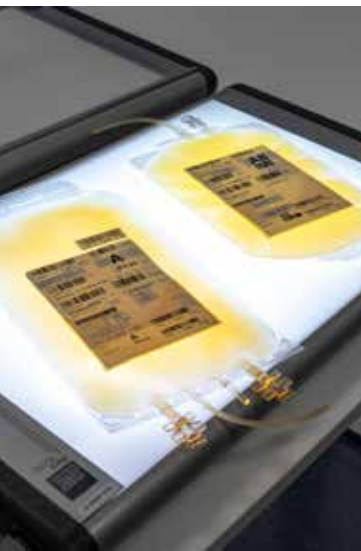




VERIVALMISTEIDEN KÄYTÖN OPAS



Toimitus: Leena Koivusalo

Työryhmä: Veripalvelun asiantuntijat

Taitto: Janne Nurmi ja Riitta Malinen

Kuvat: Janne Nurmi, Maaria Koskelo ja Jarkko Mikkonen

Julkaisu 1.4.2025: [veripalvelu.fi/verivalmisteiden-kayton-opas](https://www.veripalvelu.fi/verivalmisteiden-kayton-opas)

Veripalvelu® on rekisteröity tavaramerkki.

Sisällysluettelo

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
ABO- ja RhD-veriryhmien merkitys punasolujen siirroissa ja veriryhmästä poikkeaminen	14
Muiden veriryhmien huomioiminen punasolujen siirroissa	17
Veripalvelu®-punasoluvalmisteet	20
Punasolut, valkosoluton	20
Punasolut, valkosoluton sädetetty	20
Punasolut, valkosoluton pesty	21
Punasolut, valkosoluton pesty sädetetty	21
Punasolut, lapsille valkosoluton	22
Punasolut, lapsille valkosoluton sädetetty	22
Punasolut, kohdunsisäiseen siirtoon valkosoluton sädetetty	23
Fenotyypitetty punasoluvalmisteet	24
Punasolut, valkosoluton sulatettu	25

Yleistä trombosyyttivalmisteiden käytöstä	27
Trombosyyttien käytön aiheet	27
Trombosyyttien siirron serologisia näkökohtia	27
Veripalvelu®- trombosyyttivalmisteet	31
Trombosyytit, valkosolun bakteeriviljely	31
Trombosyytit, valkosolun sädetetty bakteeriviljely	31
Trombosyytit, afereesillä kerätty valkosolun	32
Trombosyytit, afereesillä kerätty valkosolun sädetetty	32
Trombosyytit, afereesillä kerätty valkosolun sädetetty HLA	33
Trombosyytit, afereesillä kerätty valkosolun sädetetty HPA	33
Trombosyytit, afereesillä kerätty valkosolun sädetetty HLA/HPA	33
Trombosyytit, valkosolun pesty	34
Trombosyytit, valkosolun pesty sädetetty	34
Veripalvelu®-verivalmisteiden erikoiskäsittelyt	37
Sädetys	37
Pesu	37
Muut Veripalvelu®-verivalmisteet	40
Valkosolut, sädetetty	40
Koosteveri	41
Koosteveri, sädetetty	41
Plasmaperäiset valmisteet	42
Verensiirto	45
Valmisteiden tilaaminen sairaalassa ja sairaalan verikeskuksen tehtävät	45

Liuosten ja lääkkeiden infusointi verensiirron yhteydessä	46
Valmisteiden lämmittäminen	47
Verensiirron toteutus	48
Hätäverensiirto	52
Massiivinen verensiirto	53
Valmisteiden käyttö kantasolujen siirron saaneilla potilailla ja elinsiirtopotilailla	54
Anti-D-suojaus verensiirroissa ja raskauksissa	54
Veriturvatoiminta	59
Toimenpiteet epäiltäessä verensiirron haittavaikutusta	59
Verivalmisteiden haittavaikutukset	60
Haittavaikutusten, vaaratilanteiden ja väärin verensiirtojen määritelmät ja ilmoittaminen	67
Tilaaminen ja kuljetus	73
Valitus- ja palautusmenettely	75
Yhteystiedot	76
Veripalvelu®-verivalmisteiden etiketit	77
OctaplasLG®-jääplasmavalmisteen etiketti	80
Liitteet	81

JOHDANTO

Verivalmisteiden käytön opas on tehty terveydenhuollon ammattilaisten avuksi tukemaan verivalmisteiden oikeaa käyttöä ja potilasturvallisuutta. Oppaaseen on koottu Veripalvelu®-valmisteiden ominaisuuksien lisäksi keskeisimmät niiden tilaamisen, säilytyksen ja siirtämisen periaatteet. Myös haittatapahtumien hallintaa käsitellään. Veripalvelu ei vastaa kliinisistä päätöksistä eikä opas ole tarkoitettu hoitosuositukseksi. Tämän oppaan lisäksi Veripalvelu tarjoaa tietoa ammattilaisille muun muassa Verensiirron ABO-verkkokurssin ja koulutustilaisuuksien kautta (veripalvelu.fi/koulutukset).

Vuonna 2024 Suomen terveydenhuollossa käytettiin noin 157 000 punasoluvalmistetta ja 27 000 verihiihtalevalmistettä. Näiden lukujen takana on joukko erilaisia valmistetyyppejä, joilla on vaihtelevat käyttöaiheet ja käsittelytavat. Verivalmisteet ovat Suomessa turvallisia ja niiden saatavuus on yleisesti ottaen erinomainen, mikä edellyttää paljon Veripalvelun työtä verivalmisteiden saatavuuden ylläpitämiseksi. Verivalmisteiden saatavuus on terveydenhuollon huoltovarmuuden eräs keskeinen osa.

Verivalmisteiden käytölle on oltava selvä syy eli indikaatio. Verensiirrosta ei aina ole potilaalle hyötyä ja joskus siitä voi aiheutua haittoja. Toisaalta haittoja voi aiheutua myös liian vähäisten tai myöhästyneiden verensiirtojen takia.

Valmisteemme täyttävät Euroopan Neuvoston sekä Euroopan Unionin standardit ja ovat sisäisen tarkan laadunhallintamme lisäksi viranomaisten seurannan kohteina. Laadukkaatkin verivalmisteet voivat kuitenkin biologisen luonteensa takia aiheuttaa immunologisia haittoja tai harvinaisissa tapauksissa jopa välittää in-

fektioita. Verivalmisteita käytävillä organisaatioilla tulee olla ohjeistus ja riittävät voimavarat hyvän verensiirtokäytännön ylläpitämiseen. Veripalvelu tekee yhteistyötä verikeskusten ja verivalmisteita käyttävien ammattilaisten kanssa näiden asioiden edistämiseksi.

Veripalvelun tarjoamat verensiirtoserologiset erikoislaboratoriopalvelut ja veriturvatoiminta tukevat osaltaan turvallista verensiirtohoitoa. Vuonna 2024 Veripalvelun veriturvatoimistoon ilmoitettiin 312 verivalmisteiden siirrosta aiheutunutta haittavaikutusta, joista 28 varmistui vakavaksi. Potilasturvallisuuden kokonaiskuvassa verensiirtoturvallisuus on Suomessa erinomainen. Sen ylläpitämiseksi Veripalvelu seuraa verivalmistetyyppien kehityslinjoja, infektioepidemiologiaa sekä testaustarpeiden muutoksia. Hiljattainen hepatiitti E-epidemia lisätetstauksineen oli tästä esimerkki.

Verivalmisteiden käyttäjäorganisaatioissa potilaan ja valmisteiden identifiointi on aina ajankohtaista. Kliinisten prosessien kehittäminen uusille valmisteille ja muuttuviin hoitotilanteisiin vaatii yhteistyötä hoitoyksikköjen, verikeskusten ja Veripalvelun välillä. Vuonna 2024 julkaistu Euroopan Unionin SoHO-asetus muuttaa lähivuosina verihuollon lainsäädännöllisiä rakenteita mutta turvallisen verensiirtoketjun käytäntö pysynee pitkälti ennallaan.

Toivon, että Verivalmisteiden käytön opas tukee ammattilaisia turvallisessa työskentelyssä ja organisaatioita verensiirtotoiminnan suunnittelussa. 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 (2/2023) säättävät, miten veripalvelulaitoksen ja sairaaloiden verikeskusten on harjoitettava veripalvelu- ja verensiirtotoimintaa. Veripalvelulaissa säädetään mm. verensiirtoon tarkoitettun veren ja sen osien keräämisestä, käsittelystä, testauksesta, säilytyksestä ja jakelusta. Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa säädetään verivalmisteiden jäljitettävyydestä ja asetetaan velvoite ilmoittaa ja käsitellä vakavat haittavaikutukset.

Kansallisella lainsäädännöllä on pantu täytäntöön veripalvelutoimintaa ja veriturvallisuutta koskevat Euroopan unionin säädökset. Toimintaa säädelään Euroopan unionin 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, veriturvatoinnalle ja veripalvelulaitosten laatu järjestelmälle. Euroopan unionin 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.

Euroopan parlamentti ja neuvosto ovat 6/2024 hyväksyneet uuden, nykyistä veri- ja kudospäätöiviä tulevaisuudessa korvaavan asetuksen. SoHO-asetuksen (Substance of Human Origin) tavoitteena on suojella ihmisten terveyttä Euroopan unionin alueella ja se käsittelee kaikkien ihmisperäisten valmisteiden laatua ja turvallisuutta. Säädökselle on asetettu kolmen vuoden siirtymäaika, ja siten Suomessakin se otetaan käyttöön vuonna 2027.

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 hemoglobiinirajoja, vaan siirtotarve määräytyy perussairauksien, anemian aiheuttamien oireiden ja potilaan muun tilanteen perusteella.
- Useimmat potilaat saavat anemian oireita, jos hemoglobiinipitoisuus laskee alle 70 g/l. Sydän- ja keuhkosairauksia sairastavat voivat oireilla korkeammallakin hemoglobiinipitoisuudella.

Punasolujen siirtoon varautuminen kiirettömässä kirurgiassa

- Hoitoyksikkö varautuu verensiirtoon tarkistamalla annetut verensiirto-ohjeet ja verensiirtoon liittyvät riskitiedot sekä tilaamalla verensiirtotutkimukset ja verivalmisteet hyvissä ajoin.
- Verensiirtotutkimukset tehdään riittävän ajoissa ennen kiireetöntä toimenpidettä. Näin varmistetaan, että toimenpide voidaan tehdä suunnitellussa aikataulussa, vaikka tutkimuksissa todettaisiinkin verivalmisteiden valintaan vaikuttavia löydöksiä.
- Verensiirtotutkimukset tehdään ennen suuren vuotoriskin toimenpiteitä, mutta tarpeetonta tai tarpeettoman suurta ennakoivaa verivarausta ei tule tehdä.
- Verensiirtotutkimukset eivät ole välttämättömiä ennen pienen vuotoriskin toimenpiteitä potilailla, joilla ei ole anemiamia.

Punasolujen käyttö akuutissa vuodossa ja veriryhmästä poikkeaminen

- Katso s. 52 hätäverensiirto ja s. 53 massiivinen verensiirto.
- Katso taulukko "Veriryhmävaihtoehdot punasolujen siirroissa, jos veriryhmästä joudutaan poikkeamaan", s. 16.

Erikoisvalmisteet, käytön aiheet ja tilaaminen

- Fenotyypin mukaisia punasoluvalmisteita käytetään, jos potilaalla on todettu kliinisesti merkityksellisiä punasoluvasta-aineita, katso s. 24. Harvinaista fenotyyppiä olevien punasoluvalmisteiden tilaukset tulisi tehdä vähintään 5 vrk ennen suunniteltua verensiirtoa. Sopivuuskokeet voidaan tehdä joko sairaalassa tai Veripalvelussa.

- Lasten punasoluja voidaan käyttää, jos perusvalmisteen tilavuus on tarpeettoman suuri, katso s. 22.
- Punasolut kohdunsisäiseen siirtoon, katso s. 23.
- Sulatettuja punasoluja voidaan käyttää, jos potilaalla on erittäin harvinainen veriryhmä tai useita vasta-aineita, eikä sopivaa verta ole saatavilla tuoreena, katso s. 25.
- Sädetetyt punasolut ja pestyt punasolut, katso verivalmisteiden erikoiskäsittelyt s. 37.
- Erikoisvalmisteita ei yleensä pidetä sairaaloiden verikeskusten varastoissa. Suurten verikeskusten varastoissa on saatavilla fenotyyppiin mukaisia, sädetettyjä ja lasten punasoluvalmisteita. Muiden valmisteiden siirtoaikataulua suunniteltaessa tulee ottaa huomioon valmistukseen ja kuljetukseen kuluva aika.

Verensiirtotutkimukset

Verensiirtotutkimuksia ovat:

- ABO- ja RhD-veriryhmämääritys
- punasoluvasta-aineiden seulonta ja tunnistus
- muiden veriryhmätekijöiden määritykset serologisesti fenotyyppittämällä tai genotyyppittämällä
- sopivuuskokeet (veriryhmä ja seulonta -käytäntö tai sopivuuskoeikäytäntö).

Tutkimuskäytännössä on sairaalakohtaisia eroja. Pääsääntönä on, että ennen ensimmäistä punasolujen, trombosyyttien tai jääplasman siirtoa potilaasta pyydetään veriryhmämääritys, jonka lisäksi tehdään kertaalleen veriryhmän tarkistus erillisestä näytteestä. Ennen punasolujen siirtoa tarvitaan aina sopivuusnäyte, josta tehdään veriryhmän tarkistus, vasta-aineiden seulonta sekä tarvittaessa valmistekohtaiset sopivuuskokeet. Trombosyyteille ja jääplasmalle ei tehdä sopivuuskokeita.

ABO- ja RhD-veriryhmien määrittäminen

Veriryhmä määritetään kahdesta erillisestä, eri näytteenottoerkoilla otetusta, näytteestä. Laboratorio vertaa tulosta potilaan aikaisempaan tulokseen. Näin varmistetaan, että mahdollinen virhe potilaan tunnistuksessa, tulosten kirjaamisessa tai näytteiden käsittelyssä tulee ilmi ennen verensiirtoa.

ABO- ja RhD-veriryhmämäärityksen tulos on voimassa potilaan eliniän. Jos veriryhmämäärityksen tulos löytyy laboratorio- tai verensiirtotietojärjestelmästä, tutkimusta ei tarvitse tilata uudelleen vaan riittää, että veriryhmä tarkistetaan sopivuusnäytteestä.

Poikkeustapauksissa, kuten hätäverensiirroissa, veriryhmämääritys- ja sopivuuskoeinäytteet voidaan ottaa yhtä aikaa. Tällöin kaksi henkilöä tunnistaa potilaan ja kumpikin kuittaa tunnistuksen sairaalakohtaisen ohjeen mukaisesti.

