenluovutukselle. Verenluovuttajan valinnassa huomioidaan keskeiset veren välityksellä tarttuvat sairaudet; HIV:n, hepatiittivirusten ja kupan lisäksi mm. Creutzfeldt-Jacobin tauti (CJD), Hullun lehmän -taudin ihmismuunnos, variantti CJD (vCJD), malaria sekä Länsi-Niilin virus.

Veren kerääminen ja prosessointi valmisteiksi

Veri kerätään aseptisesti ja prosessoidaan suljetussa pussijärjestelmässä. Bakteerikontaminaatio iholta tai prosessin aikana pussisetin ulkopuolelta pyritään näillä keinoilla minimoimaan.

Kokoveri jaetaan verivalmisteiksi (punasolut, trombosyytit ja plasma). Kokoveri lepää ennen prosessointia, jolloin valkosolut pystyvät fagosytoimaan mahdollisia mikrobeja. Valkosolut suodatetaan pois prosessin myöhemmässä vaiheessa, mikä vähentää mm. sytomegaloviruksen ja ihmisen T-lymfosyyttiviruksen (HTL-virus I ja II) tartuntariskiä. Punasolu- ja trombosyyttivalmisteiden sisältämä plasmamäärä on pieni, jolloin virustartuntojen riski pienenee. Punasoluvalmisteet säilytetään viileässä, mikä hidastaa tavallisimpien ihon bakteerien jakautumista ja siten bakteerisepsiksen riskiä. Syfilisbakteeri inaktivoituu kylmäsäilytyksessä.

Trombosyyttivalmisteet säilytetään huoneenlämmössä, jolloin mahdollisten iholta peräisin olevien bakteerien lisääntyminen valmisteessa on mahdollista. Veriturvatoimistoon ilmoitettujen verensiirtohaittojen selvittelyssä trombosyyttivalmisteen aiheuttama bakteerisepsis on harvinainen, varmennettuja tapauksia on todettu harvemmin kuin kerran vuodessa.

Verenluovuttajan infektio tutkimukset

Jokaisen verenluovutuksen yhteydessä tutkitaan HI-viruksen (HIV 1 ja 2) vasta-aineet ja pinta-antigeeni, hepatiitti C -viruksen vasta-aineet, hepatiitti B -viruksen pinta-antigeeni, syfilisvasta-aineet sekä tehdään HI-viruksen (HIV 1) ja hepatiitti B - ja C-viruksen geeniosoitustutkimus (NAT-testaus). Plasmalääkevalmistusvaatimuksen mukaisesti tehdään myös hepatiitti A - ja parvoviruksen geeniosoitustutkimus.

Infektio testeissä todetaan vuosittain yksittäisiä HIV-positiivisia luovuttajia ja muutamia hepatiitti B -viruksen suhteen positiivisia verenluovuttajia sekä muutamia syfilis testissä positiivisia luovuttajia. Hepatiitti C -virustesteissä positiiviseksi todettuja luovuttajia on 5–10 vuodessa.

Verenluovuttajien infektiölöydösten ja käytettävien testien kattevaiheen pituuden perusteella voidaan laskea jäännösriski eli riski, jolla testaus ei löydä tartuttavaa verenluovutusta. Riskiin vaikuttaa positiivisten löydösten lukumäärän ja testin kattevaiheen lisäksi luovutusväli viimeisestä negatiivisesta verenluovutuksesta positiiviseen löydökseen. Vuosien 2015–2019 infektiölöydösten perusteella kattevaiheen infektion laskennallinen riski Suomessa on keskimäärin HBV:ssä 1:2 miljoonaa luovutusta, HCV:ssä alle 1:50 miljoonaa luovutusta ja HIV:ssä alle 1:30 miljoonaa luovutusta kohden.

