Punainen Risti
Veripalvelu

# VERIVALMISTEIDEN KÄYTÖN OPAS 2021

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.



**JOHDANTO** ..... 6
**LAINSÄÄDÄNTÖ** ..... 7
**YLEISTÄ PUNASOLUVALMISTEIDEN KÄYTÖSTÄ** ..... 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 siirrossa ..... 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
Fenotyypitetyt punasoluvalmisteet ..... 22
Punasolut, valkosoluton sulatettu ..... 23

**YLEISTÄ TROMBOSYYTTIVALMISTEIDEN KÄYTÖSTÄ** ..... 25
Trombosyyttien siirron indikaatiot ..... 25
Trombosyyttivalmisteiden säilytys ..... 25
Yleistä trombosyyttivalmisteiden käytöstä ..... 26
HLA / HPA -sopivien trombosyyttivalmisteiden käyttö ..... 26
Trombosyyttien siirron serologisia näkökohtia ..... 27
Ennen trombosyyttien siirtoa tehtävät tutkimukset ..... 27
Veriryhmien merkitys trombosyyttien siirroissa ..... 27
**VERIPALVELU®-TROMBOSYYTTIVALMISTEET** ..... 29
Trombosyytit, valkosoluton ja
Trombosyytit, valkosoluton sädetetty ..... 29
Trombosyytit, afereesillä kerätty valkosoluton ja
Trombosyytit, afereesillä kerätty valkosoluton sädetetty ..... 30
Trombosyytit, afereesillä kerätty valkosoluton sädetetty HLA ja
Trombosyytit, afereesillä kerätty valkosoluton sädetetty HPA ja
Trombosyytit, afereesillä kerätty valkosoluton sädetetty HLA/HPA ..... 31
Trombosyytit, valkosoluton pesty ja
Trombosyytit, valkosoluton pesty sädetetty ..... 32
**VERIPALVELU®-VERIVALMISTEIDEN ERIKOISKÄSITTELYT** ..... 34
Sädetys ..... 34
Pesu ..... 34
**MUUT VERIPALVELU®-VERIVALMISTEET** ..... 36
Valkosoluvalmiste: Valkosolut, sädetetty ..... 36
Koosteveri: Koosteveri ja Koosteveri, sädetetty ..... 37
**PLASMAPERÄISET VALMISTEET** ..... 38
Ennen jääplasman siirtoa tehtävät tutkimukset ..... 38
OctaplasLG® ..... 38
OctaplasLG®-siirron serologisia näkökohtia ..... 38
Veripalvelu®-IgA-puutosjääplasma ..... 38
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



Valmisteiden lämmittäminen ..... 43
Verensiirron toteutus ..... 43
Verensiirto polikliinisesti ..... 47
Verensiirto kotisairaanhoidossa ..... 47
Hätäverensiirto ..... 47
Massiivinen verensiirto ..... 48
Valmisteiden käyttö elin- ja kantasolujensiirtopotilailla ..... 49
Anti-D-suojaus verensiirroissa ja raskauksissa ..... 50
**VERITURVATOIMINTA** ..... 53
Toimenpiteet epäiltäessä verensiirron haittavaikutusta ..... 53
Verivalmisteiden haittavaikutukset ..... 54
OctaplasLG®:n haittavaikutukset ja ilmoittaminen ..... 59
Haittavaikutusten, vaaratilanteiden ja väärien verensiirtojen
määritelmät ja ilmoittaminen ..... 60
Vaaratilanteet ja väärät verensiirrot ..... 60
Haittavaikutusnäytteet ..... 63
Verivalmisteiden infektioriskit ..... 64
**TILAAMINEN JA KULJETUS** ..... 66
Veripalvelu®-verivalmisteiden ja octaplasLG®-valmisteiden tilaaminen ..... 66
Verivalmisteiden kuljetus veripalvelusta ..... 67
Ohjeita valmistekuljetusten vastaanottajille ..... 67
Verivalmisteiden kuljetus sairaalassa ja säilytys hoitoyksiköissä ..... 67
DEHP-pehmennetystä PVC-muovista valmistettujen
veripussien riskit ..... 68
Valitus- ja palautusmenettely ..... 68
**YHTEYSTIEDOT** ..... 69
**VERIPALVELU®-VERIVALMISTEIDEN ETIKETIT** ..... 70
**OCTAPLASLG®-VALMISTEEN ETIKETTI** ..... 72
**LIITTEET** ..... 73

# 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 kirjasena 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 kudostyypityslaboratoriotoimintaa, tutkimustoimintaa ja kehittyneitä soluhoitoja 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 käyttävillä 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 prosessien kehittämisen ja henkilökunnan motivoinnin kohde.