Punasoluvasta-aineiden seulonta ja tunnistus

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

Jos potilaalla todetaan punasoluvasta-aineita, siirrettäväksi suunnitelluille punasoluyksiköille tehdään serologiset sopivuuskokeet.

Muiden veriryhmätekijöiden määritykset

Jos potilaalla on todettu punasoluvasta-aineita, määritetään potilaan punasoluista se veriryhmätekijä, johon vasta-aine kohdistuu.

Erytistapauksissa tietyillä potilasryhmillä, jotka ovat verensiirroista riippuvaisia tai riski immunisoidua on korkea, määritetään potilaan omien punasolujen fenotyyppi:

- serologisesti fenotyypittämällä
- genotyypittämällä silloin, kun fenotyypitystä häiritsee viime aikoina annetut verensiirrot tai voimakas panagglutiniinivasta-aine
- genotyypitystä käytetään myös, jos serologisella menetelmällä ei saada luotettavaa tulosta (esim. RhD-variantit).

Katso muiden veriryhmien huomioiminen punasolusiirroissa s. 17.

Veriryhmä ja seulonta -käytäntö eli Type and Screen (T&S)

Kaikille potilaille tehdään ennen punasolujen siirtoa ABO- ja RhD-veriryhmämääritys, jos sitä ei ole aiemmin tehty. Lisäksi aina tehdään veriryhmän tarkistus 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.

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

- kolmen tai useamman solun vasta-aineseulonta, jossa on mukana SF-seulontasuolut (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.

Serologinen sopivuuskoe tehdään kuitenkin siirrettäväksi suunnitelluille punasoluvalmisteille aina, jos potilaalla on tai on aiemmin ollut punasoluvasta-aineita, sekä osalle maksan tai kantasolujen siirron saaneista potilaista. Myös osa hematologisista potilaista määritellään sopivuuskoeikäntönnön piiriin.

Sopivuuskoeikäntö

Sopivuuskoeikäntönnössä tehdään aina ennen punasolujen siirtoa serologinen sopivuuskoe siirrettäväksi suunnitelluille punasoluyksiköille. Verikeskus toimittaa hoitoyksikköön valmisteet, joiden sopivuuskoe on negatiivinen. Jos yhdenkin valmisteen sopivuuskokeessa saadaan positiivinen tulos, verikeskus selvittää löydöksen syyn lisätutkimuksilla ja muidenkin valmisteiden toimitus viivästy.

Poikkeustapauksissa, esimerkiksi autoimmuunihemolyttisessä anemiassa (AIHA), sopivuuskoe voi autovasta-aineiden tai panagglutiniinin takia olla positiivinen, mutta ei välttämättä ole este verensiirrolle.

Potilaan tunnistaminen

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

Potilas kertoo itse henkilötietonsa (nimi ja henkilötunnus). Potilasranneketta ei saa käyttää ainoana tunnistuskeinona. Epäselviä tilanteita varten potilaan tunnistamisesta on oltava selkeät sairaalakohdaiset ohjeet. Esimerkiksi nukutetun tai tajuttoman potilaan voi tunnistaa hoitoyksikön henkilö. Pienten lasten henkilötiedot voi antaa omaisen.

Jos veriryhmä- ja sopivuusnäytteet otetaan yhtä aikaa ennen hätäverensiirtoa, kaksi henkilöä varmentaa ja kuittaa, että potilaan henkilöllisyys on yhtäpitävä näytetarran tietojen kanssa.

Tutkimusten ajoittaminen

- Näyte ABO- ja RhD-veriryhmien ja punasoluvasta-aineiden seulontaa varten voidaan ottaa 1–4 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 verensiirtoa, elinsiirtoa tai kantasolujen siirtoa neljään viikkoon ennen vasta-ainetutkimusta tai sen jälkeen.
- Punasoluvasta-aineiden seulonta ja tunnistus tulee uusii viiden vuorokauden välein, jos potilas on raskaana tai saa toistuvasti verensiirtoja.
- Sopivuuskoeikäntö ei saa olla viittä vuorokautta vanhempi verensiirron hetkellä.

- Sairaaloissa voi olla paikallisia käytäntöjä sopivuuskoe­näytteen pidemmästä voi­massalosta ennen elektiivistä leikkausta.

Lasten verensiirtotutkimukset








- Vastasyntyneen A- ja B-veriryhmäteki­joiden määrä punasolujen pinnalla on pieni ja ABO-veriryhmä voi jäädä epäselväksi. Verikeskus huomioi epäselvän tuloksen verivalmisteiden valinnassa. A- ja B-veriryhmäteki­joiden määrä lisääntyy nopeasti ensimmäisten elinkuukausien aikana, mutta on aikuisten tasoa kolmen vuoden iässä.
- Alle kuuden kuukauden ikäisellä lapsella ABO-järjestelmän vasta-aineet, isoagglutiiniinit, 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. Isoagglutiiniinit 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-määrittäminen tehdään vain punasoluista. Tulos on voimassa vain 6 kk ikään asti.
Punasoluvasta-aineiden seulonta ja tunnistus	Vasta-aineiden seulonta ja tunnistus ovat voimassa, kunnes lapsi on 8 viikon tai ennenaikaisena alle 32 raskausviikolla syntyneillä 16 viikon ikäinen. Tänä aikana kertaalleen tehtyä seulontaa tai tunnistusta ei tarvitse toistaa.
Sopivuuskoe	Lasten kohdalla voidaan noudattaa veriryhmä ja seulonta -käytäntöä samoilla ehdoilla kuin aikuisilla, mutta sopivuuskoe on voimassa pidempään (8 tai 16 viikon ikään asti, kts. edellä). Lisäksi on huomioitava äidin ja lapsen mahdollinen ABO-epäsopivuus, joko testaamalla onko lapsen plasmassa äidin isoagglutiiniineja tai valitsemalla punasolusiirtoihin O punasoluja. Muissa tapauksissa tulee noudattaa sopivuuskoe­käytäntöä 4 kk ikään asti. Siirrettäessä alle 8 viikon ikäiselle lapselle saman luovuttajan punasoluvalmisteesta tehtyjä lastenpusseja, sopivuuskoe tehdään ennen ensimmäisen pussin siirtoa. Rinnakkaispusseille sopivuuskoe­ta ei tarvitse toistaa. Äidin punasoluvasta-aineet tulee ottaa huomioon, kun valitaan punasoluja alle 8 viikon ikäiselle lapselle. Jos äidillä on lapsen ABO-veriryhmän kanssa reagoivia anti-A- tai anti-B- isoagglutiiniineja (ABO-epäsopivuus), sopivuuskoe­tehdään lapsen näytteellä tai siirtoon valitaan O punasoluja. Yli 8 viikon ikäisillä lapsilla noudatetaan yleistä sopivuuskoe­käytäntöä (sopivuuskoe on voimassa 5 vrk näytteenotosta).

ABO- ja RhD-veriryhmien merkitys punasolujen siirroissa ja veriryhmästä poikkeaminen

ABO-veriryhmät ja plasmassa esiintyvät luonnolliset vasta-aineet

Veriryhmä	A	B	AB	O
Veriryhmä-tekijä	 A-veriryhmätekijä	 B-veriryhmätekijä	 A- ja B-veriryhmätekijä	
Isoagglutiniini	 ANTI-B	 ANTI-A		 ANTI-B ANTI-A

- 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. 16, 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. 52 hätäverensiirto ja s. 53 massiivinen verensiirto.

RhD-veriryhmän huomioiminen punasolujen siirroissa

- RhD pos punasolujen siirto RhD neg potilaalle johtaa todennäköisesti anti-D-vasta-aineen muodostumiseen.
- Anti-D-vasta-aineen muodostuminen on erityisen haitallista tytöille ja fertiili-ikäisille naisille, koska vasta-aine voi aiheuttaa myöhemmissä raskauksissa sikiön ja vastasyntyneen hemolyyttisen taudin. Alle 50-vuotiaille naisille, jotka ovat RhD neg, saa siirtää RhD pos punasoluja ainoastaan henkeä uhkaavissa tilanteissa, joissa RhD neg valmisteita ei ole saatavilla.

- Poikkeustilanteet, joissa RhD neg potilaalle voidaan siirtää RhD pos punasoluja, on esitetty alla olevassa taulukossa. Ensisijaisia potilasryhmiä ovat miehet ja yli 50-vuotiaat naiset. Verikeskus tekee päätöksen siirtymisestä RhD pos punasoluihin yhdessä hoitoyksikön kanssa, esim. jos RhD neg valmisteiden varasto laskee alle kriittisen rajan.
- RhD pos potilaalle voidaan siirtää RhD neg punasoluja. Nämä ovat teholtaan ja turvallisuudeltaan yhtä hyviä kuin RhD pos punasolut RhD pos potilaalle, mutta vähäisen saatavuuden vuoksi niiden tarpeetonta käyttöä on vältettävä.

Poikkeustilanteet, joissa RhD pos punasoluja voidaan siirtää RhD neg potilaalle. Tämä ei koske potilaita, joilla on todettu anti-D-vasta-aine.

Hätäverensiirrot, kun O RhD neg punasolujen saatavuus verikeskuksessa on rajallinen.	O RhD pos punasolut miehille ja kaikille yli 50-vuotiaille. O RhD pos punasolut tytöille ja fertiili-ikäisille naisille ai-noastaan henkeä uhkaavissa tilanteissa, jos O RhD neg punasoluvalmisteita ei ole saatavissa.
Massiivivuodot	Miehille ja kaikille yli 50-vuotiaalle viimeistään 6–8 puna-soluvalmisteen jälkeen siirrytään RhD pos, ensisijaisesti oman ABO-ryhmän mukaisiin valmisteisiin.
Ensihoidossa on siirretty O RhD pos kokoverta.	Hätäverensiirroissa O RhD pos punasolut heti, kun on tieto, että potilas on jo saanut ensihoidossa O RhD pos kokoverta. Oman ABO-ryhmän mukaiset RhD pos punasolut heti, kun veriryhmä on saatu määriteltyä ja varmistettua.
Kiireelliset verensiirrot, kun verikeskuksen RhD neg punasolujen varastota-so laskee alle sairaalakoh-taisen kriittisen rajan.	Miehille ja kaikille yli 50-vuotiaalle potilaille oman ABO-ryh-män mukaiset RhD pos valmisteet.

Kell-veriryhmän huomioiminen punasolujen siirrossa

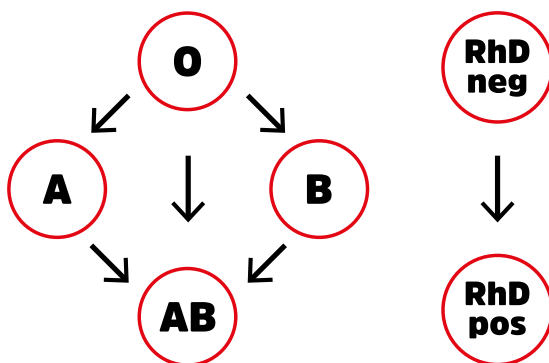
- RhD-veriryhmätekijän ohella K-veriryhmätekijä aiheuttaa usein vasta-aineiden muodostumisen.
- Anti-K-vasta-aineet voivat aiheuttaa hemolyyttisen verensiirtoreaktion tai sikiön ja vastasyntyneen hemolyyttisen taudin.
- K-negatiivisia punasoluvalmisteita käytetään:
 - potilaille, joilla on anti-K-vasta-aine
 - tytöille ja fertiili-ikäisille naisille
 - jos potilaalla on muu kliinisesti merkityksellinen punasoluvasta-aine.

ABO- ja RhD-veriryhmien esiintyminen Suomessa

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

Veriryhmävaihtoehdot punasolujen siirroissa, jos veriryhmästä joudutaan poikkeamaan

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



Muiden veriryhmien huomioiminen punasolujen siirroissa

Kliinisesti merkitykselliset punasoluvasta-aineet

- Kaikki potilaalla todetut kliinisesti merkitykselliset punasoluvasta-aineet on huomioitava punasoluvalmisteita valittaessa. Myös aiemmin todetut, tiedossa olevat vasta-aineet otetaan huomioon, vaikka niitä ei enää todettaisi vasta-aineiden seulonnassa. Siirtoon valitaan fenotyypin mukaisia punasoluja, joista puuttuvat veriryhmätekiöt, 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

Tietyillä potilasryhmillä huomioidaan ei-kiireellisissä verensiirroissa immunisaation ennaltaehkäisemiseksi ja viivästyneen hemolyyttisen verensiirtoreaktion riskin pienentämiseksi Rh(DCEc)- ja K-fenotyypit ja mahdollisuuksien Jk, Fy ja Ss-tekijät.

- Potilaille, joilla punasoluvasta-aineiden tunnistusta haittaa voimakas, myös omien solujen kanssa reagoiva panagglutiinivasta-aine, eikä allovasta-aineita pystytäkään sulkemaan pois.
- Potilaille, joilla on lääkityksenä monoklonaalinen vasta-aine (anti-CD38 tai anti-CD47), joka häiritsee verensiirtotutkimuksia.

- Sirppisolautautia tai vaikeaa talassemiaa sairastavat potilaat, jotka ovat verensiir-
rosta riippuvaisia. Lievempää talassemiaa sairastavat raskaana olevat potilaat, jolla
raskauksen aikana verensiirtojen tarve. Pelkkää synnytyksen aikaista verensiirtoa
varten ei fenotyypitystutkimusta tarvita.
- Laajasti fenotyyppitettyjen punasoluvalmisteiden saatavuus on rajallista, taulukko
s. 19, mikä tulee huomioida tilausta tehdessä.
- Jos potilaan koko oman fenotyypin mukaisia punasoluvalmisteita ei ole saatavilla,
valitaan Rh- ja K-fenotyypin mukaisia valmisteita. Jk-, Fy- ja Ss-veriryhmätekiijät
huomioidaan niiden immunogeenisuusjärjestyksessä (Jka>Fya>S>Jkb>Fyb>s).
Jos potilas on esimerkiksi Jka neg, huomioidaan se ensin.

Harvinaiset veriryhmät

- Veriryhmä luokitellaan harvinaiseksi, kun sen esiintyvyys väestössä on alle 1:1000
ja erittäin harvinaiseksi, kun esiintyvyys on alle 1:5000. Jos henkilöllä on aiemmin
todettu harvinainen veriryhmä, tiedot ovat saatavilla Veripalvelusta. Nämä henkilöt
saavat harvinaisesta veriryhmästä kertovan kortin. Veripalvelun asiantuntijat an-
tavat 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 ulko-
mailta.
- Veripalveluun tulee olla yhteydessä mahdollisimman varhain, jos harvinaista verta
saatetaan tarvita toimenpiteen tai synnytyksen yhteydessä.