Verenluovuttajan sairastuminen luovutuksen jälkeen

Verenluovuttajaa pyydetään ilmoittamaan Veripalveluun, mikäli hän sairastuu kuumetautiin viikon sisällä verenluovutuksesta ja ilmoittamaan ilman aikarajaa sairastumisestaan maksatulehdukseen, HIV-infektioon tai muuhun veren välityksellä mahdollisesti tarttuvaan sairauteen. Tartuttaviksi epäillyt valmisteet poistetaan. Mikäli ne on käytetty, tehdään riskiselvitys, joka sisältää tarvittaessa arkistonäytteiden tutkimisen ja potilaiden jäljittämisen.

Epäiltäessä verivalmisteen aiheuttamaa tartuntaa potilaassa

Epäiltäessä verivalmisteen aiheuttamaa sepsistä tai muuta tartuntaa, terveydenhuollon laitoksen tulee ottaa yhteyttä veriturvatoimistoon. Veripalvelu tekee tarvittavat selvitykset ja raportoi tulokset terveydenhuollon laitokseen ja tarvittaessa viranomaisille.

Lääkeaineiden siirtyminen potilaaseen luovutetun veren mukana

Mikäli verenluovuttajalla on käytössä tiettyjä verensaaajalle haitallisia lääkkeitä, niin hän ei sen aikana saa luovuttaa verta. Tämä koskee etupäässä muutamia teratogeenisiä lääkkeitä. Punasolu- ja trombosyyttivalmisteissa on hyvin vähän plasmaa ja siten mahdolliset lääkeainepitoisuudet näissä valmisteissa ovat erittäin pienet. Siirtyvä lääkeaine voi teoriassa kuitenkin aiheuttaa vaikeasti allergiselle potilaalle reaktion. OctaplasLC®:n valmistuksessa yksittäisen verenluovuttajan plasma laimenee noin tuhatkertaisesti, joten allergisen reaktion riski on minimaalinen.

TILAAMINEN JA KULJETUS

Tilauskeskus ottaa keskitetysti vastaan kaikki Suomen Punaisen Ristin Veripalveluun tulevat veri- ja lääketilaukset. Tilaukset toimitetaan Veripalvelun päätoimipisteestä, Oulun ja Kuopion jakeluista sekä hätätapauksissa myös Tamperelta. Osaa valmisteita toimitetaan vain Veripalvelun päätoimipisteestä.

Veripalvelu®-verivalmisteiden ja octaplasLG®-valmisteiden tilaaminen

Tilaukset tehdään sairaalan verikeskukseen/laboratorioon, joka välittää tilauksen Veripalvelun tilauskeskukseen. Veripalvelun tilauskeskus ottaa tilauksia vastaan 24 tuntia vuorokaudessa vuoden jokaisena päivänä.

- Katso yhteystiedot sivulta 69.
- Veri- ja octaplasLG®-valmisteiden tilauslomakkeet ja -ohjeet löytyvät Veripalvelun verkkosivulta www.veripalvelu.fi/ammattilaiset. Perusvalmisteet voi tilata suoraan faksilla ilman erillistä puhelinsoittoa. Muut kuin perusvalmisteet vaativat puhelinsoiton aina ennen tilaamista, minkä jälkeen pyydämme vahvistamaan tilauksen faksilla tilauskeskukseen.
- Kiiretilanteissa muista aina soittaa tilauskeskukseen ennen tilauksen lähettämistä.



Verivalmisteiden kuljetus Veripalvelusta

Verivalmisteiden kuljetus saa kestää enintään 24 tuntia. Kuljetuksen lasketaan alkavan verivalmisteiden pakkaamisesta Veripalvelussa ja sen aloitusajankohta selviää lähetysluettelosta.

Lämpötilan seurantalaitteita ei normaalisti käytetä alle neljä tuntia kestävässä kuljetuksissa. Kuljetusaika tulee varmistaa lähetystä purettaessa lähetysluettelosta. Mikäli kuljetusaika ylittää neljä tuntia, eikä lämpötilan seurantalaitetta ole ollut mukana, ota yhteyttä Veripalvelun tilauskeskukseen.