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

Jarkko Ihalainen, lääketieteellinen johtaja



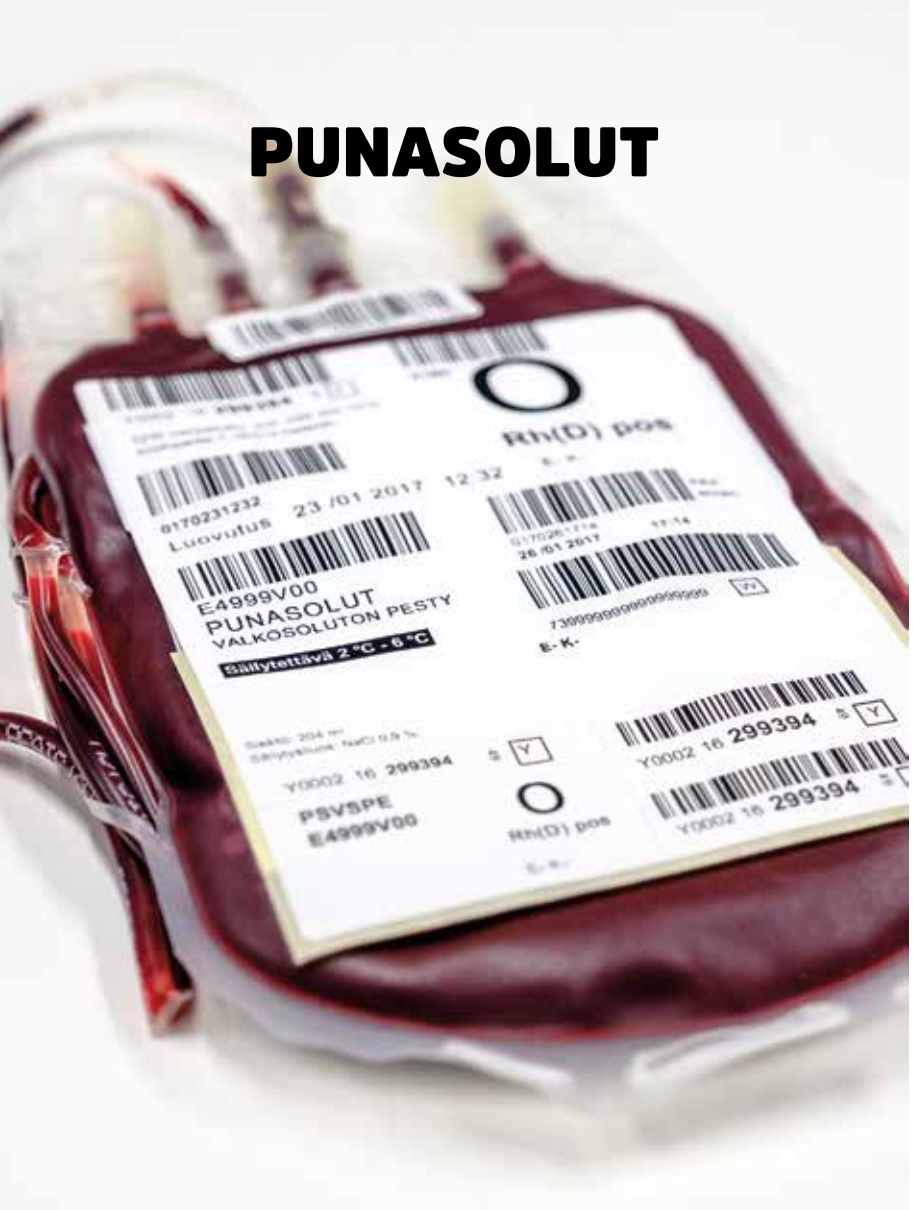
# LAINSÄÄDÄNTÖ

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 tarkoitetun 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 veriturvallisuutta 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 jäljitettävyys, 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 kiireettömässä 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 verien nopea toimitus ja vähennetään hätäverensiirtoon liittyviä riskejä.
- Tarpeetonta tai tarpeettoman suurta ennakoivaa 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

- Fenotyypin 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 harvinainen 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 veriryhmätekijöiden määritykset serologisesti tai genotyypittämällä
- 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 seulontatulos 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 sopivuuskokeissa 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 autoimmuunihemolyyttisessä anemiassa (AIHA), sopivuuskoe voi autovasta-aineiden tai panagglutiniinin takia olla positiivinen, mutta ei välttämättä ole este verensiirrolle.



Muiden veriryhmätekijöiden määritykset, kun potilaalla on todettu kliinisesti merkityksellisiä punasoluvasta-aineita tai potilailla, jotka ovat verensiirroista riippuvaisia
- määritys tehdään genotyypittämällä silloin, kun serologista veriryhmäantigeenien määritystä häiritsevät viime aikoina annetut verensiirrot tai voimakas panagglutiniinivasta-aine
- genotyypitystä 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 uusia 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**
Kaikille 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 punasoluvalmisteen tietoja järjestelmässä 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, sairaalakohtaiset ohjeet. Esimerkiksi nukutetun tai tajuttoman potilaan voi tunnistaa hoitoyksikön henkilö. Pienten lasten henkilötiedot voi antaa omainen.

Hätäverensiirrossa 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 verivalmisteiden siirtoa kahdesta eri aikaan eri henkilön ottamasta näytteestä. Näytteet toimivat toistensa kontrollina ja vähentävät väärien verensiirtojen vaaraa. Kahden näytteen vaatimus täyttyy punasolujen siirron osalta, kun veriryhmä- ja punasoluvasta-aineiden määritystä sekä sopivuuskokeita ja veriryhmän tarkistusta varten otetaan erilliset näytteet. Myös trombosyyttien ja jääplasman siirroissa potilaan veriryhmä tulee määrittää kahdesta eri näytteestä.

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

Jos veriryhmätieto on sairaalan tietojärjestelmässä, veriryhmän uusintamääritys tehdään sopivuuskoenäytteestä.

**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. Rinnakkaispusseille sopivuuskoetta ei tarvitse toistaa. Yli 8 viikon ikäisillä lapsilla noudatetaan yleistä sopivuuskoekäytäntöä (sopivuuskoe on voimassa 5 vrk näytteenotosta).<br><br>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.<br><br>Äidin punasoluvasta-aineet tulee ottaa huomioon, kun valitaan punasoluja alle 8 viikon ikäiselle lapselle. Sopivuuskoekäytäntöä 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 | Vasta-aine plasmassa (isoagglutiniini) | |
|---|---|---|
| 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 -sarakkeessa on huomioitu veriryhmien jakaumasta johtuva punasoluvalmisteiden saatavuus. Suosituksen 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 on 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 siirrossa

- 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<br>A RhD neg<br>O RhD neg | |
| A RhD neg | O RhD neg | A RhD pos<br>O RhD pos |
| B RhD pos | O RhD pos<br>B RhD neg<br>O RhD neg | |
| B RhD neg | O RhD neg | B RhD pos<br>O RhD pos |
| O RhD pos | O RhD neg | |
| O RhD neg | | O RhD pos |
| AB RhD pos | B RhD pos<br>A RhD pos<br>O RhD pos<br>B RhD neg<br>A RhD neg<br>AB RhD neg<br>O RhD neg | |
| AB RhD neg | B RhD neg<br>A RhD neg<br>O RhD neg | AB RhD pos<br>B RhD pos<br>A RhD pos<br>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 allovasta-aineita pystytä sulkemaan pois.
- Potilaille, jotka ovat verensiirroista riippuvaisia periytyvän hemolyyttisen anemian ja hemoglobinopatian takia ja joilla on lisääntynyt riski muodostaa allovasta-aineita.
- Laajasti fenotyypitettyjen 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 |
| | Anti-$C^x$ | 97 |
| Kell | Anti-K (K1) | 96 |
| | Anti-$Ul^a$ | 97 |
| | Anti-$Kp^a$ | 98 |
| Duffy | Anti-$Fy^a$ | 27 |
| | Anti-$Fy^b$ | 23 |
| Kidd | Anti-$Jk^a$ | 25 |
| | Anti-$Jk^b$ | 25 |
| LW | Anti-$LW^b$ | 95 |
| MNS | Anti-S | 46 |
| | Anti-s | 11 |
| | Anti-M* | 13 |

*Kliinisesti merkityksetön, mutta voi vahvana häiritä sopivien verien 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 sädetyksen 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 $10^6$
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 sädetyksen 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 sädetyksen 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 $10^6$
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 sädetyksen 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 tilauskerralla 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 E3846VC0)
## Punasolut, lapsille valkosoluton sädetetty (PSVSLAS, E3847VA0, E3847VB0 ja E3847VC0)

*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 x $10^6$
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 pussisettinä tai yksittäisinä pusseina. Pussisetin 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 sädettämättömiä.



## 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. Lisäimmunisaation 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 x $10^6$
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 tilauskerralla on konsutoitava Veripalvelun lääkäriä tai veriryhmälaboratorion asiantuntijaa.

## Fenotyypitetyt punasoluvalmisteet
*(valmistelyhenne 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. Siirettävät 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**
- Fenotyypiltään 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 kiireellinen toimitus, voidaan valita sulatettu valmiste, katso s. 23.





## Punasolut, valkosoluton sulatettu (PSVSRE, E4683V00)
*Punasoluvalmiste potilaille, joilla on verien 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 kuuluvalle potilaalle löytyy sopiva valmiste.

Valmistetaan valkosoluttomasta peruspunasoluvalmisteesta. Pakastuksessa suoja-aineena käytetty glyseroli poistetaan sulatuksen jälkeen pesemällä. Käsittely aiheuttaa punasolujen hemolyysiä, 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 valmisteen 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 sädettää.