Mitä enemmän yksittäisiä verenluovuttajia on, ja mitä useammasta maantieteellisesti taustasta
he tulevat, sen paremmat ovat mahdollisuudet löytää jokaiselle potilaalle sopiva luovuttaja.

Yleisimmät kliinisesti merkitykselliset vasta-aineet ja punasoluvalmisteiden saatavuus

Veriryhmä-järjestelmä	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-UJ ^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 hoito.
- 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. 37.

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. 2024 keskimääräisiä laadunvalvontatuloksia)

Hematokriitti 0,63

Hemoglobiini 53 g

Jäännösvalkosolut $0,04 \times 10^6$

Tilavuus 261 ml

Plasma noin 18 ml

Säilytysliuos CPD/SAGM

Katso valmisteen lisäainemäärät liitteestä 1, s. 81 ja laatuvaatimukset liitteestä 4, s. 84.

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. 37.

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, valkosolun pesty (PSVSPE, E7668V00)

Punasolut, valkosolun pesty sädetetty (PSVSPES, E7673V00)

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

Indikaatiot

- Punasolujen kiireetön siirto IgA-puutospotilaalle, jolla on anti-IgA-vasta-aineita.
- Potilaille, jotka saavat toistuvia voimakkaita haittavaikutusreaktioita perusvalmisteen siirrossa.
- Valmisteen voi tilata myös sädetettynä, katso sädetyksen indikaatiot, kuvaus ja vaikutus valmisteeseen kappaleesta "Verivalmisteiden erikoiskäsittelyt, Sädetys", s. 37.

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. 38.

Ominaisuudet/valmiste (v. 2024 keskimääräisiä laadunvalvontatuloksia)

Hematokriitti 0,61

Hemoglobiini 50 g

Jäännösvalkosolut $0,04 \times 10^6$

IgA < 0.06 mg (laskennallinen määrä albumiinimäärästä)

Tilavuus 273 ml

Säilytysliuos SAGM

Katso valmisteen lisäainemäärät liitteestä 1, s. 81 ja laatuvaatimukset liitteestä 4, s. 84.

Säilytys ja kelpoisuusaika

Punasolut, valkosolun pesty: +2 – +6 °C/14 vrk valmistuksesta.

Punasolut, valkosolun pesty sädetetty: +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 lähetukseen kestää noin kolme tuntia. Lopulliseen toimitusaikaan lisätään vielä kuljetusaika Veripalvelusta sairaalaan. Ensimmäisellä tilaukerralla on konsultoitava Veripalvelun lääkäriä. Ellei pestyjä punasoluvalmisteita verensiirron kiireellisuuden 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, jolle Punasolut, valkosoluton -valmisteen tilavuus on tarpeettoman suuri.

Indikaatiot

- Akuutin vuodon hoito.
- 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. 37.

Valmistus

Lasten punasoluvalmiste tehdään jakamalla Punasolut, valkosoluton -valmiste kolmeen osaan. Tilavuus vaihtelee sen mukaan, minkä kokoisesta valmisteesta jako tehdään.

Ominaisuudet/valmiste (v. 2024 keskimääräisiä laadunvalvontatuloksia)

Hematokriitti 0,66

Hemoglobiini 18 g

Jäännösvalkosolut $0,04 \times 10^6$

Tilavuus keskimäärin 91 ml (70–110 ml), tarkka määrä ilmoitetaan etiketissä

Plasma noin 7 ml

Säilytysliuos CPD/SAGM

Katso valmisteen lisäainemäärät liitteestä 1, s. 81 ja laatuvaatimukset liitteestä 4, s. 84.

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. Sädetetyt lasten punasolut voi tilata myös esimerkiksi siten, että kolmen pussin setistä yksi pussi on sädetetty ja kaksi muuta pussia ovat sädettämättömiä.

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

Erikoistilauksesta tehtävä valmiste punasolujen siirtoon sikiölle.

Indikaatio

Sikiön anemian hoito.

Valmistus

Valmisteen veriryhmä valitaan äidin punasoluvasta-aineet huomioiden. Lisäimmuni-
saation välttämiseksi otetaan mahdollisuuksien mukaan huomioon myös äidin puna-
solujen muu fenotyyppi. Valmistetaan tuoreesta peruspunasoluvalmisteesta ja jaetaan
lopuksi kahteen pussiin. Sopivuuskoe tehdään äidin verinäytteellä. Valmiste sädete-
tään aina, katso sädetyksen kuvaus ja vaikutus valmisteeseen kappaleesta ”Verival-
misteiden erikoiskäsittelyt, Sädetys”, s. 37.

Ominaisuudet/valmiste (v. 2024 keskimääräisiä laadunvalvontatuloksia)

Hematokriitti 0,77

Hemoglobiini 23 g

Jäännösvalkosolut $0,04 \times 10^6$

Kalium 4,8 mmol/l

Tilavuus 91 ml

Plasma 1,8 ml

Säilytysliuos 0,9 % NaCl

Valmistekohtaiset tulokset toimitetaan sairaalaan. Valmisteen kaliumpitoisuus nousee
säilytyksen aikana. Katso valmisteen lisäainemäärät liitteestä 1, s. 81 ja laatuvaatimuk-
set liitteestä 4, s. 84.

Säilytys ja kelpoisuus aika

+2 – +6 °C

Huom! kelpoisuus aika 9 t.

Tilauksessa huomioitavaa

Tilaus ”Punasolut, kohdunsisäiseen siirtoon sädetetty” sisältää kaksi pussia. Tilaus
tehdään vähintään kolme vuorokautta ennen kiireetöntä siirtoa. Valmiste voidaan toi-
mittaa jokaisena arkipäivänä, mutta siirtopäiväksi suositellaan, jos mahdollista, keski-
viikkoa, torstaita tai perjantaita. Ensimmäisellä tilaukserralla on konsultoitava Veripal-
velun lääkäriä tai veriryhmälaboratorion asiantuntijaa.

Fenotyypitetty punasoluvalmisteet

(valmistelyhenne ja -koodi valmistetyypin mukaan)

Indikaatiot

- Kaikissa punasolujen siirroissa, jos potilaalla on todettu yksi tai useampi kliinisesti merkityksellinen punasoluvasta-aine. Siirrettävien punasolujen tulee olla negatiivisia niiden veriryhmätekkijöiden suhteen, joita kohtaan vasta-aineita on muodostunut.
- Erityistapauksissa immunisaation ennaltaehkäisemiseksi ja viivästyneen hemolyttisen verensiirtoreaktion riskin pienentämiseksi tietyillä potilasryhmillä huomioidaan ei-kiireellisissä verensiirroissa Rh(DCEc)- ja K-fenotyypit ja mahdollisuuksien mukaan Jk, Fy ja Ss-tekijät. Kts. s. 19.
- Katso sädetettyjen valmisteiden indikaatiot kappaleesta ”Verivalmisteiden erikoiskäsittelyt, Sädetys”, s. 37.

Valmistus

Kuten perusverivalmiste, katso s. 20.

Ominaisuudet/valmiste

Kuten perusverivalmiste, katso s. 20.

Säilytys ja kelpoisuusaika

Kuten perusverivalmiste, katso s. 20.

Tilauksessa huomioitavaa

- Fenotyypiltään harvinaisten valmisteiden tilaukset tehdään 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. 25.

Punasolut, valkosolun sulatettu (PSVSRE, E4683V00)

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

Indikaatio

Normovoleemisen anemian korjaaminen, jos spesifistä hoitoa ei ole tai jos kliininen tila vaatii anemian korjaamista.

Valmistus

Veripalvelussa on pakastettujen punasolujen varasto. Pakastettavaksi on valittu ensisijaisesti punasoluja verenluovuttajilta, jotka kuuluvat harvinaisiin veriryhmiin. Toiminnalla pyritään varmistamaan, että harvinaiseen veriryhmään kuuluvalla potilaalla 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. 2024 keskimääräisiä laadunvalvontatuloksia)

Hematokriitti 0,45

Supernatantin Hb 0,10 g

Hemoglobiini 38 g

Tilavuus 293 ml

Säilytysliuos SAGM

Katso valmisteen laatuvaatimukset liitteestä 4, s. 84.

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 asiantuntija yhdessä sairaalan kanssa. Siirtoaikataulua suunniteltaessa tulee ottaa huomioon noin kahden tunnin sulatusaika, kuljetusaika sekä valmisteen kelpoisuusaika.

TROMBOSYITIT



YLEISTÄ TROMBOSYTTIVALMISTEIDEN KÄYTÖSTÄ

Trombosyttien käytön aiheet

- Verenvuodon hoito potilailla, joilla on pieni veren trombosyttipitoisuus eli trombosytopenia.
- Akuutin vuodon hoito.
- Verenvuotojen ehkäisy syöpään tai pahanlaatuisiin veritauteihin liittyvässä trombosytopeniassa.
- Verenvuotojen ehkäisy toimenpiteiden yhteydessä potilailla, joilla on trombosytopenia tai trombosyttien toimintahäiriö.
- Trombosyttien siirtorajaan ja siirrettävien valmisteiden määrään vaikuttavat muun muassa potilaan hematologinen perussairaus, sen hoidon vaihe ja tavoite. Myös muut vuotovaaraa lisäävät tekijät, kuten hyytymiseen vaikuttavat lääkitykset sekä mahdollinen toimenpide vaikuttavat siirtorajaan.

Trombosyttien siirron serologisia näkökohtia

Ennen trombosyttien siirtoa tehtävät tutkimukset

- Ennen trombosyttien siirtoa potilaan ABO- ja RhD-veriryhmät tulee olla määritettyinä kahdesta eri aikaan otetusta näytteestä. Katso verensiirtotutkimukset s. 10.
- Trombosyttivalmisteille ei tehdä sopivuuskoetta.

Veriryhmien merkitys trombosyttien siirroissa

- Trombosyttivalmisteet siirretään ensisijaisesti potilaan ABO- ja RhD-veriryhmän mukaisesti.
- Potilaan ABO-veriryhmän mukaisten trombosyttivalmisteiden niukan saatavuuden vuoksi voidaan siirtää myös sivun 30 taulukon mukaisia ABO-veriryhmältään hyviä tai kelpollisia valmisteita.
- Valmisteen sisältämän plasman isoagglutiniineista ei yleensä ole potilaalle haittaa.
- Sen sijaan potilaan omien isoagglutiniinien vastainen siirto, esimerkiksi O-veriryhmän potilaalle annetaan A-veriryhmän valmiste, voi johtaa noin 20 % alentuneeseen siirtovasteeseen.
- Potilaan punasoluvasta-aineita ei oteta huomioon trombosyttisiirroissa.
- RhD pos henkilölle voi siirtää turvallisesti RhD neg trombosyttivalmisteita.

- RhD neg henkilölle voi joutua siirtämään RhD pos trombosyyttivalmisteita, jos RhD neg valmisteita ei ole saatavilla. Anti-D-vasta-aineen muodostumisen estämiseksi tulee tällöin antaa anti-D-suojaus. Suojaus on erityisen tärkeää tytöille ja fertiilikäisille naisille. Katso kappale Anti-D-suojaus trombosyyttien siirroissa, s. 56.

Trombosyyttivalmisteiden säilytys

- Trombosyyttivalmisteiden säilytyslämpötila on +20 – +24 °C.
- Väärä säilytyslämpötila ja -olosuhteet aiheuttavat trombosyyttien vaurioitumista ja niiden toiminnan heikkenemistä.
- Trombosyyttivalmiste tarkistetaan sairaalan verikeskuksessa ennen siirtoa. Tarkistus tehdään valopöydällä heilauttamalla valmisteeseen sisältö liikkeeseen, jolloin nähdään ns. hiuksia. Hiusten muodostumisen edellytyksenä on, että valmisteeseen trombosyytit ovat edelleen kiekkomaisia. Säilytysvaurio johtaa pallomaiseen rakenteeseen, joka estää hiusten muodostumisen. Valmistetta ei tule käyttää, jos hiuksia ei nähdä. Katso ”Trombosyyttivalmisteiden hiusten arviointi” -linkki, liite 11, s. 89.
- Ennen siirtoa tarkistetaan lisäksi, ettei valmisteessa ole hyvyymiä tai muuta poikkeavaa, kuten lisääntynyttä kaasun muodostusta.
- Bakteeriviljelyjen perustrombosyyttivalmisteiden säilyvyys tasoravistelijassa on seitsemän vuorokautta verenluovutuksesta.
- Afereesilla kerättyjen trombosyyttivalmisteiden säilyvyys tasoravistelijassa 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.**

Trombosyyttivalmisteiden bakteeriviljely

Bakteeriviljelynäyte otetaan perustrombosyyttivalmisteista, kun luovutuksesta on kulunut vähintään 36 tuntia. Afereesilla kerättyjen trombosyyttivalmisteiden bakteeriviljelynäyte otetaan kiireellisemmästä toimitustarpeesta johtuen aikaisemmin, ja siten pidennetty kelpoisuusajaksi ei ole mahdollinen näille valmisteille. Mikäli näytteessä havaitaan kasvua, valmistetta ei vapauteta jakeluun.

Bakteeriviljelyä jatketaan yhteensä seitsemän vuorokautta näytteenotosta ja pitkästä kasvatusajasta johtuen on mahdollista, että trombosyyttivalmisteesta havaitaan bakteerikasvua vasta, kun se on jo toimitettu sairaalaan. Tällöin Veripalvelusta ollaan yhteydessä verikeskukseen.

Trombosyyttien siirtovasteen arvioiminen

- Verenvuotojen ennaltaehkäisyssä riittää usein yksi valmiste.
- Siirtovaste voidaan arvioida mittaamalla veren trombosyyttipitoisuus ennen siirtoa, tunti siirron jälkeen ja seuraavana aamuna. Tunnin kuluttua yhden valmisteen siirrosta trombosyyttipitoisuuden pitäisi suurentua 20–25 x 10⁹/l lähtöarvosta ja seuraavana aamuna vasteesta tulisi olla jäljellä noin 60 %.
- Pienentynttä siirtovastetta voivat aiheuttaa muun muassa monet ohimenevät syyt, kuten kuume, sepsis, DIC, suurentunut perna, useat lääkkeet (esim. antibiootit, antiepileptit ja hepariinit), vaskuliitit ja käänteishyljiintä. Immunologiset syyt, kuten HLA-immunisaatio, harvinainen HPA-immunisaatio tai autovasta-aineet voivat aiheuttaa pitkään jatkuvan huonon siirtovasteen.
- Jos potilaalla epäillään pienentynttä siirtovastetta, vaste tulee selvittää hyvissä ajoin ennen mahdollisia toimenpiteitä. Varsinainen trombosyyttisiirto tehdään juuri ennen toimenpidettä, jotta trombosyyttipitoisuus olisi riittävä toimenpiteen aikana.