Veripalvelu käyttää yli neljän tunnin kuljetuksissa rekisteröiviä lämpötilanseurantalaitteita verivalmisteiden kuljetuslämpötilojen todentamiseen. Lähetystä vastaanotettaessa niistä on yksinkertaista todeta onnistunut kuljetus. Lämpötilan rekisteröintilaitteiden ja lähetysluettelon nopea palauttaminen Veripalveluun lähetyksen mukana tulevassa palautuskuoressa on tärkeää. Näin voidaan varmistaa valmisteiden turvallisuus ja taata lämpötilan seurantalaitteiden riittävyys.

Ohjeita valmistekuljetusten vastaanottajille

- Kuljetuksissa käytetään pääasiassa TempTale 4 -laitetta. Sen näytössä oleva lämpötila tulee katsoa välittömästi kuljetuslaatikosta nostamisen jälkeen ja pysäyttää se. Laitteen näytön oikeassa alalaidassa näkyy soitokellonkuva, jos lämpötila on käynyt kuljetuksen aikana ohjelmoitujen lämpötilarajojen ulkopuolella.
- Tietyissä kuljetuksissa käytetään Sensire-laitetta, jolloin kuljetuslämpötila tarkistetaan erillisestä tietojärjestelmästä lähetystä vastaanotettaessa.
- Jos verivalmistekuljetuksen lämpötilarajat ovat ylittyneet (punasolut: 0 °C – +10 °C, trombosyytit: +17 °C – +24 °C), tulee verivalmisteiden vastaanottajan laittaa valmisteet karanteeniin ja soittaa Veripalvelun tilauskeskukseen, p. 029 300 1001, josta annetaan ohjeet valmisteiden käyttöle. Veripalvelu korvaa Veripalvelusta lähetetyt valmisteet, jotka joudutaan hävittämään lämpötilapoikkeamien vuoksi.
- Seurantalaitte ja lähetysluettelo palautetaan viipymättä Veripalveluun lähetyksen mukana tulevassa palautuskuoressa.

Verivalmisteiden kuljetus sairaalassa ja säilytys hoitoyksiköissä

- Vain siirrettäväksi aiotut verivalmisteet tulisi luovuttaa verikeskuksesta hoitoyksikköön.
- Punasoluvalmiste on käytettävä kuuden tunnin kuluessa siitä, kun valmistete on otettu verikeskuksen jääkaapista ja toimitettu osastolle.
- Välittömästi siirtoon tarkoitetut punasoluvalmisteet voidaan kuljettaa sairaalan sisällä huoneenlämmössä.
- Pidempään kestävässä, esim. hoitolaitosten välisissä punasoluvalmistekuljetuksissa, tulisi käyttää lämpötilakontrolloitua kylmäkuljetusta.
- Mikäli punasoluvalmisteen siirto viivästyy, on valmiste säilytettävä jääkaapissa, jossa tulisi olla jatkuva dokumentoitu lämpötilaseuranta.
- Mikäli punasoluvalmiste on ollut huoneenlämmössä tunnin tai enemmän tai se on lämmitetty +37 °C:een, sitä ei enää voida palauttaa jääkaappiin

säilytettäväksi, mutta valmiste voidaan käyttää kuuden tunnin käyttöohjetta noudattaen.

DEHP-pehmenetystä PVC-muovista valmistettujen veripussien riskit

Veripussien ja siirtolaitteiden muovin pehmentimenä käytetään DEHP:a eli di(2-etyyliheksyyli)ftalaattia. DEHP liukenee veripusseista, siirtolaitteista ja katetreista veri- ja plasmavalmisteisiin. Verivalmisteissa DEHP stabiloi punasolujen solukalvoa vähentäen hemolyyysiä ja parantaen punasolujen säilyvyyttä.

Eläinkokeissa DEHP on suurilla annoksilla lisääntymistoksinen. Ihmisillä DEHP:n ei ole havaittu aiheuttaneen verensiirtoihin liittyen potilaille haittoja. EU:n lääkkeitä ja lääkinnällisiä laitteita käsittelevä tieteellinen komitea (SCENIHR) on selvittänyt DEHP:n potentiaalisia riskejä ja päättänyt 2015 lausunnossaan siihen, että DEHP:n hyödyt lääkinnällisissä laitteissa ylittävät sen potentiaaliset riskit.