**Tilauksessa huomioitavaa**
Sairaala ei tilaa erikseen sulatettuja punasoluvalmisteita, vaan päätöksen sulatettujen punasolujen käytöstä tekee Veripalvelun veriryhmälaboratorion asia tuntija yhdessä sairaalan kanssa. Siirtoaikataulua suunniteltaessa tulee ottaa huomioon noin kahden tunnin sulatusaika, kuljetusaika sekä valmisteen kelpoisuusaika.

# TROMBOSYYTIT

## YLEISTÄ TROMBOSYYTTIVALMISTEIDEN KÄYTÖSTÄ

**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 tukihoitona, 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 valmisteen sisältö liikkeeseen, jolloin nähdään ns. hiuksia. Hiusten muodostumisen edellytyksenä on, että valmisteen trombosyytit ovat edelleen kiekkomaisia. Säilytysvaurio johtaa pallomaiseen rakenteeseen, joka estää hiusten muodostumisen. Valmistetta ei tule käyttää, jos hiuksia ei nähdä. Katso ”Trombosyyttivalmisteen hiusten arviointi” -linkki, liite 11, s. 81.
- Ennen siirtoa tarkistetaan lisäksi, ettei valmisteessa ole hyytymiä tai muuta poikkeavaa, kuten lisääntynyttä kaasun muodostusta.
- Tasoravistelijassa trombosyyttien säilyvyys on viisi vuorokautta verenluovutuksesta.
- 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 vuotovaaraa, 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 $10^9$/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 vuotovaaraa 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-tyypin 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-lokus). Kiireellisissä 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-tyypistä 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 (neonataalialloimmuunitrombosytopenia, 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 kelvollisia 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-iässä oleville naisille. Katso kappale Anti-D-suojaus trombosyyttien siirroissa, s. 51.

**Veriryhmävaihtoehdot trombosyyttien siirroissa**

| Potilaan veriryhmä | Valmisteen veriryhmä | Sopivuus |
|---|---|---|
| A | A<br>O<br>AB<br>B | **identtinen**<br>**hyvä**<br>kelvollinen<br>kelvollinen |
| O | O<br>B<br>A<br>AB | **identtinen**<br>kelvollinen<br>kelvollinen<br>kelvollinen |
| B | B<br>O<br>AB<br>A | **identtinen**<br>**hyvä**<br>kelvollinen<br>kelvollinen |
| AB | AB<br>A<br>B<br>O | **identtinen**<br>**hyvä**<br>**hyvä**<br>**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. Valmisteessa on neljän luovuttajan trombosyytit. Valkosolut poistetaan suodattamalla.

**Ominaisuudet/valmiste** (v. 2019 keskimääräisiä laadunvalvontatuloksia)
Trombosyytit 268 x $10^9$
Jäännösvalkosolut 0,05 x $10^6$
pH ≥ 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 sädettämättömien.

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

## Trombosyytit, afereesillä kerätty valkosoluton (TRFVS: E6874V00/-VA0/-VB0)
## Trombosyytit, afereesillä kerätty valkosoluton sädetetty (TRFVSS: E6875V00/-VA0/-VB0)

**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**
Trombosyytit kerätään trombafereesilaitteella yhdeltä luovuttajalta (vastaa neljän luovuttajan trombosyyttimäärää BC (buffy coat)- valmisteessa). Valmiste sisältää 30 % luovuttajan sitraattiantikoaguloitua plasmaa ja 70 % PAS IIIM-säilytysliuosta.

**Ominaisuudet/valmiste** (v. 2019 keskimääräisiä laadunvalvontatuloksia)
Trombosyytit 240 x $10^9$
Jäännösvalkosolut 0,24 x $10^6$
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 valmisteet suositellaan käytettäväksi mahdollisimman pian sädetyksen jälkeen. Sädetettyjen trombosyyttien kelpoisuusaika on sama kuin sädettämättömien.

**Huomioitavaa**
Sairaala ei tilaa valmistetta, vaan asiakkaalle voidaan lähettää afereesillä kerätty valmiste, joka vastaa ominaisuuksiltaan trombosyytit valkosoluton–valmistetta, s. 29.



## Trombosyytit, afereesillä kerätty valkosoluton sädetetty HLA (TRFVSSHLA, A0088V00/-VA0/-VB0)
## Trombosyytit, afereesillä kerätty valkosoluton sädetetty HPA (TRFVSSHPA, A0090V00/-VA0/-VB0)
## Trombosyytit, afereesillä kerätty valkosoluton 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 kudostyypin pitää olla tutkittuna.

Veripalvelun lääkäriin tulee olla yhteydessä puhelimitse (p. 029 300 1010/Vaihde) sopivan valmisteen ja käyttöaiheen varmistamiseksi seuraavissa tapauksissa:
- ensimmäinen tilauskerta
- jos vaste tyypitetyillä 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 (TRVSPES, E6783V00)

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

**Indikaatiot**

- Trombosyyttien kiireetön siirto IgA-puutospotilaalle, jolla on IgA-vastaaineita.
- 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 x $10^9$
Jäännösvalkosolut 0,04 x $10^6$
pH ≥ 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 toimitusaikaan lisätään kuljetusaika Veripalvelusta sairaalaan. Ensimmäisellä tilauskerralla on otettava yhteyttä Veripalvelun lääkäriin. Ellei pestyjä trombosyyttivalmisteita verensiirron kiireellisyyden vuoksi ehditä hankkia (hätäverensiirto), on kliinisen arvion perusteella käytettävä valkosoluttomia perustrombosyyttivalmisteita ja varauduttava vaikean allergisen reaktion hoitoon.

# VERIPALVELU®-VERIVALMISTEIDEN ERIKOISKÄSITTELYT

**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 aktivoituessa 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).

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

**Sädetyksen vaikutus valmisteen kelpoisuusaikaan**
- Alle 14 vrk ikäisinä sädetettyjen valkosoluttomien punasolujen kelpoisuusaika on 28 vrk verenluovutuksesta. Sädetetyt valmisteet suositellaan kuitenkin käytettäväksi mahdollisimman pian sädetyksen 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 sädettämättömien. Sädetetyt valmisteet suositellaan kuitenkin käytettäväksi mahdollisimman pian sädetyksen 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 bakteeri- tai sienisepsiksen tukihoito, kun potilas on neutropeeninen eikä luuytimen toipuminen muutaman päivän kuluessa ole todennäköistä.

**Valmistus**
Valmistetaan potilaan ABO- ja RhD-veriryhmän mukaisten tuoreiden kokoveriyksiköiden 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 x $10^9$
Tilavuus 100 ml
Säilytysliuos CPD
Katso valmisteen lisäainemäärät liitteestä 3, s. 75 ja laatuvaatimukset liitteestä 6, s. 77.

**Säilytys ja kelpoisuusaika**
+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 lääkäriä.

**Muuta huomioitavaa**
- Valkosoluvalmisteen trombosyyttimäärä vastaa laskennallisesti yhtä trombosyyttivalmistetta ja punasolumäärä puolta punasoluvalmistetta. Sopivuuskoe tehdään Veripalvelussa jokaisesta valmistukseen käytettävästä kokoveriyksiköstä sekä lopullisesta valmisteesta.
- Siirrossa käytetään tavallista verensiirtolaitetta (150–200 µm suodatin).
- Valmiste voi aiheuttaa valkosoluimmunisaation.