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.
- Suurimmalla osalla on kyseessä HLA-immunisaatio. HPA-immunisaatio ilman HLA-immunisaatiota on harvinainen, joskin mahdollinen.
- HLA- tai HPA-vasta-aineita muodostaneiden eli immunisoituneiden potilaiden siirtovasteet useimmiten paranevat, jos käytetään potilaan HLA/HPA-tyyppin mukaisia trombosyyttivalmisteita.
- Ennen HLA-sopivien trombosyyttivalmisteiden tilaamista tulee potilaasta tehdä sekä HLA-vasta-ainetutkimus että HLA-tyyppitys. 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.
- 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 hoitoon voidaan tarvita HPA-sopivia trombosyyttivalmisteita. Mikäli immunisoitunut äiti tarvitsee trombosyyttivalmisteita, niiden tulisi olla HPA-sopivia.
- HLA- ja HPA-tyyppin mukaisia trombosyyttivalmisteita ei ole saatavilla Veripalvelun varastosta, vaan luovuttajat kutsutaan erikseen, mikä on huomioitava tilaustahetkessä. Katso s. 33 (valmistesivu).

Veriryhmävaihtoehdot trombosyyttien siirroissa

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

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



Verihiutaleiden luovutuksessa pätevät samat perusedellytykset luovutussoveltuvuudelle kuin kokoverenluovutuksessa.

VERIPALVELU®- TROMBOSYTTIVALMISTEET

Trombosyytit, valkosolun bakteeriviljely (TRVSB, E6644V00)

Trombosyytit, valkosolun sädetetty bakteeriviljely

(TRVSSB, E6645V00)

Perusvalmiste trombosyyttien siirtoon sekä aikuisille että lapsille

Indikaatiot

- Verenvuoto tai sen ehkäisy potilailla, joilla on trombosytopenia tai trombosyyttien toimintahäiriö.
- Akuutin vuodon hoito.
- Valmisteen voi tilata myös sädetettynä, katso sädetyksen indikaatiot, kuvaus ja vaikutus valmisteeseen kappaleesta ”Verivalmisteiden erikoiskäsittelyt, Sädetys”, s. 37.

Valmistus

Valmistetaan BC (buffy coat) -menetelmällä. Valmisteenä on neljän luovuttajan trombosyytit. Valkosolut poistetaan suodattamalla.

Ominaisuudet/valmiste (v. 2024, jolloin bakteeriviljely ei ollut käytössä, keskimääräisiä laadunvalvontatuloksia)

Trombosyytit 273×10^9

Jäännösvalkosolut $0,03 \times 10^6$

pH > 6,4

Tilavuus 240 ml

Plasma noin 32 %

Säilytysliuos Plasma/CPD/PAS IIIM

Katso valmisteen lisäainemäärät liitteestä 2, s. 82 ja laatuvaatimukset liitteestä 5, s. 85.

Säilytys ja kelpoisuusaika

Tasoravistelijassa +20 – +24 °C/7 vrk, ilman tasoravistelijaa 24 t.

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

Huomioitavaa

Sairaalaan voidaan lähettää perustrombosyyttivalmisteen sijaan afereesillä kerätty valmiste, s. 32.

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

Indikaatiot

- Verenvuoto tai sen ehkäisy potilailla, joilla on trombosytopenia tai trombosyyttien toimintahäiriö.
- Akuutin vuodon hoito.
- Valmisteen voi tilata myös sädetettynä, katso sädetyksen indikaatiot, kuvaus ja vaikutus valmisteeseen kappaleesta ”Verivalmisteiden erikoiskäsittelyt, Sädetys”, s. 37.

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. 2024, jolloin bakteeriviljely ei ollut käytössä, keskimääräisiä laadunvalvontatuloksia)

Trombosyytit 234×10^9

Jäännösvalkosolut $0,13 \times 10^6$

pH > 6,4

Tilavuus 270 ml

Plasma 67 ml

Säilytysliuos Plasma/ACD-A/PAS IIIM

Katso valmisteen lisäainemäärät liitteestä 2, s. 82 ja laatuvaatimukset liitteestä 5, s. 85.

Säilytys ja kelpoisuusaika

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

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

Huomioitavaa

Afereesillä kerätty valmiste ei ole erikseen tilattavissa. Veripalvelu voi toimittaa sairaalaan joko afereesillä kerätyn valmisteen tai perustrombosyyttivalmisteen kts. s. 31.

Trombosyytit, afereesillä kerätty valkosoluton sädetetty HLA (TRFVSSHHLA, A0088V00/-VA0/-VB0)

Trombosyytit, afereesillä kerätty valkosoluton sädetetty HPA (TRFVSSHHPA, A0090V00/-VA0/-VB0)

Trombosyytit, afereesillä kerätty valkosoluton sädetetty HLA/HPA (TRFVSSHHLHP, 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-immunisaatiosta, katso myös kappale ”HLA/HPA-sopivien trombosyyttien käyttö”, s. 29.

Valmistus ja ominaisuudet

Katso trombosyytit afereesillä kerätty, s. 32. Valmiste sädetetään aina. Katso sädetetyksen kuvaus ja vaikutus valmisteeseen kappaleesta ”Verivalmisteiden erikoiskäsittelyt, Sädetys”, s. 37.

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. Valmisteiden ominaisuuksien määrittämistä varten potilaan HLA-vastaineiden tai ainakin kudostyyppin pitää olla tutkittuna.

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

- ensimmäinen tilauskerta
- jos vaste tyyppitetyillä 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, valkosolun pesty (TRVSPE, E6782V00)

Trombosyytit, valkosolun pesty sädetetty (TRVSPES, E6783V00)

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

Indikaatiot

- Trombosyyttien kiireetön siirto IgA-puutospotilaalle, jolla on anti-IgA-vasta-aineita.
- Potilaille, jotka saavat toistuvia voimakkaita haittavaikutusreaktioita perusvalmisteen siirrosta.
- Valmisteen voi tilata myös sädetettynä, katso sädetyksen indikaatiot, kuvaus ja vaikutus valmisteeseen kappaleesta ”Verivalmisteiden erikoiskäsittelyt, Sädetys”, s. 37.

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. 38.

Ominaisuudet/valmiste (v. 2024, jolloin bakteeriviljely ei ollut käytössä, keskimääräisiä laadunvalvontatuloksia)

Trombosyytit 219×10^9

Jäännösvalkosolut $0,03 \times 10^6$

pH > 6,4

IgA < 0,06 mg (laskennallinen määrä albumiinimäärästä)

Tilavuus 206 ml

Säilytysliuos PAS IIIM

Katso valmisteen lisäainemäärät liitteestä 2, s. 82 ja laatuvaatimukset liitteestä 5, s. 85.

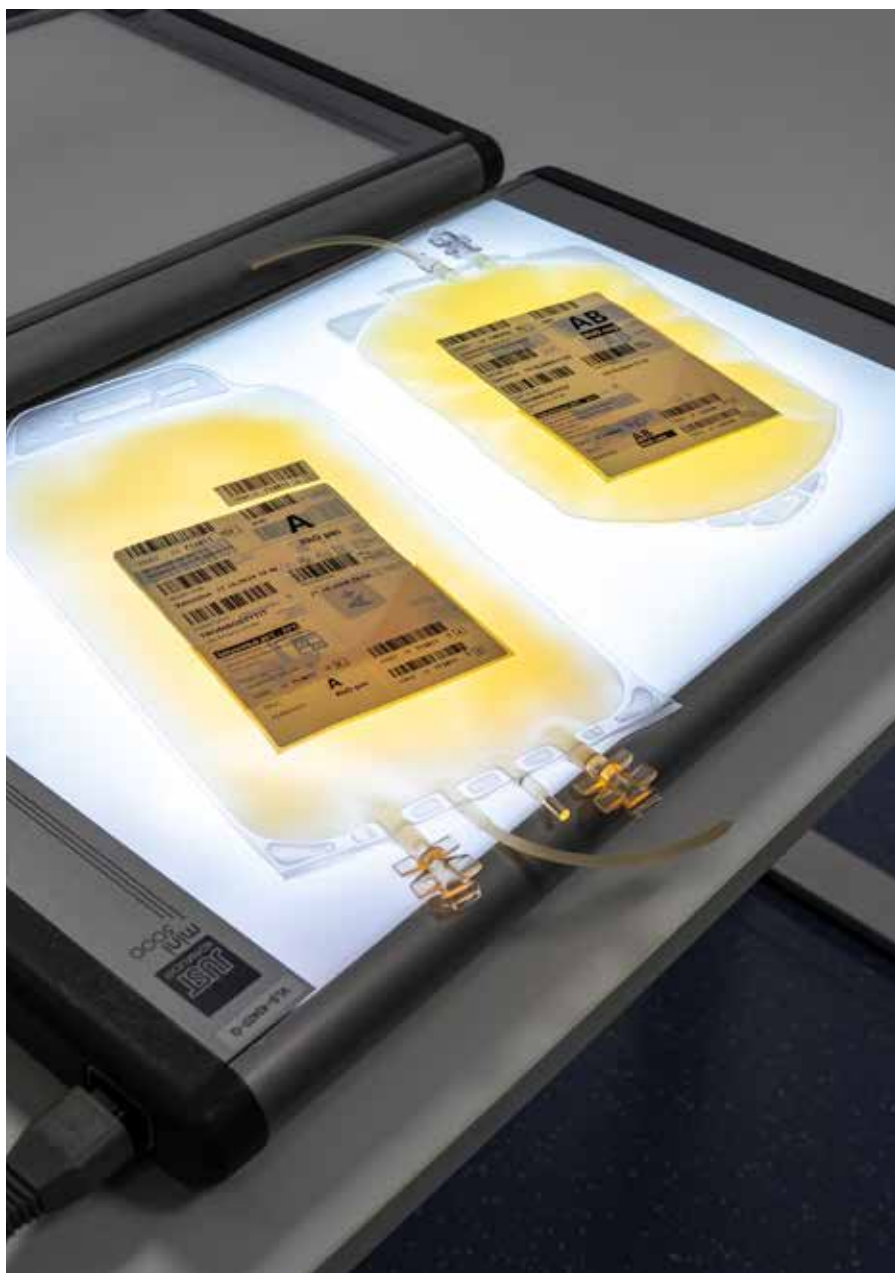
Säilytys ja kelpoisuusaika

+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 tilaukserralla on otettava yhteyttä Veripalvelun lääkäriin. Ellei pestyjä trombosyyttivalmisteita verensiirron kiireellisyysden vuoksi ehditä hankkia (hätäverensiirto), on kliinisen arvion perusteella käytettävä perustrombosyyttivalmisteita ja varauduttava vaikean allergisen reaktion hoitoon.



Kaikki trombosyytivalmisteet tarkistetaan Veripalvelussa aina silmämääräisesti valopöydällä.

VALMISTEIDEN



ERIKOISKÄSITTELYT



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
- kantasolusiirron saaneet potilaat
- osa hematologisista potilaista
- sikiö kohdunsisäisten verensiirtojen yhteydessä
- pienten keskosten verivalmisteita ei tarvitse sädettää rutiininomaisesti (< 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 hemolyyysiä.

Sädetyksen vaikutus valmisteen kelpoisuusaikaan

- Alle 14 vrk ikäisinä sädetettyjen punasolujen kelpoisuusaika on 28 vrk verenluovutuksesta. Sädetetyt valmisteet suositellaan kuitenkin käytettäväksi mahdollisimman pian sädetyksen jälkeen.
- Yli 14 vrk ikäisinä sädetettyjen 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 IgA sekä muut liukoiset plasman proteiinit ja yhdisteet. Lopuksi soluvalmisteet suspendoidaan pesuliukuksiinsa (punasolut SAGM-liuokseen ja trombosyytit PAS IIIM -liuokseen). Valmistus kestää useita tunteja.

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 kelpoisuus aika on 24 tuntia valmistuksesta. Pestyjen punasoluvalmisteiden kelpoisuus aika on 14 vrk valmistuksesta.

Pestyjen verivalmisteiden käyttöindikaatiot, kiireetön verensiirto

- IgA-puutos ja anti-IgA-vasta-aineet. IgA:a sisältävien perusverivalmisteiden käyttöön liittyy suurentunut anafylaktisen reaktion riski, jos potilaalla on todettu anti-IgA-vasta-aineita.
- Esilääkityksestä huolimatta toistuvia voimakkaita 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. Tutkimus (IgA-puutos-tutkimus) on otettava mieluiten viikkoja ennen mahdollista verentarvetta. Jos vasta-aineita ei todeta, voidaan käyttää perusverivalmisteita.

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

Kiireellinen verensiirto potilaalle, jolle on 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 anafylaksian hoitoon. Verensiirtoa on seurattava huolellisesti koko sen keston ajan. Pestyjen verivalmisteiden käyttöön tulee palata mahdollisimman pian.



Sädetettyjä punasoluja annetaan esimerkiksi kantasolusiirteen saaneille potilaille.

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 neutropeenin 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 kääntheishyljintäreaktion välttämiseksi. Katso sädetyksen kuvaus ja vaikutus valmisteeseen kappaleesta ”Verivalmisteiden erikoiskäsittelyt, Sädetys”, s. 37.

Ominaisuudet/valmiste (v. 2023 keskimääräisiä laadunvalvontatuloksia)

Hemoglobiini 21 g

Valkosolut $5,6 \times 10^9$

Tilavuus 93 ml

Säilytysliuos CPD

Katso valmisteen lisäainemäärät liitteestä 3, s. 83 ja laatuvaatimukset liitteestä 6, s. 85.

Säilytys ja kelpoisuusaika

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

Tilauksessa huomioitavaa

Verenluovuttajat kutsutaan erikseen jokaista valmistetta varten. Potilasta hoitavan lääkärin tulee konsultoida Veripalvelun lääkäreitä.

Muuta huomioitavaa

- Valkosoluvalmisteen trombosyyttimäärä vastaa laskennallisesti yhtä trombosyyttivalmistetta ja punasolumäärä puolta punasoluvalmistetta. Sopivuuskoe tehdään Veripalvelussa jokaisesta valmistukseen käytettävästä kokoveriyksiköstä sekä lo-pullisesta valmisteesta.
- Siirrossa käytetään verensiirtoletkustoa.
- Valmiste voi aiheuttaa HLA-immunisaation.

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 ennen aikaisten keskosten < 30 raskausviikkoa) tai kohdunsisäisiä verensiirtoja saaneiden verenvaihtoon suositellaan valmisteiden sädetystä. Katso sädetettyjen valmisteiden indikaatiot kappaleesta ”Verivalmisteiden erikoiskäsittelyt, Sädetys”, s. 37.