Valitus- ja palautusmenettely

Epäiltäessä verivalmistetta vialliseksi, sairaala voi palauttaa valmisteeseen sekä mahdolliset siirtolaitteet ja -letkut suljettuna ja huolellisesti pakattuna. Osoitetiedot löytyvät sivulta 69.

Valmistevalituksen voi tehdä täyttämällä valmistevalituslomakkeen, joka löytyy www.veripalvelu.fi/ammattilaiset.

Veripalvelu hyvittää valmisteeseen tekemiensä selvitysten perusteella.

Lisätietoja: Suomen Punainen Risti, Veripalvelu, tilauskeskus, p. 029 300 1001.

YHTEYSTIEDOT

Verivalmisteet ja verenkäyttö:
tilauskeskus, p. 029 300 1001
varanumero p. 09 587 1022 arkisin klo 7–16, muina aikoina 050 374 2685
faksi 09 454 6245

Tilauskeskus palvelee 24 tuntia vuorokaudessa vuoden jokaisena päivänä.

Veripalvelun lääkärit ja asiantuntijat:
vaihte, p. 029 300 1010
tilauskeskus, p. 029 300 1001

Veren sopivuustutkimukset:
veriryhmälaboratorio, p. 029 300 1920, faksi 09 454 6230

Verensiirron haittavaikutukset ja veriturva-asiat:
veriturvatoimisto, p. 029 300 1100, faksi 09 454 6212
veriturva@veripalvelu.fi

Palautteet:
asiakaspalvelu@veripalvelu.fi

Koulutuspalvelut:
koulutus@veripalvelu.fi

Postiosoite (PL) Postin kirjelmäyksenä lähetettäville näytteille:
Suomen Punainen Risti, Veripalvelu
Näytteiden vastaanotto
(tarkenne esim. Haittavaikutustutkimukset)
PL 2
01731 Vantaa

Toimitusosoite kuriireille, takseille sekä Postin pakettipalvelun lähetyksille:
Suomen Punainen Risti, Veripalvelu
Näytteiden vastaanotto
(tarkenne esim. Haittavaikutustutkimukset)
Härkälenkki 13 C
01730 Vantaa

VERIPALVELU®-VERIVALMISTEIDEN ETIKETIT

Punasoluvalmisteen yksilöivä tunnistus on luovutusnumero ja perustrombosyyttivalmisteen yksilöivä tunnistus on poolinumero. Selvyyden vuoksi tässä kirjassa käytetään molemmista termiä yksikkönumero.

Verivalmisteen etiketissä on valmisteen käytössä tarvittavat tiedot. Etiketit ovat kansainvälisen standardin mukaiset ja takaavat jäljitettävyyden yli rajojen.

Kohdat, jotka tulee tarkistaa ennen verensiirron aloittamista, ovat mallietiketissä korostettuna. Katso myös kappale "Verensiirron toteutus", s. 43.

Punasoluvalmisteet



Punasolu- ja trombosyyttivalmiste

- 1 Valmisteen yksikkönumero, yläpuolella viivakoodina
- 2 Luovutuspäivä (punasolut)/valmistuspäivä (trombosyytit), yläpuolella viivakoodina
- 3 Valmistekoodi, yläpuolella viivakoodina, vastaa alla olevaa nimeä
- 4 Valmisteen nimi
- 5 Säilytyslämpötila
- 6 Sisällön määrä ja säilytysliuos