## 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 valmisteen 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 koosteveren 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 x $10^6$
Tilavuus 328 ml
Plasma 48 %
Säilytysliuos octaplasLG®
Katso valmisteen lisäainemäärät liitteestä 3, s. 75 ja laatuvaatimukset liitteestä 6, s. 77.

**Säilytys ja kelpoisuusaika**
+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 kelpoisuusaika 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 yleisjääplasmana, koska sitä voidaan antaa kaikille potilaille veriryhmästä riippumatta.
- Epäsopivan jääplasman siirto voi johtaa potilaan punasolujen välittömään hemolyysiin.
- 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**

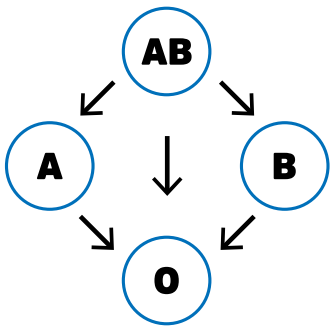
- Jääplasma sulatetaan tähän tarkoitukseen hyväksytyssä lämmittimessä tai + 37 °C:n vesihauteessa. Lämpötila ei saa olla korkeampi. Heti jään sulamisen jälkeen plasmassa näkyy ns. kryosakka, joka liukenee lämpötilan noustua yli + 10 °C:n. Sulatus kestää noin 30 min. Sulattamisen jälkeen jääplasma säilytetään 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**

Punasolu-, trombosyytti- ja octaplasLG®-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 neljännen 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 infuusionestettä

**Muut elektrolyyttiliuokset**
Ringeriä tai muita kalsiumia sisältäviä elektrolyyttiliuoksia ei saa infusoida samaan kanyyliin, siirtolaitteeseen tai letkustoon verivalmisteen kanssa. Kalsium saattaa aiheuttaa verivalmisteen 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 verivalmisteen kanssa. 5 % tai 10 % sokeriliuos aiheuttaa punasolujen kokkaroitumista, mikä tukkii siirtolaitteen suodattimen ja kanyylin. Lisäksi korkea sokeripitoisuus voi johtaa siirrettävien punasolujen hemolyysiin. 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 verivalmisteen 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 sydänpysähdyksen 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.
- Valmisteet saa lämmittää vain tähän tarkoitukseen hyväksytyillä (CE-merkityillä) lämmittimillä. Punasoluvalmisteen lämpötilan huomattavaa nousua yli 37 °C:n tulee varoa hemolyysin 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, vesihauteessa tai sädetyslaitteessa).

**Veripalvelu®-trombosyytit**

- Trombosyyttivalmisteet säilytetään ja siirretään huoneenlämpöisinä.

**OctaplasLG®**

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

Aloita verensiirto hitaana infuusiona.

## Verensiirron toteutus

Lääkäri antaa määräyksen verensiirrosta ja sen toteuttamisesta. Määräyksen tulee sisältää ohjeet verivalmisteesta, määrästä, siirtonopeudesta ja potilaan tarkkailussa huomioon otettavista seikoista. Siirrossa ja dokumentoinnissa 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 jääkaappilämpötilaan, mikäli se on ehtinyt olla yli tunnin huoneenlämmössä.
    - trombosyyttivalmiste on säilytetty huoneenlämmössä.
    - verivalmisteen ulkonäkö ja kunto ovat normaalit
        - poikkeava väri voi viitata mahdolliseen hemolyysiin
        - 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 itse nimensä 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.
- Happisaturaation 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 seurantaa. 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 verensiirrossa, 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 valmisteyhteenvedosta.
- Tarkkaile potilaan vointia siirron aikana sairaalan toimintaohjeen tai lääkärin antamien potilaskohtaisten ohjeiden mukaisesti.
- Toista vitaalielintoimintojen mittaukset, mikäli potilaalla ilmenee oireita verensiirron aikana ja keskeytä siirto tarvittaessa.
- Vitaalielintoimintojen mittaukset tulee aina toistaa verensiirron loputtua.
- Muutokset ennen verensiirtoa tehtyihin mittauksiin voivat viitata mahdolliseen valmisteen aiheuttamaan haittavaikutukseen.
- Potilaan voinnin seuranta myös verensiirron jälkeen on tärkeää mahdollisesti viiveellä ilmenevien haittavaikutusten toteamiseksi, katso kappale "Veriturvatoiminta", s. 53.

**9. Dokumentoi verensiirto**
- Kirjaa tekemäsi mittaukset sekä mahdolliset muutokset potilaan voinnissa sairaalan ohjeiden mukaisesti.
- Kirjaa ja kuittaa jokaisen verivalmisteen siirto sairaalan käytännön mukaisesti joko sähköiseen verensiirtotietojärjestelmään tai liittämällä valmisteen etiketistä irrotettava tarra (katso s. 71, numero 7) potilaan verensiirtolomakkeeseen. Lisäksi tulee kirjata siirron aloittamis- ja lopettamisajankohta sekä siirretty määrä ja tehdä hoitoyksikön ohjeiden mukaiset kirjaukset myös potilaskertomukseen.
- Jäljitettävyyden varmistamiseksi siirto tulee kirjata AINA, vaikka se keskeytettäisiinkin.

**10. Verivalmisteiden jäänteiden säilyttäminen verensiirron jälkeen**
- Verivalmisteiden jäänteitä ja sopivuuskoeletkuja tulee säilyttää mahdollisesti verensiirron jälkeen ilmenevien haittavaikutusten selvittämistä varten.
- Verensiirtolaite jätetään kiinni verivalmisteeseen ja siirtolaitteen pää tulee sulkea korkilla tai tiukalla solmulla. Ilman siirtolaitetta olevan pussin pää tulee tarvittaessa sulkea esim. teipillä niin, että mahdollinen sisältö ei valu pussista.
- Verivalmisteen jäänteitä tulee säilyttää muovipussiin pakattuna jääkaapissa vähintään vuorokauden ajan verensiirron päättymisestä.





- Verivalmisteen aiheuttamaa bakteerikontaminaatiota epäiltäessä valmisteen luotettava viljely on mahdollista tehdä ainoastaan oikein säilytetystä ja hyvin suljetusta valmistepussista.
- Punasoluvalmisteen sopivuuskoeletkut tulee merkitä valmisteen yksikkönumerolla (luovutusnumero). Sopivuuskoeletkun numero ei ole Veripalvelun tietojärjestelmässä, joten pelkän sopivuuskoeletkun numeron perusteella punasoluvalmistetta ei voida jäljittää.
- Sopivuuskoeletkuja tulee säilyttää jääkaapissa vähintään kolme vuorokautta verensiirron päättymisestä.

**Verensiirto polikliinisesti**
Poliklinikalla toimitaan samojen ohjeiden mukaisesti kuin muissa hoitoyksiköissä. 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 verensiirtoihin on liittynyt reaktioita, kotiverensiirtoja ei suositella.
- Verensiirto suoritetaan samojen periaatteiden mukaan kuin muissa hoitoyksiköissä. Sen saa suorittaa ainoastaan verensiirtoihin perehtynyt terveydenhuollon 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 tarvittaessa 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 mukaisesti kuin sairaalassa. Vakavaa verensiirtoreaktiota epäiltäessä potilas lähetetään sairaalaan.