Valmistus

Valmistetaan tuoreesta peruspunasoluvalmisteesta poistamalla valtaosa punasolujen SAGM-säilytysliuoksesta ja korvaamalla se AB-veriryhmän octaplasLG[®]-jääplasmavalmisteella. 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. 13.

Ominaisuudet/valmiste (v. 2024 keskimääräisiä laadunvalvontatuloksia)

Hematokriitti 0,47

Hemoglobiini 49 g

Jäännösvalkosolut 0,04 x 10⁶

Tilavuus 329 ml

Plasma 48 %

Säilytysliuos octaplasLG[®]-jääplasma

Katso valmisteiden lisäainemäärät liitteestä 3, s. 83 ja laatuvaatimukset liitteestä 6, s. 85.

Säilytys ja kelpoisuus aika

+2 – +6 °C/24 t

Tilauksessa huomioitavaa

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

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 tulee määrittää kahdesta erillisestä, eri näytteenotokerroilla otetusta näytteestä. Hätätilanteessa näytteet voidaan ottaa samaan aikaan, mutta tällöin kaksi henkilöä tunnistaa potilaan ja kumpikin kuittaa tunnistuksen sairaalakohtaisen ohjeen mukaisesti.
- Jääplasmavalmisteille ei tehdä sopivuuskoetta.

OctaplasLG[®]-valmisteet

- Veripalvelu välittää Octapharman valmistamaa octaplasLG[®]-jääplasmaa ja octaplasLG[®]-kuivaplasmaa, jotka ovat lääkevalmisteita.
- Myyntiluvan haltija on Octapharma Ab.
- Katso tarkemmat tiedot valmisteyhteenvedosta.
- OctaplasLG[®]-jääplasma sulatetaan sairaalan verikeskuksessa tai laboratorioissa valmistajan ohjeita noudattaen.
- Sulattamisen jälkeen octaplasLG[®]-jääplasmaa voidaan säilyttää viisi vuorokautta +2 – +8 °C:ssa tai kahdeksan tuntia huoneenlämmössä (+20 – +25 °C) ennen käyttöä. Avattu pakkaus tulee käyttää välittömästi.
- Sairaala-apteekki toimittaa octaplasLG[®]-kuivaplasman hoitoyksikköön, jossa pakkaukset voidaan säilyttää huoneenlämmössä. Hoitoyksikkö luottaa kuivaplasman valmisteyhteenvedon ohjeiden mukaan.
- Tiputuksessa käytetään suodattimella varustettua verensiirtoletkustoa.

OctaplasLG[®]-jääplasman siirron serologisia näkökohtia

- OctaplasLG[®]-jääplasma-valmisteet siirretään ABO-identtisinä. Jos identtisiä valmisteita ei ole saatavilla, siirretään sopivia valmisteita. Katso sopivat veriryhmävaihtoehdot s. 43 taulukosta. Huomaa, että jääplasmaa siirrettäessä ABO-siirtosäännöt ovat käänteiset punasoluvalmisteisiin verrattuna.
- Hätäverensiirroissa AB-veriryhmän octaplasLG[®]-jääplasma-valmistetta voidaan käyttää yleisjääplasmaa, koska sitä voidaan antaa kaikille potilaille veriryhmästä riippumatta.
- Epäsopivan jääplasman siirto voi johtaa potilaan punasolujen välittömään hemolyyysiin.
- OctaplasLG[®]-jääplasma 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 vain potilaille, joilla on IgA-puutos ja anti-IgA-vasta-aineita.

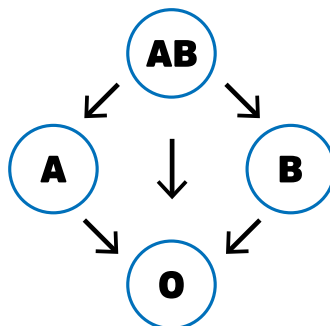
- Veripalvelun lääkärin konsultaatiota suositellaan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa, kun harkitaan verivalmisteiden käyttöä potilaille, joilla on IgA-puutos.

Veripalvelu®-IgA-puutosjääplasman sulatus

- Jääplasma sulatetaan tähän tarkoitukseen hyväksytyssä lämmittimessä (CE-merkitty lääkinnällinen laite) tai + 37 °C:n vesihauteessa. Lämpötila ei saa olla korkeampi. Heti jään sulamisen jälkeen plasmassa näkyy ns. kryosakka, joka liukee lämpötilan noustua yli + 10 °C:n. 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, jos veriryhmästä joudutaan poikkeamaan

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



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 sairaalan verikeskuksen kanssa, mikäli potilaalla on aiemmin todettuja punasoluvasta-aineita tai esimerkiksi harvinainen veriryhmä.

Sairaalan 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



Kaikkien verivalmisteiden siirtoon käytetään 150–200 µm:n suodattimella varustettua verensiirtoletkustoa. Verensiirtoletkuston on täytettävä ISO 1135-4 standardi.

- Verivalmisteet siirretään tavallisimmin perifeeriseen laskimoon. Lääkärin määräyksestä voidaan käyttää myös muita reittejä, kuten keskuslaskimokatetria ja intraosseaalineulaa. Tällöin noudatetaan valmistajan ohjeita.
- Jos samalla siirtokerralla halutaan siirtää sekä punasoluja että trombosyyttejä, on suositeltavaa aloittaa trombosyyttien siirrolla. Jos trombosyytit siirretään punasolujen jälkeen, suositellaan verensiirtoletkuston vaihtoa, sillä letkuun jääneet punasolut saattavat häiritä trombosyyttien siirtoa.
- Infuusiopumppua (tipanlaskijaa) voidaan käyttää verivalmisteiden siirroissa. Valmistajan ohjeista on varmistettava, että infuusiopumppu sopii verivalmisteiden siirtoon.
- Jäänöspunasolujen huuhtelu siirtoletkusta siirron päätteeksi ei ole välttämätöntä.
- Kiireettömissä verensiirroissa verensiirtoletkusto on vaihdettava viimeistään neljännen valmisteen jälkeen tai 12 tunnin kuluttua verensiirron aloituksesta. Sairaalat ja laitevalmistajat voivat ohjeistaa käyttöä yksityiskohtaisemmin.

Liusten ja lääkkeiden infusointi verensiirron yhteydessä

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

Verivalmisteiden kanssa samaan kanyyliin, kolmitiehanaan 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, kolmitiehanaan tai letkustoon verivalmisteen kanssa. Kalsium saattaa aiheuttaa verivalmisteen hyytymistä ja punasolujen kokkaroitumista. Hyytymät voivat olla kooltaan vaihtelevia ja ne voivat tukkia verensiirtoletkuston suodattimen ja kanyylin.

Sokeri- ja ravintoliuokset

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

Lääkkeet

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

Verivalmisteiden kanssa samaan kanyyliin, kolmitiehanaan tai letkustoon saa infusoida ainoastaan isotonista elektrolyyttiliuosta, joka ei sisällä kalsiumia (esim. NaCl 0,9 %).

Valmisteiden lämmittäminen

Veripalvelu®-punasolut

- Siirrettäessä yksittäisiä punasoluvalmisteita normaalinopeudella valmistetta ei tarvitse lämmittää vaan se voidaan siirtää huoneenlämpöisenä. Käytännössä valmiste ehtii lämmitä riittävästi valmistelujen aikana.
- Hoitava lääkäri määrää erikseen, mikäli valmiste on lämmitettävä.
- Nopeaan kylmän veren siirtoon liittyy hypotermian, rytmihäiriöiden ja sydänpysähdysten vaara, minkä vuoksi valmisteet lämmitetään kiireellisissä ja hätäveren siirroissa, massiivin vuodon yhteydessä ja suunnitellussa verenvaihdossa.
- Valmisteen lämmittämistä saatetaan suositella, jos potilaalla on kylmässä vahvasti reagoivia punasoluvasta-aineita.
- Valmisteet saa lämmittää vain tähän tarkoitukseen hyväksytyillä CE-merkityillä nesteen- ja verenlämmittimillä. Punasoluvalmisteen lämpötilan huomattavaa nousua yli 37 °C:n tulee varoa hemolyyysin vuoksi. Joidenkin lämmittimien lämpötila voi nousta paikallisesti + 43 °C:n, mutta ne ovat turvallisia, kun niitä käytetään valmistajan ohjeiden mukaisesti.
- Valmistetta ei saa koskaan lämmittää ilman lämpötilan kontrollointia esim. mikroalouunissa, vesihauteessa tai sädetyslaitteessa.

Veripalvelu®-trombosyytit

- Trombosyyttivalmisteet säilytetään huoneenlämpöisinä.
- Kiireettömässä verensiirroissa trombosyyttivalmisteet siirretään huoneenlämpöisinä.
- Kiireellisissä ja hätäveren siirroissa sekä massiivin vuodon yhteydessä trombosyyttivalmisteet voidaan siirtää nesteen- ja verenlämmittimen kautta.

OctaplasLG®

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

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-tyyppitettyjen valmisteiden tarve.

2. Tarkista valmisteen sopivuus potilaalle

- Varmista, että valmiste on tarkoitettu juuri sille potilaalle, jolle aiot sen 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. 16 ja s. 30.
- Jos sairaalassa on käytössä veriryhmä ja seulonta -käytäntö (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 hoitoyksikössä, 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. 89.

4. Tunnista potilas

- Potilaan tunnistaminen on ensisijaisen tärkeää, sillä väärälle potilaalle annettu siirto voi olla hengenvaarallinen!
- Pyydä potilasta sanomaan itse nimensä ja henkilötunnuksensa. Vertaa niitä verivalmisteen ja verensiirtotutkimusvastausten tietoihin.
- Mikäli tunnistus tehdään rannekkeesta, se pitää tehdä kahden henkilön toimesta.
- Lapsen nimen ja henkilötunnuksen voi varmistaa lapsen huoltajalta.
- Kuittaa tunnistus sairaalan ohjeiden mukaisesti.



5. Kiinnitä verensiirtoletkusto verivalmisteeseen

- Käytä kaikkien verivalmisteiden siirtoon 150–200 µm:n suodattimella varustettua verensiirtoletkustoa.
- Katso verensiirtoletkuston käyttö kappaleesta ”Verensiirtoon tarvittavat välineet”, s. 45. Erityisesti on kiinnitettävä huomiota letkuston 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 sairauskerptomukseen.
- Myös happisaturaation ja hengitysfrekvenssin mittaaminen ja kirjaaminen on suositeltavaa. Erityisen tärkeää se on silloin, jos potilaalla on ennen verensiirtoa hengitysvaikeuksia, tiedossa oleva sydämen tai munuaisten vajaatoiminta tai niihin viittäviä oireita.

7. Biologinen esikoe

- Aloita jokaisen verivalmisteen siirto biologisella esikokeella.
- Biologisella esikokeella tarkoitetaan verensiirron aloittamista hitaasti ja potilaan voinnin erityisen huolellista seurantaa. Aloita siirto tiputtamalla verta noin 10 minuutin ajan 10–15 tippaa/minuutti.
- Toista ennen siirron aloitusta tekemäsi mittaukset myös biologisen esikokeen päätteeksi.
- Välittömät verensiirron haittavaikutukset ja mahdolliset väärät verensiirrot voidaan havaita usein 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. 59.
- Tietyissä tilanteissa, esimerkiksi massiivisessa verensiirrosta, ei biologista esikoetta luonnollisesti voida tehdä.

8. Verensiirto

- Jatka verensiirtoa lääkärin määräämällä nopeudella.
- Punasolut siirretään yleensä kahden–kolmen tunnin aikana, kuitenkin aina potilaan kliininen tila huomioiden. Siirto tulee saada päätökseen kuuden tunnin sisällä siitä, kun punasoluvalmiste on otettu jääkaapista huoneenlämpöön.
- Trombosyyttivalmiste on suositeltavaa siirtää 30–60 minuutissa.
- Katso OctaplasLG®-valmisteiden siirto-ohjeet valmisteyhteenvedosta.
- Vuotavalla potilaalla verivalmisteet voidaan siirtää edellä mainittua nopeammin, kun käytetään neste- ja verenlämmittintä.
- Tarkkaile potilaan vointia siirron aikana sairaalan toimintaohjeen tai lääkärin antamien potilaskohtaisten ohjeiden mukaisesti.
- Toista peruselintoimintojen mittaukset, mikäli potilaalla ilmenee oireita verensiirron aikana ja keskeytä siirto tarvittaessa.
- Peruselintoimintojen 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. 59.

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 valmisteeseen etiketistä irrotettava tarra (katso s. 78, 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 keskeyttäisiinkin.
 - sille potilaalle, jolle valmiste todellisuudessa siirrettiin, vaikka kyseessä olisi väärä verensiirto eli alun perin toiselle potilaalle tarkoitetun valmisteen siirto.

10. Verivalmisteiden jäänteiden säilyttäminen verensiirron jälkeen

- Verivalmisteiden jäänteitä ja sopivuuskoeletkuja tulee säilyttää mahdollisten verensiirron jälkeen ilmenevien haittavaikutusten selvittämistä varten.
- Jätä verensiirtoletkusto kiinni verivalmisteeseen ja sulje letkusto korkilla tai tiukalla solmulla. Ilman letkustoa 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 siirtoon liittyvää sepsistä epäiltäessä valmisteen luotettava viljely on mahdollista tehdä ainoastaan oikein säilytetystä ja suljetusta valmistepussista.
- Merkitse punasoluvalmisteen sopivuuskoeletkut valmisteen yksikkönumerolla (irrotettava tarra). Sopivuuskoeletkun numero ei ole Veripalvelun tietojärjestelmässä, joten pelkän sopivuuskoeletkun numeron perusteella letkunpätkiä ei voida yhdistää oikeaan punasoluvalmisteeseen.
- Säilytä sopivuuskoeletkuja jääkaapissa vähintään kolme vuorokautta verensiirron päättymisestä tai sairaalakohtaisen ohjeen mukaisesti.

Verensiirto poliklinisesti

Poliklinikalla toimitaan samojen ohjeiden mukaisesti kuin muissa hoitoyksiköissä. Potilasta seurataan poliklinikalla yhdestä kahteen tuntia ennen kotiuttamista. Potilaan pitää kotiutuessaan tietää, minne hän voi olla yhteydessä, jos hänellä ilmenee haittavaikutusoireita viiveellä.

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 sairaalassa. Verensiirron voi kotisairaanhoidossa suorittaa verensiirtoihin perehtynyt hoitaja samojen periaatteiden mukaan kuin sairaalassa.
- 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 tulee 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 siirretään sairaalaan.