Trombosyyttivalmisteet



- 7 Irrotettava tarra verensiirtolomakkeelle (sisältää kohdat 8–11)
- 8 Valmisteen yksikkönumero
- 9 Valmisteen nimilyhenne
- 10 Valmistekoodi
- 11 Veriryhmä
- 12 ABO- ja RhD-veriryhmä (yläpuolella viivakoodina), alapuolella pienemmällä Rh- ja K-fenotyyppi. Trombosyyttivalmisteissa vain ABO- ja RhD-veriryhmät
- 13 Viimeinen käyttöpäivä (käyt. ennen), yläpuolella viivakoodina
- 14 Punasoluvalmisteen fenotyyppi (laaja veriryhmämääritys), yläpuolella viivakoodina. Tämä kohta on tyhjä trombosyyttivalmisteen etiketissä.
- 15 Irrotettavat yksikkönumerotarrat
- 16 Trombosyyttivalmisteen tarkempi säilytysohje, tämä vain trombosyyteillä
- 17 Alkuperäinen luovutusnumerotarra (punasolut), joka yksilöi verivalmisteen ennen etiketöintiä. Tämän tarran avulla tarkistetaan, että etiketti on liimattu oikeaan pussiin.

OCTAPLASLG®-VALMISTEEN ETIKETTI



- 1 Valmisteen yksikkönumero (vastaa verivalmisteen yksikkönumeroa), yläpuolella viivakoodina
- 2 Valmistekoodi, yläpuolella viivakoodina (kaikilla veriryhmillä on oma valmistekoodinsa: O X0001000, A X0002000, B X0003000, AB X0004000)
- 3 Eränumero
- 4 Myyntiluvan haltijan yhteystiedot
- 5 Veriryhmä viivakoodina
- 6 Veriryhmä (A, B, AB tai O)
- 7 Vnr-numero, pohjoismainen tuotenumero lääkkeille
- 8 2D-viivakoodi (sisältää tiedot: tuotekoodi, yksilöity sarjanumero, eränumero ja viimeinen käyttöpäivä)
- 9 Käyttöaika viivakoodina (vertaa kohta 10)
- 10 Viimeinen käyttöpäivä
- 11 Sarjanumero
- 12 Tarra potilaan dokumentteja varten (2 kpl)

VERIPALVELU®-PUNASOLUVALMISTEIDEN LISÄAINEMÄÄRÄT

Liite 1. Veripalvelu®-punasoluvalmisteiden lisäainemäärät

Valmiste	Säilytysluokukset	Lisäaineiden määrät / valmiste	enintään mg	mmol
Punasolut, valkosoluton / Punasolut, valkosoluton fenotyyptetty	plasma CPD-liuos SAGM-liuos	Sitruunahappo • 1H ₂ O	15	0,070
		Adeniini	16	0,12
		Glukoosi • 1H ₂ O	965	4,90
		Mannitoli	495	2,70
		Natriumkloridi	825	14,1
Natriumsitraatti • 2H ₂ O	120	0,41		
Natriumdiveetyfosfaatti • 2H ₂ O	12	0,075		
Punasolut, valkosoluton pesty	SAGM-liuos	Adeniini	20	0,14
		Glukoosi • 1H ₂ O	1030	5,20
		Mannitoli	600	3,30
		Natriumkloridi	1000	17,1
Punasolut, lapsille valkosoluton	plasma CPD-liuos SAGM-liuos	Sitruunahappo • 1H ₂ O	4,7	0,022
		Adeniini	5,0	0,037
		Glukoosi • 1H ₂ O	300	1,50
		Mannitoli	155	0,90
		Natriumkloridi	260	4,40
		Natriumsitraatti • 2H ₂ O	38	0,13
Natriumdiveetyfosfaatti • 2H ₂ O	3,6	0,023		
Punasolut, kohdunsisäiseen siirtoon valkosoluton sädetetty	NaCl-liuos plasma CPD-liuos SAGM-liuos	Sitruunahappo • 1H ₂ O	2,2	0,011
		Adeniini	2,3	0,017
		Glukoosi • 1H ₂ O	140	0,71
		Mannitoli	72	0,40
		Natriumkloridi	250	4,31
		Natriumsitraatti • 2H ₂ O	18	0,061
Natriumdiveetyfosfaatti • 2H ₂ O	1,7	0,011		