## Hätäverensiirto

Päätöksen hätäverensiirrosta tekee hoitava lääkäri. Tutustu oman sairaalasi ohjeistukseen huolellisesti.

**Näytteet ja tutkimukset**
Verensiirtotutkimukset pyritään tekemään mahdollisimman nopeasti. Tarvittavat näytteet tulee ottaa viipymättä ja mielellään ennen verensiirtojen aloittamista. Hätätapauksessa verensiirtotutkimukset (veriryhmämääritys ja sopivuuskoenäytteet) voidaan ottaa hoitavan lääkärin luvalla samalla kerralla tai tutkimukset voidaan tehdä yhdestä näytteestä. Tällöin kahden henkilön tulee tunnistaa potilas näytteitä otettaessa.

Hätäverensiirrossa 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 fenotyyppivaatimusta 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 näytettä 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 sädettämisen 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 kantasolujensiirtoyksikössä.

**Elinsiirtopotilaat**
Elinsiirtoleikkauksen aikana annetaan pääsääntöisesti potilaan oman veriryhmän mukaisia punasolu- ja trombosyyttivalmisteita. Mahdollisissa ABO-veriryhmältään epäsopivissa elinsiirroissa käytetään elinsiirtokeskuksen erillistä näitä tilanteita varten laatimaa verensiirto-ohjetta. Elinsiirteen mukana mahdollisesti siirtyvät lymfosyytit saattavat myöhemmin tuottaa punasoluvasta-aineita, jotka voivat aiheuttaa hemolyysiä. 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-immunsaatio 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 siirtyä RhD-negatiivisten punasolujen käyttöön, mikäli niitä on saatavilla. Tällä vähennetään hemolyysin aiheuttamia haittoja.

Suomessa on käytössä kahden valmistajan anti-D-immunoglobuliinia. Valmisteiden 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. |
| OctaplasLG®-jääplasma | OctaplasLG®:sta on poistettu kaikki punasolut, minkä vuoksi octaplasLG®: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 punasoluvolyymin 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 hemolyysin haittojen ehkäisyyn. Anti-D-suojauksella aiheutettuun hemolyysiin 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 hemolyysin.

**Anti-D-suojaus trombosyyttien siirroissa**
Trombosyyteissä ei ole RhD-tekijää. Trombosyyttivalmisteet sisältävät kuitenkin pieniä määriä punasoluja, minkä vuoksi RhD-immunisaatio on mahdollinen. RhD-negatiivisia trombosyyttivalmisteita on rajoitetusti 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 trombosyyttivalmisteen 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 trombosytopeeniselle 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 immunisaatiolle altistavien tilanteiden (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 immunisaatioon.

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 säilytetyistä 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, väärästä verensiirrosta 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 näytteineen veriturvatoimistoon mahdollisimman pian tarvittavia tutkimuksia varten. Veriturvatoimisto ilmoittaa vakavista haittavaikutuksista ja vaaratilanteista valvovalle viranomaiselle Fimealle.

9. Arvioikaa tapahtuma työyksikössänne. Pohtikaa, oliko syynä valmisteen aiheuttama haittavaikutus vai virhe toiminnassa. Päättäkää 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 °C:n tai muutos ≥ 1 °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 hemolyyttinen reaktio).
- Hoito: oireenmukainen. Jos potilaalla esiintyy toistuvasti lämmönnousua verensiirron yhteydessä, voidaan ennaltaehkäisevästi antaa parasetamolia.
- Haittavaikutusilmoitus tehdään oman sairaalan verikeskukseen/laboratorioon.





- Punasolujen siirroissa verensiirtotutkimukset uusitaan (potilaasta ennen ja jälkeen verensiirron otetuista näytteistä sekä sopivuuskoejaokkeista) sairaalassa tai Veripalvelussa.
- Trombosyyttien siirtojen yhteydessä verivalmiste tulee aina lähettää Veripalveluun tutkittavaksi, jos potilaan lämpö on noussut ≥ 38 °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.
- Punasoluvalmisteen siirrossa potilaan lämmönnousu on ≥ 39 °C:n tai muutos ≥ 2 °C ennen verensiirtoa mitatusta arvosta.
- Trombosyyttivalmisteen siirrossa potilaan lämmönnousu on ≥ 38 °C tai muutos ≥ 1 °C ennen verensiirtoa mitatusta arvosta. Trombosyyttivalmisteet ovat alttiimpia bakteerikasvulle, koska niitä säilytetään huoneenlämmössä. Verivalmisteen aiheuttama sepsis liittyy yleensä trombosyyttivalmisteen siirtoon.
- Hoito: Sepsisepäilyn yhteydessä potilaasta tulee ottaa veriviljelyt ja aloittaa empiirinen mikrobilääkitys mahdollisimman pian.
- Vakavissa kuumereaktioissa ja sepsisepäilyissä verivalmisteen 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 lämmönnousu < 38 °C ja vähäinen hengenahdistus.
- Hoito: oireenmukainen, oireet väistyvät nopeasti lääkityksellä, kuten antihistamiinilla tai kortisonilla.
- Lievien allergistyyppisten oireiden syitä ei pystytä selvittämään tutkimuksin, joten haittavaikutusnäytteitä ei tarvitse ottaa. Potilas on todennäköisesti allerginen jollekin kyseisen verivalmisteen osalle.
- Haittavaikutusilmoitus tehdään oman sairaalan verikeskukseen/laboratorioon.

**Voimakas allerginen reaktio tai anafylaksia**
- Harvinainen ja vakava verensiirron haittavaikutus, joka ilmenee tyypillisesti siirron alussa, mutta on mahdollinen myös myöhemmin siirron aikana tai välittömästi sen jälkeen.

- Oireita voivat olla mm. voimakas hengenahdistus, nielun turvotus, yleistynyt urtikaria, takykardia sekä verenpaineen ja tajunnantason lasku.
- Hoito (kuten mistä tahansa syystä johtuvassa anafylaksiassa): adrenaliini, hypotension hoito nesteytyksellä ja tarvittaessa vasoaktiivisilla lääkkeillä, hoitoa tehostetaan tarvittaessa kortikosteroideilla, antihistamiinilla ja bronkospasmolyyteillä. 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 ensisijaisesti 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 valmisteen siirtoon, eikä syitä yleensä saada selville tutkimuksillakaan.
- Haittavaikutusilmoitus, IgA-tutkimustulos ja tarvittaessa 2 ml seeruminäyte lähetetään Veripalvelun veriturvatoimistoon, joka tekee tarvittavat viranomaisilmoitukset.

**Akuutti hemolyysi**
- Johtuu potilaan tai valmisteen punasoluvasta-aineiden aiheuttamasta punasolujen hajoamisesta. Syynä on tavallisesti väärä verensiirto (ABO-virhe tai muu epäsopiva siirto).
- Oireita ovat kuume, vilunväristykset ja horkka, hengenahdistus, huonovointisuus, rinta-, vatsa- tai alaselkäkipu, verenpaineen lasku, DIC:n laukaisema vuototaipumus, niukka virtsantulo ja punainen tai tumma virtsa.
- Oireet alkavat usein jo verensiirron aikana tai viimeistään 24 tunnin kuluessa verensiirrosta.
- Hoito: riittävä nesteytys verenpaineen laskun ja munuaisvaurion ehkäisemiseksi. Potilasta tulee myös seurata hyperkalemian ja DIC:n kehittymisen varalta.
- Verensiirtotutkimukset uusitaan (potilaasta ennen ja jälkeen verensiirron otetuista näytteistä ja sopivuuskoejaokkeista) sairaalassa tai Veripalvelussa.
- Tutkimukset hemolyysin osoittamiseksi tehdään sairaalassa.
- Haittavaikutusilmoitus lähetetään Veripalvelun veriturvatoimistoon, joka tekee tarvittavat viranomaisilmoitukset.