Hätäverensiirto

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

Näytteet ja tutkimukset

Tarvittavat verensiirtotutkimukset (veriryhmämääritys- ja sopivuuskoe­näytteet) tulee ottaa viipymättä ja mielellään ennen verensiirtojen aloittamista, mikäli se suinkin on mahdollista ilman verensiirron viivästymistä. Hätätapauksessa verensiirtotutkimukset voidaan ottaa hoitavan lääkärin luvalla yhtä aikaa. Tällöin kahden henkilön pitää tunnistaa potilas näytteitä otettaessa.

Hätäverensiirrosta verivalmisteet tarvitaan heti eikä verensiirtotutkimusten valmistamista ehditä odottaa. Sairaalan verikeskus tekee verensiirtotutkimukset mahdollisimman nopeasti ja ilmoittaa tulokset 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 fenotyypipivaatimusta ei aina voida ottaa huomioon ja tällöin on varauduttava hemolyyttisen verensiirtoreaktioon.

Valmisteet

Hätäverensiirto aloitetaan yleensä O RhD neg punasoluilla. Potilaan oman veriryhmän mukaisiin punasoluvalmisteisiin siirrytään, kun veriryhmä on tutkittu kahdesta eri näytteestä.

Sivun 15 taulukossa on kuvattu ne poikkeustilanteet, joissa RhD pos punasoluja voidaan siirtää RhD neg potilaalle, joilla ei ole todettu anti-D-vasta-ainetta.

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

Hätäverensiirron yhteydessä käytetään AB-veriryhmän octaplasLG®-valmistetta.

Massiivinen verensiirto

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

Näytteet ja tutkimukset

Potilaasta tulee ottaa vastaavat verensiirtotutkimukset (veriryhmämäärittäminen ja sopivuuskoe) kuin hätäverensiirrossakin, ellei niitä ole tehty etukäteen. Jos potilas soveltuu veriryhmä ja seulonta -käytäntöön, massiivinen verensiirto ei aiheuta muutoksia normaaleihin verensiirtokäytäntöihin. Jos potilas ei sovellu veriryhmä ja seulonta -käytäntöön tai se ei ole käytössä sairaalassa, sairaalan verikeskus ilmoittaa, mikäli laboratorio tarvitsee potilaasta lisää verinäytettä punasolujen sopivuuskokeita varten.

Jos veriryhmä ja seulonta -käytäntö ei ole käytössä sairaalassa (eli kaikille punasoluvalmisteille tehdään sopivuuskoe eli x-koe) ja mikäli potilaan vasta-aineseulonta ja tehdyt sopivuuskokeet ovat olleet negatiivisia, sopivuuskokeita ei tarvitse tehdä, jos vuorokauden aikana on siirretty 20 punasoluvalmistetta ja verentarve yhä jatkuu. Kun massiivisen vuodon päättymisestä on kulunut vuorokausi, palataan sairaalan normaaliin sopivuustutkimuskäytäntöön.

Valmisteet

Verikeskus lähettää veriryhmän mukaisia verivalmisteita, kun veriryhmä on määritetty kahdesta eri näytteestä.

Valmisteiden lämmittäminen

Valmisteet lämmitetään ennen siirtoa tai siirron aikana. Nopea siirto kylmillä valmisteilla voi aiheuttaa muun muassa hypotermian, rytmihäiriöitä ja sydänpysähdyksen.

Valmisteiden käyttö kantasolujen siirron saaneilla potilailla ja elinsiirtopotilailla

Kantasolujen siirron saaneet potilaat

Kantasolujen siirron yhteydessä käytettävien voimakkaasti immunosuppressivisten lääkkeiden takia verivalmisteet sädetetään, millä estetään valmisteen lymfosyyttien aiheuttama käänteishyljintäreaktio. Sädetettyihin verivalmisteisiin siirrytään hoitavan lääkärin päätöksellä. Allogeenisen (toisen ihmisen) kantasolujen siirron jälkeen perusvalmisteisiin siirrytään yleensä aikaisintaan kahden vuoden kuluttua siirrosta. Hoitava lääkäri päättää potilaskohtaisesti perusvalmisteisiin palaamisesta ja sädetämisen lopettamisesta. Autologisen (potilaan omien) kantasolujen siirron jälkeen sädetettyjä verivalmisteita käytetään yksi vuosi.

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

Kantasolujen siirron jälkeen osa potilaista ei sovellu veriryhmä ja seulonta -käytännön piiriin, vaan potilaat kuuluvat sopivuuskoekäytännön piiriin koko loppuikänsä.

Elinsiirtopotilaat

Elinsiirtopotilaille annetaan pääsääntöisesti potilaan oman veriryhmän mukaisia punasolu- ja trombosyyttivalmisteita. Mahdollisissa ABO-veriryhmältään epäsovovissa elinsiirroissa noudatetaan elinsiirtokeskuksen laatimaa verensiirto-ohjetta.

Joskus elinsiirteiden mukana mahdollisesti siirtyvät lymfosyytit saattavat myöhemmin tuottaa punasoluvasta-aineita, jotka voivat aiheuttaa hemolyysiä. Tällöin potilaat eivät sovellu veriryhmä ja seulonta -käytännön piiriin, vaan siirrettävät verivalmisteet valitaan erikseen sovitun käytännön mukaan. Tarvittaessa konsultoidaan Veripalvelun lääkäreitä.

Anti-D-suojaus verensiirroissa ja raskauksissa

Anti-D-suojauksen pääasiallinen käyttötarkoitus on estää RhD neg äitien RhD-immunisaatio eli anti-D-vasta-aineen kehittyminen raskauksien ja synnytyksien yhteydessä. Verensiirroissa anti-D-suojauksella pyritään suojaamaan erityisesti RhD neg tytöt ja fertiili-ikäiset (alle 50 v) naiset sekä sukupuolesta riippumatta ne potilaat, jotka tarvitsevat toistuvasti verensiirtoja.

Anti-D-vasta-aineen kehittyminen raskauden tai verensiirron seurauksena voi aiheuttaa:

- seuraavissa raskauksissa sikiön ja vastasyntyneen hemolyyttisen taudin.
- verensiirroissa RhD pos punasolujen tuhoutumisen ja hemolyyttisen verensiirto-reaktion.

Vaikutusmekanismia, jolla anti-D-immunoglobuliini estää immunisoitumista RhD pos punasoluille, ei täysin tunneta. Estovaikutus perustuu osittain siihen, että RhD pos punasolut eliminoituvat verenkierrosta ennen kuin immuunijärjestelmä tavoittaa ne.

Suomessa on käytössä kahden valmistajan anti-D-immunoglobuliinia. Valmistaiden immunoglobuliinipitoisuudet eroavat hieman toisistaan (250–300 µg/ ml). Toisen valmistajan anti-D-immunoglobuliinia voidaan tarvittaessa antaa myös laskimoon. Jos suuren tilavuuden antaminen on tarpeen (> 5 ml aikuisille, > 2 ml lapsille) suositellaan annostelua 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 neg henkilölle annettu RhD pos verivalmiste	Toimenpide
Punasolujen siirto tarkoituksella hätätilanteessa, eikä RhD neg punasoluja ole saatavilla. Potilaalle on siirretty ensihoidossa O RhD pos kokoverta.	Ei anti-D-suojausta.
Punasolut vahingossa: pieni määrä.	Yleensä anti-D-suojaus. Konsultoi Veripalvelun lääkäriä anti-D-suojauksen tarpeesta ja määrästä.
Trombosyytit (valmiste sisältää pienen määrän punasoluja).	Anti-D-suojaus kaikille.
OctaplasLG®	OctaplasLG®-valmisteet eivät sisällä punasoluja, minkä vuoksi RhD-veriryhmää ei tarvitse huomioida.

Anti-D-suojaus punasolujen siirroissa

Vahingossa tapahtuneen RhD pos 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). Annettavan anti-D-immunoglobuliinin määrästä riippuen suojauksen yhteydessä tulee varautua hemolyysin haittojen ehkäisyyn. Anti-D-suojauksella aiheutettuun hemolyysiin ja mahdolliseen immunisaatioon liittyviä myöhempiä haittoja on punnittava keskenään. Tällaisissa tilanteissa suositellaan yhteydenottoa Veripalvelun lääkäriin, myös päivystysaikana.

Anti-D-suojausta ei anneta, mikäli RhD neg henkilölle joudutaan antamaan kiiretilanteessa tarkoituksellisesti RhD pos punasoluja, kun RhD neg punasoluja ei ole saatavilla, tai ensihoidossa on siirretty O RhD pos kokoverta. Tässä tilanteessa anti-D-suojaus aiheuttaisi siirrettyjen RhD pos 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 neg trombosyyttivalmisteita on rajoitustasi ja sen vuoksi RhD neg potilaille joudutaan joskus käyttämään RhD pos valmisteita. RhD neg potilas voi saada RhD pos valmisteita myös vahingossa.

RhD neg tytöille ja fertiili-ikäisille naisille saa antaa
RhD pos trombosyyttejä vain henkeä uhkaavissa tilanteissa.

Anti-D-suojaus annetaan yleensä välittömästi trombosyyttien siirroissa. Vuodon yhteydessä anti-D-suojaus on syytä antaa vasta vuodon ja mahdollisen 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 pos trombosyyttejä annetaan toistuvasti RhD neg potilaalle pidemmän ajan kuluessa, esimerkiksi solunsalpaajahoitoihin liittyvän sytopenian hoidossa, riittää yhden annoksen suoja kuuden viikon ajaksi. Tänä aikana voidaan siirtää enintään 30 RhD pos trombosyyttivalmistetta. Vaikeasti trombosytopeniselle potilaalle on syytä valita anti-D-valmiste, joka voidaan annostella suonensisäisesti.



Anti-D-suojauksen pääasiallinen käyttötarkoitus on estää RhD neg äitien RhD-immunisaatio eli anti-D-vasta-aineen kehittyminen raskauksien ja synnytyksien yhteydessä.

VERITURVATOIMINTA



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 verensiirtoletkusto 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. 60 ja ”Haittavaikutusnäytteet”, s. 66.
7. Täytä ilmoitus verensiirron haittavaikutuksesta, väärästä verensiirrosta tai vaaratilanteesta. Lomakkeet ja ohjeet täyttämiseen löytyvät Veripalvelun nettisivuilta 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 väärin 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 tai virhe toiminnassa. Päätäkää 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 noin vuorokauden sisällä 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.

Haittavaikutuksesta ilmoitetaan aina sairaalan verikeskukseen/laboratorioon, jotta verikeskus voi tarvittaessa huomioida sen tulevissa verensiirroissa. Verikeskus lähettää haittavaikutusilmoituksen ja tarvittavat näytteet Veripalvelun veriturvatoimistoon.

Lievä kuumereaktio

- Tavallisin punasolu- ja trombosyyttivalmisteiden siirtoon liittyvä haittavaikutus.
- Oireena on lämmön nousu $> 38\text{ °C}$ ja muutos on $> 1\text{ °C}$ ennen verensiirtoa mitattua 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 voi liittyä lähes kaikkiin verensiirron haittavaikutuksiin.
- Potilasta on tarkkailtava mahdollisten muiden oireiden ilmaantumisen varalta, koska kuume saattaa olla ensimmäinen merkki vakavasta haittavaikutuksesta (esim. sepsis tai hemolyttinen reaktio).
- Hoito: oireenmukainen. Jos potilaalla esiintyy toistuvasti lämmön nousua verensiirron yhteydessä, voidaan harkita ennalta ehkäisevää lääkitystä, esim. parasetamolia.
- Punasolujen siirroissa verensiirtotutkimukset uusitaan (potilaasta ennen ja jälkeen verensiirron otetuista näytteistä sekä sopivuuskoejakkeista) sairaalassa tai Veripalvelussa. Tarvittaessa tehdään hemolyytitutkimukset sairaalassa.
- Trombosyyttien siirtojen yhteydessä verivalmiste tulee aina lähettää Veripalveluun tutkittavaksi, jos potilaan lämpö on noussut $> 38\text{ °C}$.

- Haittavaikutusilmoitus toimitetaan oman sairaalan laboratorioon/verikeskukseen, josta se lähetetään haittavaikutusnäytteiden kanssa Veripalvelun veriturvatoimistoon.

Vakava kuumereaktio tai epäily verensiirtoon liittyvästä sepsiksestä

- Oireet, kuten äkillinen korkea kuume ($\geq 39\text{ °C}$:n tai muutos $\geq 2\text{ °C}$ ennen verensiirtoa mitatusta arvosta), vilunväristykset, takykardia, verenpaineen lasku ja sokki alkavat usein jo siirron aikana tai välittömästi sen jälkeen.
- Trombosyyttivalmisteet ovat alttiimpia bakteerikasvulle, koska niitä säilytetään huoneenlämmössä. Verivalmisteen aiheuttaman sepsiksen riski liittyy siksi ensisijaisesti trombosyyttivalmisteen siirtoon. Tämän vuoksi trombosyyttivalmisteen jäänteet lähetetään tutkittavaksi jo vähäisemminkin kuumeennousun ($> 38\text{ °C}$ tai muutos $> 1\text{ °C}$ ennen verensiirtoa mitatusta arvosta) yhteydessä.
- Hoito: Sepsisepäilyn yhteydessä potilaasta tulee ottaa veriviljelyt ja aloittaa empiirinen mikrobilääkitys mahdollisimman pian.
- Vakavissa kuumereaktioissa ja sepsisepäilyissä verivalmisteen jäänteet pakataan verensiirtoletkustoineen muovipussiin, jota säilytetään jääkaapissa. Rullasulkija tulee laittaa kiinni ja letku sulkea korkilla tai tiukalla solmulla. Ilman letkustoa olevien valmisteiden pussit suljetaan esim. teipillä, jotta mahdollinen sisältö ei valu ulos pussista.
- Punasolusiirron yhteydessä verensiirtotutkimukset uusitaan (potilaasta ennen ja jälkeen verensiirron otetuista näytteistä ja sopivuuskoejakkeista) sairaalassa tai Veripalvelussa.
- Haittavaikutusilmoitus sekä verivalmiste toimitetaan viipymättä oman sairaalan laboratorioon/verikeskukseen, josta ne lähetetään mahdollisimman pian Veripalvelun veriturvatoimistoon. Hemolyysin poissulku laboratoriokokeilla tehdään sairaalassa.