Liite 2. Veripalvelu®-trombosyyttivalmisteiden lisäainemäärät
VERIPALVELU®-TROMBOSYTTIVALMISTEIDEN LISÄAINEMÄÄRÄT

Valmiste	Säilytysliuokset	Lisäaineiden määrät / pussi	enintään mg	enintään mmol
Trombosyytit, valkosolun	PAS IIIM -liuos CPD-liuos plasma	Sitruunahappo •1H ₂ O Natriumsitraatti •2H ₂ O Natriumdiveytysofaatti •2H ₂ O Dinatriumdiveytysofaatti •12H ₂ O Glukoosi •1H ₂ O Natriumasetaatti •3H ₂ O Natriumkloridi Kaliiumkloridi Magnesiumkloridi •6H ₂ O	60 980 220 1280 440 730 670 60 50	0,27 3,30 1,40 3,60 2,20 5,40 11,5 0,82 0,24
Trombosyytit, afereesillä kerätty valkosolun sädetetty	PAS IIIM -liuos ACD-A-liuos plasma	Sitruunahappo •1H ₂ O Natriumsitraatti •2H ₂ O Natriumdiveytysofaatti •2H ₂ O Dinatriumdiveytysofaatti •12H ₂ O Glukoosi •1H ₂ O Natriumasetaatti •3H ₂ O Natriumkloridi Kaliiumkloridi Magnesiumkloridi •6H ₂ O	110 970 220 1600 345 920 840 80 60	0,52 3,30 1,40 4,50 1,70 6,80 14,4 1,10 0,30
Trombosyytit, valkosolun pesty	PAS IIIM -liuos	Natriumsitraatti •2H ₂ O Natriumdiveytysofaatti •2H ₂ O Dinatriumdiveytysofaatti •12H ₂ O Natriumasetaatti •3H ₂ O Natriumkloridi Kaliiumkloridi Magnesiumkloridi •6H ₂ O	700 230 1690 970 890 80 70	2,40 1,50 4,70 7,10 15,2 1,10 0,32

Liite 3. Veripalvelu®-koosteveren ja -valkosoluvalmisteiden lisäainemäärät
VERIPALVELU®-KOOSTEVEREN JA -VALKOSOLUVALMISTEEN LISÄAINEMÄÄRÄT

Valmiste	Säilytysliuokset	Lisäaineiden määrät/pussi	enintään mg	enintään mmol
Koosteveri	plasma CPD-liuos SAGM-liuos octoplasLG®	Sitruunahappo •1H ₂ O Adeniini Glukoosi •1H ₂ O Glysiini Mannitoli Natriumkloridi Natriumsitraatti •2H ₂ O Natriumdiveytysofaatti •2H ₂ O	5,1 5,4 330 1010 170 280 1280 205	0,024 0,040 1,70 13,4 0,92 4,80 4,30 1,30
Valkosolut, sädetetty	plasma CPD-liuos	Sitruunahappo •1H ₂ O Natriumsitraatti Natriumdiveytysofaatti •2H ₂ O Glukoosi •1H ₂ O	20 160 15 160	0,10 0,63 0,10 0,80