**Viivästynyt hemolyysi**
- 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 hemolyysissä.
- Yllä mainittujen oireiden lisäksi viivästynyt hemolyysi voi ilmetä ikteruksena ja/tai anemisoitumisena.
- Hoito: vaikeassa viivästyneessä hemolyysissä hoito ja seuranta kuten akuutissa hemolyysissä.



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

**Verenkierron ylikuormitus (TACO)**
- Verenkierron ylikuormitus (TACO Transfusion associated circulatory overload) johtuu verenkierron lisääntyneestä nestetilavuudesta. Tämä johtaa keuhkoödeemaan, mikäli sydämen pumppausfunktio ei pysty kompensoimaan lisääntynyttä kuormitusta.
- Oireet ilmaantuvat 12 tunnin sisällä verensiirrosta.
- Potilaalla todetaan akuutti tai paheneva hengenahdistus ja/tai keuhkoödeema (A ja/tai B alla olevista) ja yhteensä kolme seuraavista:
  - A. akuutti tai paheneva hengenahdistus
  - B. viitteet keuhkopöhöstä (kliinisesti/radiologisesti)
  - C. verenkierron ylikuormituksen merkit (esim. takykardia, hypertensio, kohonnut kaulalaskimopaine, laajentunut sydänvarjo, turvotukset)
  - D. positiivinen nestetasapaino, painon nousu tai suotuisa vaste diureettihoidolle
  - E. plasman proBNP -pitoisuuden nousu yli 1,5-kertaiseksi lähtötilanteesta.
- Potilaasta otetaan keuhkokuva, tutkitaan P-proBNP sekä arvioidaan sydämen funktio.
- Potilaan korkea ikä, pieni koko ja muut sairaudet sekä liian nopea tai runsas infuusio potilaan tilanteeseen nähden vaikuttavat verenkierron ylikuormituksen riskiin.
- Hoito: diureetit, happilisä ja tarvittaessa hengityksen tukeminen.
- Haittavaikutusilmoitus, -näytteet ja verivalmiste lähetetään oman sairaalan 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, hengitystiheyden nousu ja saturaation lasku < 90 % huoneilmalla) sekä hypotensio, jotka ilman hoitoa voivat johtaa kuolemaan.
- Oireet ilmaantuvat verensiirron aikana tai kuuden tunnin kuluessa verensiirrosta.
- Keuhkokuvassa on molemminpuoliset keuhkopöhöön sopivat tiivistymät, mutta potilaalla ei ole kliinisiä merkkejä verenkierron ylikuormituksesta tai muuta syytä akuutille keuhkovaurioille.
- Voi aiheutua luovuttajasta peräisin olevista valkosoluvasta-aineista, mutta verivalmisteissa on todettu olevan myös muita TRALI:a aiheuttavia tekijöitä, joiden mekanismeja ei vielä tarkoin tunneta.

- Hoito: oireenmukainen hengitysvajauksen hoito (yleensä vähintään noninvasiivinen hengityslaitehoito tarpeen).
- Potilaasta otetaan keuhkokuva ja tarvittaessa tehdään sydämen kaikukuvaus.
- 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 happilisä riittää.
- Haittavaikutusilmoitus tehdään oman sairaalan verikeskukseen, jossa verensiirtotutkimukset uusitaan (potilaasta ennen ja jälkeen verensiirron otetuista näytteistä ja sopivuuskoejaokkeista). 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 lehahdus 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 sopivuuskoejaokkeet 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 väärien 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 väärien 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.

Veripalvelulain (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 virhettä ennen kuin potilaan kannalta vaarallinen tilanne on toteutunut. Sen vuoksi vaaratilanteiden ja väärien verensiirtojen avoin käsittely työyhteisössä sekä verensiirtoketjussa olevien ongelmallisten kohtien ja työtapojen tunnistaminen ja korjaaminen on tärkeää.



## Vaaratilanteet ja väärät verensiirrot

| Haitta-vaikutus | Määritelmä<br>STM Asetus veripalvelusta 258/2006 | Selitys | Ilmoitustapa, näytteet ja tilastointi<br>Muut toimenpiteet |
|---|---|---|---|
| Vakava vaaratilanne | Mikä tahansa veren keräyksessä, tutkimisessa, käsittelyssä, säilytyksessä tai jakelussa sattunut tapahtuma, joka olisi voinut toteutuessaan:<br>–olla tappava tai ihmishengen vaarantava<br>–johtaa invaliditeettiin<br>–johtaa työkyvyttömyyteen<br>–johtaa sairaalahoitoon tai sen pidentymiseen<br>–johtaa sairastumiseen tai sen pitkittymiseen. | Katso määritelmä. | Ilmoitetaan Veriturvatoimistoon.<br><br>Veriturvatoimisto ilmoittaa ja vahvistaa viranomaiselle.<br><br>Näytteitä ei tarvita. |
| Väärä verensiirto | Ei virallista määritelmää. | Siirretty verivalmiste ei täytä potilaan hoidosta annettuja määräyksiä (väärä veriryhmä, väärä valmiste, sädettämätön valmiste jne.).<br><br>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.<br><br>Veriturvatoimisto ilmoittaa välittömän tai viivästyneen vakavan verensiirtoreaktion aiheuttaneet väärät verensiirrot viranomaiselle.<br><br>Näytteet potilaasta ja siirretyistä valmisteista lähetetään veriturvatoimistoon. Jos väärä verivalmiste todetaan sairaalassa tehdyissä tutkimuksissa potilaalle sopivaksi, näytteitä ei tarvitse lähettää.<br><br>Jäljitettävyydestä tulee huolehtia. |

## Lievät ja vakavat haittavaikutukset

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



## Haittavaikutusnäytteet

Haittavaikutusnäytteet ja tarvittavat tutkimukset määräytyvät 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 sopivuuskoejaokkeet
- Siirretystä punasoluvalmisteesta irrotetut sopivuuskoejaokkeet, 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 katvevaiheeseen liittyvän virustartunnan laskennallinen jäännösriski on Suomessa verenluovuttajien infektiolöydösten pohjalta viruksesta riippuen yksi tartunta noin 1–50 miljoonaa verenluovutusta kohden. Jäännösriski on suurin hepatiitti B- ja pienin hepatiitti C -viruksen osalta, katso "Verenluovuttajan infektiotutkimukset", s. 65.

**Verenluovuttajan valinta**
Verenluovuttajan valinta ja terveyskysely 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. Creuzfeldt-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-lymfosyyttivirusten (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 selvittelyissä trombosyyttivalmisteen aiheuttama bakteerisepsis on harvinainen, varmennettuja tapauksia on todettu harvemmin kuin kerran vuodessa.