Lievä allerginen reaktio

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

Voimakas allerginen reaktio tai anafylaksia

- Harvinainen ja vakava verensiirron haittavaikutus, joka ilmenee tyypillisesti heti 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 bronkospasmolyteilla. Potilaan riittävän pitkä seuranta.
- Potilaan jatkossa tarvitsemat verensiirrot on suunniteltava huolella.
- Yhtenä reaktion syynä voi olla IgA-puutospotilaan muodostamat anti-IgA-vastaaineet.
- Potilaan IgA-pitoisuus määritetään aina ensin 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 valmisteeseen siirtoon, eikä syitä yleensä saada selville tutkimuksillakaan.
- Haittavaikutusilmoitus, IgA-tutkimustulos ja tarvittaessa 2 ml seeruminäyte toimitetaan oman sairaalan laboratorioon/verikeskukseen, josta ne lähetetään Veripalvelun veriturvatoimistoon.

Akuutti hemolyysi

- Johtuu potilaan tai valmisteeseen punasoluvasta-aineiden aiheuttamasta punasolujen hajoamisesta. Syynä on usein väärä verensiirto (ABO-virhe tai muu epäso-piva siirto).
- Oireita ovat kuume, vilunväristykset ja horkka, hengenahdistus, huonovointisuus, rinta-, vatsa- tai alaselkikipu, 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 hypovolemian ja munuaisvaurion ehkäisemiseksi, tarvittaessa hypotension hoitona vasoaktiivinen lääkitys. Potilasta tulee seurata elintoi-mintahäiriöiden, hyperkalemian ja DIC:n kehittymisen varalta.
- Verensiirtotutkimukset uusitaan (potilaasta ennen ja jälkeen verensiirron otetuista näytteistä ja sopivuuskoejaokkeista) sairaalassa tai Veripalvelussa.
- Laboratoriotutkimukset hemolyysin osoittamiseksi tehdään sairaalassa.

- Haittavaikutusilmoitus toimitetaan oman sairaalan laboratorioon/verikeskukseen, josta se lähetetään haittavaikutusnäytteiden kanssa Veripalvelun veriturvatoimistoon.

Viivästynyt hemolyysi

- Punasoluvalmisteiden siirtoon liittyvä haittavaikutus, joka johtuu tavallisimmin aikaisemmin muodostuneista, pitoisuudeltaan heikoista punasoluvasta-aineista, joita siirron aiheuttama sekundaari-immunisaatio vahvistaa.
- Oireet ilmenevät 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, joissakin tapauksissa lääkehoidon harkinta (esim. kortikosteroidi, iv-immunoglobuliini) hematologia konsultoiden.
- Verensiirtotutkimukset uusitaan (potilaasta ennen ja jälkeen verensiirron otetuista näytteistä ja sopivuuskoejaokkeista) sairaalassa tai Veripalvelussa.
- Laboratoriotutkimukset hemolyysin osoittamiseksi tehdään sairaalassa.
- Haittavaikutusilmoitus toimitetaan oman sairaalan laboratorioon/verikeskukseen, josta se lähetetään haittavaikutusnäytteiden kanssa Veripalvelun veriturvatoimistoon.

Verenkierron ylikuormitus (TACO)

- Verenkierron ylikuormitus (TACO Transfusion associated circulatory overload) johtuu pääasiassa verenkierron lisääntyneestä nestetilavuudesta. Tämä johtaa keuhkoödemaan, 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 keuhkopöhostä (kliinisesti/radiologisesti)
 - C. verenkierron ylikuormituksen merkit (esim. takykardia, hypertensio, kohonnut kaulalaskimopaine, laajentunut sydän varjo, 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 toiminta esim. UÄ-tutkimuksella.

- Potilaan korkea ikä, pieni koko ja muut sairaudet sekä liian nopea tai runsas infuusio potilaan tilanteeseen nähden lisäävät verenkierron ylikuormituksen riskiä.
- Hoito: diureetit, happilisiä ja tarvittaessa hengityksen tukeminen.
- Haittavaikutusilmoitus toimitetaan oman sairaalan laboratorioon/verikeskukseen, josta se lähetetään haittavaikutusnäytteiden kanssa Veripalvelun veriturvatoimistoon.

Akuutti keuhkovaurio (TRALI)

- TRALI (Transfusion Related Acute Lung Injury) on akuutti keuhkovaurio, jossa verivalmiste aiheuttaa tulehduksellisella mekanismilla keuhkopöhön, 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 keuhkovauriolle.
- Voi aiheutua luovuttajasta peräisin olevista valkosoluvasta-aineista, mutta on myös muita mekanismeja, joita ei vielä tarkoin tunneta.
- Hoito: oireenmukainen hengitysvajauksen hoito (yleensä vähintään noninvasiivinen hengityslaitehoito tarpeen).
- Potilaasta otetaan keuhkokuva ja tehdään sydämen ultraäänitutkimus, muiden syiden poissulkemiseksi.
- Erotusdiagnoosi sekä TACO:n, että muista syistä johtuvan hengenahdistuksen kanssa voi olla vaikea.
- Haittavaikutusilmoitus toimitetaan oman sairaalan laboratorioon/verikeskukseen, josta se lähetetään haittavaikutusnäytteiden kanssa Veripalvelun veriturvatoimistoon.

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 happilisiä riittää.
- Haittavaikutusilmoitus toimitetaan oman sairaalan laboratorioon/verikeskukseen, josta se lähetetään haittavaikutusnäytteiden kanssa Veripalvelun veriturvatoimistoon.

Verenpaineen lasku

- Systolinen paine laskee verensiirron aikana tai tunnin sisällä sen päättymisestä ≥ 30 mm Hg ja on alle 80 mmHg. Muita oireita voivat olla kasvojen leuhkaus ja vatsakivut.
- Verensiirtoihin liittyvää verenpaineen laskua on tavallisimmin ilmennyt potilailla, joilla on ACE-estäjälääkitys.
- Poissuljetaan muut syyt, kuten hemolyyttinen tai allerginen reaktio.
- Hoito: tarvittaessa nesteytys ja vasoaktiiviset lääkkeet.
- Haittavaikutusilmoitus toimitetaan oman sairaalan laboratorioon/verikeskukseen, josta se lähetetään haittavaikutusnäytteiden kanssa 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 pidättäytymisen, ellei kyseessä ole henkeä uhkaava verenvuoto.
- Tarvittavista näytteistä ja tutkimuksista sovitaan erikseen veriturvatoimiston kanssa.
- Haittavaikutusilmoitus toimitetaan oman sairaalan laboratorioon/verikeskukseen, josta se lähetetään Veripalvelun veriturvatoimistoon.

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) ilmaantuu 1–6 viikon kuluessa verensiirrosta.
- Reaktio voidaan estää valmisteiden sädetyksellä, joka estää valmisteeseen jääneiden lymfosyyttien aktivoitumisen ja jakaantumisen potilaan elimistössä.
- Hoidosta ja diagnostiikasta tulee konsultoida käänteishyljinnän hoitoon perehtynyttä hematologiaa.
- Haittavaikutusilmoitus toimitetaan oman sairaalan laboratorioon/verikeskukseen, josta se lähetetään Veripalvelun veriturvatoimistoon.

Katso haittavaikutusten ilmoittaminen kappaleesta "Haittavaikutusten, vaaratilanteiden ja väärin verensiirtojen määritelmät ja ilmoittaminen", s. 67.

OctaplasLG®-jääplasman sekä octaplasLG®-kuivaplasman haittavaikutukset ja ilmoittaminen

OctaplasLG®-jääplasma ja octaplasLG®-kuivaplasma ovat lääkevalmisteita. Niihin liittyvät haittavaikutukset ilmoitetaan Veripalveluun ja Fimealle. Veripalvelu välittää tiedon myyntiluvan haltijalle. Katso näiden valmisteiden yhteis- ja haittavaikutukset valmisteyhteenvedosta.

OctaplasLG®-jääplasman haittavaikutukset ja etenkin väärän veriryhmän siirrot suositellaan ilmoitettavaksi verensiirron haittavaikutuslomakkeella. Veripalvelu toimittaa myös octaplasLG®-kuivaplasmaa, joka on AB-veriryhmää ja siten sopiva kaikille ABO-veriryhmille.

Haittavaikutusnäytteet

Haittavaikutusnäytteet ja tarvittavat tutkimukset määräytyvät epäillyn haittavaikutuksen mukaan. Tarvittavat näytteet ja muut varmentavat tutkimukset on eritelty kunkin haittavaikutuksen kohdalla kappaleessa "Verivalmisteiden haittavaikutukset" s. 60. Haittavaikutuksiin liittyvistä näytteistä, esim. vastasyntyneiden kohdalla, voi tarvittaessa konsultoida veriturvatoimiston lääkäreitä.

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

Verinäytteet potilaasta

- Ennen valmisteen siirtoa otettu sopivuus- tai muu verinäyte.
- Verensiirron jälkeen otettu näyte (2 x 7 ml EDTA-putkea). Tilattavan tutkimuksen nimi vaihtelee sairaalakohtaisesti.

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. 60).
- Valmisteesta ei saa ottaa näytteitä, jotta vältetään sen kontaminaatio.

- Valmiste lähetetään Veripalveluun aina kylmäkuljetuksena (< 10 °C).

Osoitetiedot haettavaikutusnäytteiden lähettämistä varten ovat sivulla 76.

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

Haittavaikutusten, vaaratilanteiden ja väärin verensiirtojen määritelmät ja ilmoittaminen

Verensiirtoihin liittyvien vakavien haettavaikutusten ja vaaratilanteiden ilmoittaminen Veripalveluun on lakisääteinen velvollisuus. Haittavaikutukset ja väärät verensiirrot ilmoitetaan aina oman sairaalan verikeskukseen/laboratorioon. Epäiltäessä vakavaa haettavaikutusta verikeskus välittää ilmoituksen viiveettä Veripalvelun veriturvatoimistoon, joka hoitaa tarvittavat viranomaisilmoitukset. Lievät haettavaikutukset voidaan tilastoida verikeskuksessa ja ilmoittaa kalenterivuoden päätyttyä veriturvatoimistoon.

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

- terveydenhuollon toimintayksikön ja veripalvelulaitoksen tulee pitää kirjaa verensiirtoon liittyvistä haettavaikutuksista ja vaaratilanteista
- vakavat, veren laatuun ja turvallisuuteen liittyvät haettavaikutukset ja vaaratilanteet tulee ilmoittaa viipymättä verikeskuksen kautta veripalvelulaitokselle, joka ilmoittaa ne edelleen viranomaiselle
- toiminnan kehittämiseksi myös muut verensiirtoihin liittyvät haettavaikutukset, vaaratilanteet sekä väärät verensiirrot suositellaan ilmoitettaviksi.

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

Vaaratilanteet ja väärät verensiirrot

Tutkittaessa vaaratilanteita ja vääriä verensiirtoja on havaittu, että verensiirtoketjussa on usein tapahtunut monta peräkkäistä virhettä ennen kuin potilaan kannalta vaarallinen tilanne on toteutunut. Yksittäisen työntekijän syyllistämistä on siis vältettävä. Sen sijaan vaaratilanteen tai väärän verensiirron avoin käsittely työyhteisössä on tärkeää. On pyrittävä selvittämään tapahtuman juurisyyt, jolloin voidaan tunnistaa ja korjata verensiirtoketjun ongelmalliset kohdat sekä mahdollisesti virheelliset työtavat. Näin voidaan estää tapahtuman toistuminen jatkossa.

Verensiirron haittatapahtumien määritelmät ja ilmoittaminen

Haitta- tapahtuma	Määritelmä	Ilmoittaminen, näytteet ja muut toimenpiteet
Vakava hait- tavaikutus	<p><i>STM Asetus veripalvelusta 258/2006</i> Veren tai verenkomponentin keräyksen yhteydessä luovuttajalle tai verensiirron yhteydessä potilaalle tullut reaktio, joka voi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - olla tappava tai ihmishengen vaarantava - johtaa invaliditeettiin - johtaa työkyvyttömyyteen - johtaa sairaalahoitoon tai sen pidentymiseen - johtaa sairastumiseen tai sen pitkittymiseen. 	<p>Ilmoitetaan välittömästi sairaalan verikeskukseen/laboratorioon ja sieltä veriturvatoimistoon.</p> <p>Veriturvatoimisto ilmoittaa ja vahvistaa viranomaiselle.</p> <p>Näytteet potilaasta ja siirrettyjen valmisteiden jäänteet lähetetään sairaalan verikeskuksesta/laboratoriosta veriturvatoimistoon.</p>
Vakava vaaratilanne	<p><i>STM Asetus veripalvelusta 258/2006</i> Mikä tahansa veren keräyksessä, tutkimisessa, käsittelyssä, säilytyksessä tai jakelussa sattunut tapahtuma, joka olisi voinut toteutuessaan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - olla tappava tai ihmishengen vaarantava - johtaa invaliditeettiin - johtaa työkyvyttömyyteen - johtaa sairaalahoitoon tai sen pidentymiseen - johtaa sairastumiseen tai sen pitkittymiseen. 	<p>Ilmoitetaan välittömästi sairaalan verikeskukseen/laboratorioon ja sieltä veriturvatoimistoon.</p> <p>Veriturvatoimisto ilmoittaa ja vahvistaa viranomaiselle.</p> <p>Näytteitä ei tarvita.</p>
Väärä verensiirto	<p>Siirretty verivalmiste ei täytä potilaalle annettuja verensiirtomääräyksiä (väärä veriryhmä, väärä verivalmiste, väärin säilytetty, sädetämätön valmiste jne.).</p> <p>Potilas saa toiselle potilaalle tarkoitetun valmisteen, vaikka se olisi veriryhmältään ja muilta vaatimuksiltaan sopiva.</p>	<p>Ilmoitetaan sairaalan verikeskukseen/laboratorioon ja sieltä veriturvatoimistoon. Oireita aiheuttaneet ilmoitetaan välittömästi.</p> <p>Veriturvatoimisto ilmoittaa oireita aiheuttaneet väärät verensiirrot viranomaiselle.</p> <p>Näytteet potilaasta ja siirrettyjen valmisteiden jäänteet lähetetään sairaalan verikeskuksesta/laboratoriosta veriturvatoimistoon.</p> <p>Jos väärä verivalmiste todetaan sairaalassa tehdyissä tutkimuksissa potilaalle sopivaksi, näytteitä ei tarvitse lähettää. Jäljitettävyyks on varmistettava.</p>
Lievä hait- tavaikutus	<p>Verensiirtoreaktio, joka ei kuitenkaan aiheuta potilaalle hengenvaaraa, uutta sairautta tai muuten pidennä hoitoa.</p>	<p>Ilmoitetaan ja tilastoidaan oman sairaalan verikeskukseen/laboratorioon.</p> <p>Vuositilasto haittavaikutuksista ilmoitetaan seuraavan vuoden alussa veriturvatoimistoon.</p>

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 -viruksen ja pienin hepatiitti C -viruksen osalta, katso ”Verenluovuttajan infektio tutkimukset”, s. 70.