Liite 4. Punasoluvalmisteiden laatuvaatimukset

Valmiste	Parametri	Spesifikaatio/valmiste
Punasolut, valkosoluton	Hematokriitti Hemoglobiini Jäännösvalkosolut Valmisteen paino Hemolyyysiaste säilyvyysajan lopussa	0,50–0,70 ≥ 40 g < 1,0 x 10 ⁶ ≥ 241 g < 0,8 %
Punasolut, valkosoluton pesty	Hematokriitti Hemoglobiini Jäännösvalkosolut Jäännösproteiini (Alb-Mi) Hemolyyysiaste Valmisteen paino	0,50–0,70 ≥ 40 g < 1,0 x 10 ⁶ /lähtövalmiste < 250 mg < 0,8 % ≥ 175 g
Punasolut, lapsille valkosoluton	Hematokriitti Hemoglobiini Jäännösvalkosolut Hemolyyysiaste säilyvyysajan lopussa Valmisteen paino	0,50–0,70 ≥ 13 g/pussi < 1,0 x 10 ⁶ /lähtövalmiste < 0,8 % 87–107 g/pussi
Punasolut, kohdunsisäiseen siirtoon valkosoluton sädetetty	Hematokriitti Hemoglobiini Jäännösvalkosolut Kalium Valmisteen paino	0,70–0,85 ≥ 40 g/lähtövalmiste < 1,0 x 10 ⁶ /lähtövalmiste < 8 mmol/l ≥ 168 g/lähtövalmiste
Punasolut, sulatettu	Hematokriitti Hemoglobiini Jäännösvalkosolut Hemolyyysiaste Plasman hemoglobiini Osmolaarisuus Valmisteen paino	0,37–0,53 ≥ 36 g < 1,0 x 10 ⁶ < 0,8 % < 0,2 g < 382 mOsm/l 300–313 g

Liite 5. Trombosyyttivalmisteiden laatuvaatimukset

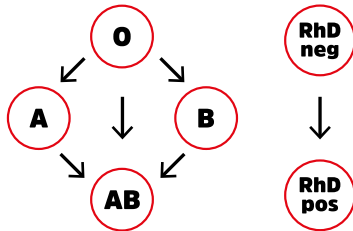
Valmiste	Parametri	Spesifikaatio/valmiste
Trombosyytit, valkosoluton	Trombosyytit Jäännösvalkosolut pH säilyvyysajan lopussa Paino	≥ 200 x 10 ⁹ < 1,0 x 10 ⁶ > 6,4 180–281 g
Trombosyytit, afereesillä kerätty valkosoluton (sädetetty)	Trombosyytit Jäännösvalkosolut pH säilyvyysajan lopussa Paino	≥ 200 x 10 ⁹ < 1,0 x 10 ⁶ > 6,4 ≥ 224 g
Trombosyytit, valkosoluton pesty	Trombosyytit Jäännösvalkosolut Jäännösproteiini (Alb-Mi) Paino	≥ 200 x 10 ⁹ < 1,0 x 10 ⁶ < 250 mg 200–240 g

Liite 6. Koosteveren ja valkosoluvalmisteen laatuvaatimukset

Valmiste	Parametri	Spesifikaatio
Koosteveri	Hematokriitti Hemoglobiini Jäännösvalkosolut Valmisteen paino	0,40–0,50 ≥ 40 g/yksikkö < 1,0 x 10 ⁶ /lähtövalmiste ≥ 280 g/yksikkö
Valkosolut, sädetetty	Hemoglobiini Valkosolut Valmisteen paino	≤ 250 g/l ≥ 1,3 x 10 ⁹ /valmiste 96–112 g/valmiste

Liite 7. Veriryhmävaihtoehdot punasolujen siirroissa, jos veriryhmästä joudutaan poikkeamaan

Potilaan veriryhmä	Hyvä vaihtoehto	Hätävaihtoehto
A RhD pos	O RhD pos A RhD neg O RhD neg	
A RhD neg	O RhD neg	A RhD pos O RhD pos
B RhD pos	O RhD pos B RhD neg O RhD neg	
B RhD neg	O RhD neg	B RhD pos O RhD pos
O RhD pos	O RhD neg	
O RhD neg		O RhD pos
AB RhD pos	B RhD pos A RhD pos O RhD pos B RhD neg A RhD neg AB RhD neg O RhD neg	
AB RhD neg	B RhD neg A RhD neg O RhD neg	AB RhD pos B RhD pos A RhD pos O RhD pos



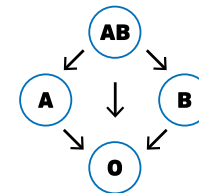
Liite 8. Veriryhmävaihtoehdot trombosyyttien siirroissa

Potilaan veriryhmä	Valmisteen veriryhmä	Sopivuus
A	A O AB B	identtinen hyvä kelvollinen kelvollinen
O	O B A AB	identtinen kelvollinen kelvollinen kelvollinen
B	B O AB A	identtinen hyvä kelvollinen kelvollinen
AB	AB A B O	identtinen hyvä hyvä hyvä

Trombosyyttivalmisteet sisältävät jonkin verran punasoluja, minkä takia ne pyritään siirtämään RhD-veriryhmän mukaisesti.