**Verenluovuttajan infektiotutkimukset**
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.

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

Verenluovuttajien infektiolöydösten ja käytettävien testien katvevaiheen pituuden perusteella voidaan laskea jäännösriski eli riski, jolla testaus ei löydä tartuttavaa verenluovutusta. Riskiin vaikuttaa positiivisten löydösten lukumäärän ja testin katvevaiheen lisäksi luovutusväli viimeisestä negatiivisesta verenluovutuksesta positiiviseen löydökseen. Vuosien 2015–2019 infektiolöydösten perusteella katvevaiheen 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 verensaajalle haitallisia lääkkeitä, niin hän ei sen aikana saa luovuttaa verta. Tämä koskee etupäässä muutamia teratogeenisiä lääkeaineita. 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. OctaplasLG®: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 Tampereelta. 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 kestävissä 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 soittokellonkuva, jos lämpötila on käynyt kuljetuksen aikana ohjelmoitujen lämpötilarajojen ulkopuolella.
- Tietyissä kuljetuksista 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 käytölle. Veripalvelu korvaa Veripalvelusta lähetetyt valmisteet, jotka joudutaan hävittämään lämpötilapoikkeamien vuoksi.
- Seurantalaite 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 valmiste on otettu verikeskuksen jääkaapista ja toimitettu osastolle.
- Välittömästi siirtoon tarkoitetut punasoluvalmisteet voidaan kuljettaa sairaalan sisällä huoneenlämmössä.
- Pidempään kestävissä, 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-pehmennetystä 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 hemolyysiä 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 päätynyt 2015 lausunnossaan siihen, että DEHP:n hyödyt lääkinnällisissä laitteissa ylittävät sen potentiaaliset riskit.

## Valitus- ja palautusmenettely

Epäiltäessä verivalmistetta vialliseksi, sairaala voi palauttaa valmisteen 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 valmisteen 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:
vaihde, 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 kirjelähetyksenä 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

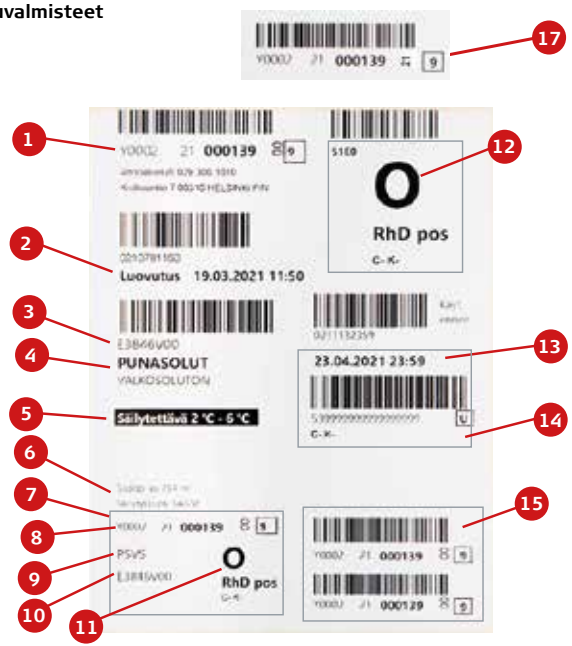
## VERIPALVELU®-VERIVALMISTEIDEN ETIKETIT

Punasoluvalmisteen yksilöivä tunniste on luovutusnumero ja perustrombosyyttivalmisteen yksilöivä tunniste 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. Trombosyyttivalmisteessa 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)



## Liite 1. Veripalvelu®-punasoluvalmisteiden lisäainemäärät

### VERIPALVELU®-PUNASOLUVALMISTEIDEN LISÄAINEMÄÄRÄT

| Valmiste | Säilytysliuokset | Lisäaineiden määrät / valmiste | enintään mg | mmol |
|---|---|---|---|---|
| Punasolut, valkosoluton / Punasolut, valkosoluton fenotyypitetty | plasma<br>CPD-liuos<br>SAGM-liuos | Sitruunahappo •$1H_2O$<br>Adeniini<br>Glukoosi •$1H_2O$<br>Mannitoli<br>Natriumkloridi<br>Natriumsitraatti •$2H_2O$<br>Natriumdivetyfosfaatti •$2H_2O$ | 15<br>16<br>965<br>495<br>825<br>120<br>12 | 0,070<br>0,12<br>4,90<br>2,70<br>14,1<br>0,41<br>0,075 |
| Punasolut, valkosoluton pesty | SAGM-liuos | Adeniini<br>Glukoosi •$1H_2O$<br>Mannitoli<br>Natriumkloridi | 20<br>1030<br>600<br>1000 | 0,14<br>5,20<br>3,30<br>17,1 |
| Punasolut, lapsille valkosoluton | plasma<br>CPD-liuos<br>SAGM-liuos | Sitruunahappo •$1H_2O$<br>Adeniini<br>Glukoosi •$1H_2O$<br>Mannitoli<br>Natriumkloridi<br>Natriumsitraatti •$2H_2O$<br>Natriumdivetyfosfaatti •$2H_2O$ | 4,7<br>5,0<br>300<br>155<br>260<br>38<br>3,6 | 0,022<br>0,037<br>1,50<br>0,90<br>4,40<br>0,13<br>0,023 |
| Punasolut, kohdunsisäiseen siirtoon valkosoluton sädetetty | NaCl-liuos<br>plasma<br>CPD-liuos<br>SAGM-liuos | Sitruunahappo •$1H_2O$<br>Adeniini<br>Glukoosi •$1H_2O$<br>Mannitoli<br>Natriumkloridi<br>Natriumsitraatti •$2H_2O$<br>Natriumdivetyfosfaatti •$2H_2O$ | 2,2<br>2,3<br>140<br>72<br>250<br>18<br>1,7 | 0,011<br>0,017<br>0,71<br>0,40<br>4,31<br>0,061<br>0,011 |

## VERIPALVELU®-TROMBOSYYTTIVALMISTEIDEN LISÄAINEMÄÄRÄT

| Valmiste | Säilytysliuokset | Lisäaineiden määrät / pussi | enintään mg | mmol |
|---|---|---|---|---|
| Trombosyytit, valkosoluton | PAS IIIM -liuos<br>CPD-liuos<br>plasma | Sitruunahappo •1$H_2O$<br>Natriumsitraatti •2$H_2O$<br>Natriumdivetyfosfaatti •2$H_2O$<br>Dinatriumvetyfosfaatti •12$H_2O$<br>Glukoosi •1$H_2O$<br>Natriumasetaatti •3$H_2O$<br>Natriumkloridi<br>Kaliumkloridi<br>Magnesiumkloridi •6$H_2O$ | 60<br>980<br>220<br>1280<br>440<br>730<br>670<br>60<br>50 | 0,27<br>3,30<br>1,40<br>3,60<br>2,20<br>5,40<br>11,5<br>0,82<br>0,24 |
| Trombosyytit, afereesillä kerätty valkosoluton sädetetty | PAS IIIM -liuos<br>ACD-A-liuos<br>plasma | Sitruunahappo •1$H_2O$<br>Natriumsitraatti •2$H_2O$<br>Natriumdivetyfosfaatti •2$H_2O$<br>Dinatriumvetyfosfaatti •12$H_2O$<br>Glukoosi •1$H_2O$<br>Natriumasetaatti •3$H_2O$<br>Natriumkloridi<br>Kaliumkloridi<br>Magnesiumkloridi •6$H_2O$ | 110<br>970<br>220<br>1600<br>345<br>920<br>840<br>80<br>60 | 0,52<br>3,30<br>1,40<br>4,50<br>1,70<br>6,80<br>14,4<br>1,10<br>0,30 |
| Trombosyytit, valkosoluton pesty | PAS IIIM -liuos | Natriumsitraatti •2$H_2O$<br>Natriumdivetyfosfaatti •2$H_2O$<br>Dinatriumvetyfosfaatti •12$H_2O$<br>Natriumasetaatti •3$H_2O$<br>Natriumkloridi<br>Kaliumkloridi<br>Magnesiumkloridi •6$H_2O$ | 700<br>230<br>1690<br>970<br>890<br>80<br>70 | 2,40<br>1,50<br>4,70<br>7,10<br>15,2<br>1,10<br>0,32 |