Liite 9. Veriryhmävaihtoehdot plasmansiirroissa

Potilaan veriryhmä	Plasman veriryhmä
O	O, A, B, AB
A	A, AB
B	B, AB
AB	AB



Liite 10. Yhteenveto Veripalvelu®-verivalmisteiden käytöstä

Verivalmiste	Käyttötarkoitus
Punasolut, valkosolun ja Punasolut, valkosolun sädetetty*	Perusvalmiste punasolujen siirtoon.
Punasolut, lapsille valkosolun ja Punasolut, lapsille valkosolun sädetetty*	Punasoluvalmiste lapsille, joille valmiste "Punasolut, valkosolun" tilavuus on liian suuri.
Punasolut, valkosolun pesty ja Punasolut, valkosolun pesty sädetetty*	IgA-puutospotilaat, joilla on anti-IgA-vasta-aineita. IgA-puutospotilaat, jotka ovat verensiirtoriippuvaisia, vaikka anti-IgA-vasta-aineita ei olisi todettu. Potilaat, joille perusvalmiste ei sovi voimakkaiden haittavaikutusten vuoksi.
Punasolut, kohdunsisäiseen siirtoon valkosolun sädetetty*	Punasoluvalmiste sikiön anemian hoitoon.
Trombosyytit, valkosolun ja Trombosyytit, valkosolun sädetetty*	Perusvalmiste trombosyyttien siirtoon.
Trombosyytit, valkosolun pesty ja Trombosyytit, valkosolun pesty sädetetty*	IgA-puutospotilaat, joilla on anti-IgA-vasta-aineita. IgA-puutospotilaat, jotka ovat verensiirtoriippuvaisia, vaikka anti-IgA-vasta-aineita ei olisi todettu. Potilaat, joille perusvalmiste ei sovi voimakkaiden haittavaikutusten vuoksi.
Trombosyytit, afereesillä kerätty valkosolun sädetetty HLA ja/tai HPA*	Trombosyyttivalmiste potilaille, joilla on todettu HLA- ja/tai HPA-immunisaatio.
Valkosolut, sädetetty	Henkeä uhkaavan sepsiksen hoitoon potilaille, jonka luuydin ei toimi.
Koosteveri ja Koosteveri, sädetetty	Erikoistilauksesta tehtävä valmiste vastasyntyneiden verenvaihtoihin ja imeväisikäisten massiivisiin verensiirtoihin.

* Sädetettyjä valmisteita annetaan mm. seuraaville potilaille: immuunipuutospotilaat, kantasolujensiirtopotilaat, hematologisia sairauksia potevat potilaat, kohdunsisäisiä verensiirtoja saavat sikiöt, pienet keskoset (kuten < 1500 g, hyvin ennenaikaiset keskoset < 30 raskausviikkoa).

Liite 11.

Hyödyllisiä linkejä ja viitteitä

veripalvelu.fi/ammattilaiset

Fimean määräykset ja veripalvelutoimintaa koskeva lainsäädäntö:
fimea.fi/valvonta/veripalvelutoiminta

Verivalmisteiden visuaalinen tarkastaminen -opas 2018:
veripalvelu.fi/uploads/2023/03/verivalmisteiden_visuaalinen_tarkastaminen.pdf

Trombosyyttivalmisteen "hiusten" arviointi:
youtube.com/watch?v=3DYZYsfc8JQ

Verensiirto-opas. Duodecim. Tallinna 2023. ISBN 978-952-360-307-3

[veripalvelu.fi](https://www.veripalvelu.fi)

Veripalvelu® on rekisteröity tavaramerkki.