## VERIPALVELU®-KOOSTEVEREN JA -VALKOSOLUVALMISTEEN LISÄAINEMÄÄRÄT

| Valmiste | Säilytysliuokset | Lisäaineiden määrät/pussi | enintään mg | mmol |
|---|---|---|---|---|
| Koosteveri | plasma<br>CPD-liuos<br>SAGM-liuos<br>octaplasLG® | Sitruunahappo •1$H_2O$<br>Adeniini<br>Glukoosi •1$H_2O$<br>Glysiini<br>Mannitoli<br>Natriumkloridi<br>Natriumsitraatti •2$H_2O$<br>Natriumdivetyfosfaatti •2$H_2O$ | 5,1<br>5,4<br>330<br>1010<br>170<br>280<br>1280<br>205 | 0,024<br>0,040<br>1,70<br>13,4<br>0,92<br>4,80<br>4,30<br>1,30 |
| Valkosolut, sädetetty | plasma<br>CPD-liuos | Sitruunahappo •1$H_2O$<br>Natriumsitraatti<br>Natriumdivetyfosfaatti •2$H_2O$<br>Glukoosi •1$H_2O$ | 20<br>160<br>15<br>160 | 0,10<br>0,63<br>0,10<br>0,80 |

## Liite 4. Punasoluvalmisteiden laatuvaatimukset

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



## Liite 5. Trombosyyttivalmisteiden laatuvaatimukset

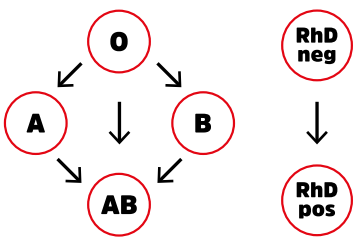
| Valmiste | Parametri | Spesifikaatio/valmiste |
|---|---|---|
| Trombosyytit, valkosoluton | Trombosyytit<br>Jäännösvalkosolut<br>pH säilyvyysajan lopussa<br>Paino | ≥ 200 x $10^9$<br>< 1,0 x $10^6$<br>> 6,4<br>180–281 g |
| Trombosyytit, afereesillä kerätty valkosoluton (sädetetty) | Trombosyytit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

## Liite 6. Koosteveren ja valkosoluvalmisteen laatuvaatimukset

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

**Liite 7. Veriryhmävaihtoehdot punasolujen siirroissa, jos veriryhmästä joudutaan poikkeamaan**

| Potilaan veriryhmä | Hyvä vaihtoehto | Hätävaihtoehto |
|---|---|---|
| A RhD pos | O RhD pos<br>A RhD neg<br>O RhD neg | |
| A RhD neg | O RhD neg | A RhD pos<br>O RhD pos |
| B RhD pos | O RhD pos<br>B RhD neg<br>O RhD neg | |
| B RhD neg | O RhD neg | B RhD pos<br>O RhD pos |
| O RhD pos | O RhD neg | |
| O RhD neg | | O RhD pos |
| AB RhD pos | B RhD pos<br>A RhD pos<br>O RhD pos<br>B RhD neg<br>A RhD neg<br>AB RhD neg<br>O RhD neg | |
| AB RhD neg | B RhD neg<br>A RhD neg<br>O RhD neg | AB RhD pos<br>B RhD pos<br>A RhD pos<br>O RhD pos |





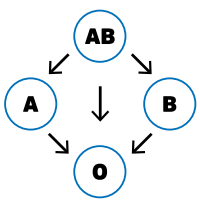

**Liite 8. Veriryhmävaihtoehdot trombosyyttien siirroissa**

| Potilaan veriryhmä | Valmisteen veriryhmä | Sopivuus |
|---|---|---|
| A | A<br>O<br>AB<br>B | **identtinen**<br>**hyvä**<br>kelvollinen<br>kelvollinen |
| O | O<br>B<br>A<br>AB | **identtinen**<br>kelvollinen<br>kelvollinen<br>kelvollinen |
| B | B<br>O<br>AB<br>A | **identtinen**<br>**hyvä**<br>kelvollinen<br>kelvollinen |
| AB | AB<br>A<br>B<br>O | **identtinen**<br>**hyvä**<br>**hyvä**<br>**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, valkosoluton ja<br>Punasolut, valkosoluton sädetetty* | Perusvalmiste punasolujen siirtoon. |
| Punasolut, lapsille valkosoluton ja<br>Punasolut, lapsille valkosoluton sädetetty* | Punasoluvalmiste lapsille, joille valmisteen "Punasolut, valkosoluton" tilavuus on liian suuri. |
| Punasolut, valkosoluton pesty ja<br>Punasolut, valkosoluton pesty sädetetty* | IgA-puutospotilaat, joilla on anti-IgA -vasta-aineita.<br>IgA-puutospotilaat, jotka ovat verensiirtoriippuvaisia, vaikka anti-IgA-vasta-aineita ei olisi todettu.<br>Potilaat, joille perusvalmiste ei sovi voimakkaiden haittavaikutusten vuoksi. |
| Punasolut, kohdunsisäiseen siirtoon valkosoluton sädetetty* | Punasoluvalmiste sikiön anemian hoitoon. |
| Trombosyytit, valkosoluton ja<br>Trombosyytit, valkosoluton sädetetty* | Perusvalmiste trombosyyttien siirtoon. |
| Trombosyytit, valkosoluton pesty ja<br>Trombosyytit, valkosoluton pesty sädetetty* | IgA-puutospotilaat, joilla on anti-IgA -vasta-aineita.<br>IgA-puutospotilaat, jotka ovat verensiirtoriippuvaisia, vaikka anti-IgA-vasta-aineita ei olisi todettu.<br>Potilaat, joille perusvalmiste ei sovi voimakkaiden haittavaikutusten vuoksi. |
| Trombosyytit, afereesillä kerätty valkosoluton sädetetty HLA ja/tai HPA* | Trombosyyttivalmiste potilaille, joilla on todettu HLA- ja/tai HPA-immunisaatio. |
| Valkosolut, sädetetty | Henkeä uhkaavan sepsiksen hoitoon potilaalle, jonka luuydin ei toimi. |
| Koosteveri ja<br>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 linkkejä 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

Punainen Risti
Veripalvelu

**veripalvelu.fi**

Veripalvelu® on rekisteröity tavaramerkki.

821504