Suomessa todettiin vuonna 2024 hepatiitti E -epidemia, minkä takia Veripalvelu aloitti hepatiitti E -viruksen testaamisen. Yhteensä epidemian aikana tutkittiin 133 000 luovutuksen näytteet, joista osa jälkikäteen. Positiivinen tulos saatiin 37 tapauksessa. Viidessä tapauksessa verivalmisteiden arvioitiin todennäköisesti tai mahdollisesti aiheuttaneen hepatiitti E -virustartunnan verivalmisteiden saaneelle potilaalle.

Veripalvelu lopetti hepatiitti E:n testaamisen verenluovuttajista joulukuussa 2024 epidemian laannuttua ja saatuaan näkemyksen testaamisen tarpeesta Veripalvelua valvovalta viranomaiselta Fimealta, Tartuntatautien neuvottelukunnalta sekä sairaaloiden asiantuntijalääkäreiltä. Yleinen näkymys oli se, että jatkuva hepatiitti E:n testaaminen ei ole tarpeellista tilanteessa, jossa virusta esiintyy väestössä erittäin vähän. Veripalvelu on kuitenkin varautunut aloittamaan testauksen uudelleen nopeasti, mikäli viruksen esiintyminen lisääntyy.

Verenluovuttajan valinta

Verenluovuttajan valinta ja terveystarkastus painottuvat infektioriskien ja verenluovuttajaan kohdistuvien riskien tunnistamiseen. Infektioriski aiheuttaa pysyvän tai tilapäisen esteen verenluovutukselle. Verenluovuttajan valinnassa huomioidaan keskeiset veren välityksellä tarttuvat sairaudet; HIV:n, hepatiittivirusten ja kupan lisäksi muun muassa Creutzfeldt-Jacobin tauti (CJD), Hullun lehmäntaudin 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 muun muassa 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 verensiirtohoitojen selvittelyissä trombosyyttivalmisteiden 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 -virusten geeniosoitustutkimus (NAT-testaus). Plasmalääkevalmistusvaatimuksen mukaisesti tehdään myös hepatiitti A -viruksen ja parvoviruksen geeniosoitustutkimus.

Infektiotesteissä todetaan vuosittain yksittäisiä HIV-positiivisia luovuttajia ja muutamia hepatiitti B -viruksen suhteen positiivisia verenluovuttajia sekä muutamia syfilistisissä positiivisia luovuttajia. Hepatiitti C -virusteesteissä positiiviseksi todettuja luovuttajia on 5–13 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 hepatiitti B -viruksessa 1:2 miljoonaa luovutusta, hepatiitti C -viruksessa 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 kuume-tautiin 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 verensajalle haitallisia lääkkeitä, hän ei saa sinä aikana luovuttaa verta. Tämä koskee etupäässä muutamia teratogeenisiä lääkkeitä. Punasolu- ja trombosyyttivalmisteissa on hyvin vähän plasmata ja siten mahdolliset lääkeainepitoisuudet näissä valmisteissa ovat erittäin pienet. Siirtynyt lääkeaine voi teoriassa kuitenkin aiheuttaa vaikeasti allergiselle potilaalle reaktion. OctaplasLG®:n valmistuksessa yksittäisen verenluovuttajan plasma laimenee noin tuhatkertaisesti, joten allergisen reaktion riski on minimaalinen.



Haittavaikutusten selvittämistä varten tarvitaan useimmiten ennen verensiirtoa otettu näyte, verensiirron jälkeen otetut näytteet sekä siirretyn verivalmisteen jäänteet.

TILAAMINEN JA KULJETUS



TILAAMINEN JA KULJETUS

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

Veripalvelu®-verivalmisteiden ja octaplasLG®-jääplasmavalmisteiden tilaaminen

Hoitoyksikkö tekee tilaukset sairaalan verikeskukseen/laboratorioon sairaalakohtaisien ohjeiden mukaisesti. Verikeskus/laboratorio tilaa verivalmisteita Veripalvelun tilauskeskuksesta, jossa tilauksia otetaan vastaan 24 tuntia vuorokaudessa vuoden jokaisena päivänä.

- Katso yhteystiedot sivulta 76.
- Verivalmisteiden ja octaplasLG®-valmisteiden tilauslomakkeet ja -ohjeet löytyvät Veripalvelun verkkosivulta veripalvelu.fi/ammattilaiset. Perusvalmisteita voi tilata verivalmisteiden sähköisen tilausjärjestelmän kautta, puhelimitse tai faksilla.
- Erikoisvalmistetilaukset tehdään aina tilauslomakkeella.
- Päivystysaikaisista tilauksista, jotka toimitetaan päivystysaikana, tulee soittaa, vaikka tilaus tehtäisiin sähköisen tilausjärjestelmän kautta. Soitolla varmistetaan, että tilaus otetaan käsittelyyn mahdollisimman nopeasti.
- Kiiretilanteissa soita aina tilauskeskukseen tilauksen tehtyäsi.

OctaplasLG®-kuivaplasma- ja verivalmisteiden tilaaminen

Sairaala-apteekit voivat tilata octaplasLG®-kuivaplasmaa Veripalvelun tilauskeskuksesta. Tilauslomake ja -ohjeet löytyvät Veripalvelun verkkosivulta veripalvelu.fi/ammattilaiset.

Verivalmisteiden kuljetus Veripalvelusta

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

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

Veripalvelu käyttää yli neljän tunnin kuljetuksissa rekisteröiviä lämpötilanseurantalaitteita verivalmisteiden kuljetuslämpötilojen todentamiseen. Lähetystä vastaanotettaessa niistä on yksinkertaista todeta onnistunut kuljetus. Lämpötilan rekisteröintilaitteiden

ja lähetyluettelon nopea palauttaminen Veripalveluun lähetyksen mukana tulevassa palautuskuoressa on tärkeää. Näin voidaan varmistaa valmisteiden turvallisuus ja taa- ta lämpötilan seurantalaitteiden riittävyys.

Ohjeita valmistekuljetusten vastaanottajille

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

Verivalmisteiden kuljetus sairaalassa ja säilytys hoitoyksiköissä

- Vain siirrettäväksi aiotut verivalmisteet luovutetaan verikeskuksesta hoitoyksik- köön.
- Punasoluvalmiste on käytettävä kuuden tunnin kuluessa siitä, kun valmiste on otettu verikeskuksen jääkaapista ja toimitettu osastolle.
- Välittömästi siirtoon tarkoitetut punasoluvalmisteet voidaan kuljettaa sairaalan si- säällä huoneenlämmössä.
- Pidempään kestävässä, esimerkiksi hoitolaitosten välisissä punasoluvalmistekulje- tuksissa, tulisi käyttää lämpötilakontrolloitua kylmäkuljetusta.
- Mikäli punasoluvalmisteen siirto viivästyy, on valmiste säilytettävä jääkaapissa, jossa on jatkuva dokumentoitu lämpötilaseuranta.
- Mikäli punasoluvalmiste on ollut huoneenlämmössä tunnin tai yli tai se on lämmi- tetty +37 °C:een, sitä ei enää voida palauttaa jääkaappiin säilytettäväksi. Valmiste voidaan kuitenkin käyttää kuuden tunnin käyttöaikaa noudattaen.

DEHP-pehmennetystä PVC-muovista valmistettujen veripussien riskit

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

Eläinkokeissa DEHP on suurilla annoksilla lisääntymistoksinen. Ihmisillä DEHP:n ei ole havaittu aiheuttaneen verensiirtoihin liittyen potilaille haittoja. Euroopan unionin lääkkeitä ja lääkinnällisiä laitteita käsittelevä tieteellinen komitea SCENIHR on päätenyt siihen, että hyödyt lääkinnällisissä laitteissa ylittävät sen potentiaaliset riskit. DEHP-vaipaiden materiaalien käyttöön tullaan kuitenkin siirtymään 1.7.2030 mennessä lääkinnällisten laitteiden asetuksessa määritetyn siirtymäajan mukaisesti.

Valitus- ja palautusmenettely

Epäiltäessä verivalmistetta vialliseksi, sairaala voi palauttaa valmisteen sekä siihen mahdollisesti yhdistetyn verensiirtoletkun huolellisesti suljettuna ja pakattuna. Osoitetiedot löytyvät sivulta 76.

Valmistevalitus tehdään täyttämällä valmistevalituslomake, joka löytyy veripalvelu.fi/ammattilaiset.

Veripalvelu hyvittää valmisteen tekemiensä selvitysten perusteella.

Lisätietoja antaa Veripalvelun tilauskeskus p. 029 300 1001.



Verivalmisteiden logistiikkaa ja kuljetuksia hallinnoidaan Veripalvelun päätoimipisteestä Vantaalta.

YHTEYSTIEDOT

Verivalmisteet ja verenkäyttö

Tilauskeskus, p. 029 300 1001

Varanumero p. 09 587 1022 arkisin klo 7–16, muina aikoina 050 374 2685

Efaksi 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

Efaksi 09 454 6230

Verensiirron haittavaikutukset ja veriturva-asiat

Veriturvatoimisto, p. 029 300 1100

Efaksi 09 454 6212

veriturva@veripalvelu.fi

Palautteet

asiakaspalvelu@veripalvelu.fi

Koulutuspalvelut

koulutus@veripalvelu.fi

Postiosoite (PL)

Suomen Punainen Risti, Veripalvelu

Näytteiden vastaanotto

Lähetyksestä riippuen Haittavaikutustutkimukset tai Valmisterekламаatio

PL 2

01731 Vantaa

Toimitusosoite

Suomen Punainen Risti, Veripalvelu

Näytteiden vastaanotto

Lähetyksestä riippuen Haittavaikutustutkimukset tai Valmisterekламаatio

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. 48.



Trombosyytti- ja punasoluvalmisteiden yksilöivät tunnistheet.

Trombosyyttivalmiste



Trombosyyttivalmiste

- 1 Valmisteen yksikkönumero, yläpuolella viivakoodina
- 2 Luovutuspäivä, yläpuolella viivakoodina
- 3 Valmistekoodi, yläpuolella viivakoodina, vastaa alla olevaa nimeä
- 4 Valmisteen nimi
- 5 Säilytyslämpötila
- 6 Sisällön määrä ja säilytysluo
- 7 Irrotettava tarra verensiirtolomakkeelle (sisältää kohdat 8–11)
- 8 Valmisteen yksikkönumero
- 9 Valmisteen nimilyhenne
- 10 Valmistekoodi
- 11 Veriryhmä
- 12 ABO- ja RhD-veriryhmä
- 13 Viimeinen käyttöpäivä (käyt. ennen), yläpuolella viivakoodina
- 15 Irrotettavat yksikkönumerotarrat
- 16 Trombosyyttivalmisteen tarkempi säilytysohje

OCTAPLASLG®-JÄÄPLASMAVALMISTEEN ETIKETTI



Jääplasmavalmiste

- 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)

LIITTEET

Liite 1.

Veripalvelu®-punasoluvalmisteiden lisäainemäärät

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

Liite 2.

Veripalvelu®-trombosyyttivalmisteiden lisäainemäärät

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

Liite 3.

Veripalvelu®-koosteveren ja -valkosoluvalmisteen lisäainemäärät

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

Liite 4.

Punasoluvalmisteiden laatuvaatimukset

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

Liite 5.

Trombosyyttivalmisteiden laatuvaatimukset

Valmiste	Parametri	Spesifikaatio/ valmiste
Trombosyytit, valkosolun bakteeriviljely	Trombosyytit Jäännösvalkosolut pH säilyvyysajan lopussa Paino Bakteeriviljely	$\geq 200 \times 10^9$ $< 1,0 \times 10^6$ > 6,4 180–281 g Ei kasvua
Trombosyytit, afereesillä kerätty valkosolun (sädetetty)	Trombosyytit Jäännösvalkosolut pH säilyvyysajan lopussa Paino	$\geq 200 \times 10^9$ $< 1,0 \times 10^6$ > 6,4 ≥ 224 g
Trombosyytit, valkosolun pesty	Trombosyytit Jäännösvalkosolut Jäännösproteiini (Alb-Mi) Paino	$\geq 200 \times 10^9$ $< 1,0 \times 10^6$ < 250 mg 200–240 g

Liite 6.

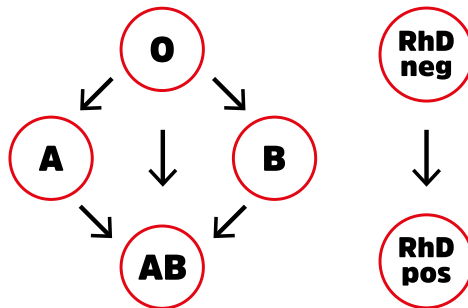
Koosteveren ja valkosoluvalmisteen laatuvaatimukset

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

Liite 7.

Veriryhmävaihtoehdot punasolujen siirroissa, jos veriryhmästä joudutaan poikkeamaan

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



Liite 8.

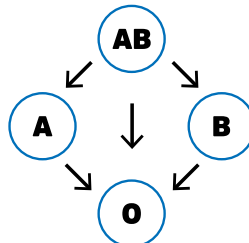
Veriryhmävaihtoehdot trombosyyttien siirroissa

Potilaan veriryhmä	Valmisteen veriryhmä	Sopivuus
A	A O AB ja B	identtinen hyvä kelvöllinen
O	O B, A ja AB	identtinen kelvöllinen
B	B O AB ja A	identtinen hyvä kelvöllinen
AB	AB A, B ja O	identtinen hyvä

Liite 9.

Veriryhmävaihtoehdot plasmansiirroissa

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



Liite 10.

Yhteenvedo Veripalvelu®-verivalmisteiden käytöstä

Verivalmiste	Käyttötarkoitus
Punasolut, valkosolun ja Punasolut, valkosolun sädetetty*	Perusvalmiste punasolujen siirtoon.
Punasolut, lapsille valkosolun ja Punasolut, lapsille valkosolun sädetetty*	Punasoluvalmiste lapsille, joille valmisteeseen "Punasolut, valkosolun" tilavuus on liian suuri.
Punasolut, valkosolun pesty ja Punasolut, valkosolun pesty sädetetty*	IgA-puutospotilaat, joilla on anti-IgA-vasta-aineita. Potilaat, jotka ovat saaneet perusvalmisteista toistuvia, voimakkaita allergisia reaktioita.
Punasolut, kohdunsisäiseen siirtoon valkosolun sädetetty*	Punasoluvalmiste sikiön anemian hoitoon.
Trombosyytit, valkosolun bakteeriviljely ja Trombosyytit, valkosolun sädetetty bakteeriviljely*	Perusvalmiste trombosyyttien siirtoon.
Trombosyytit, valkosolun pesty ja Trombosyytit, valkosolun pesty sädetetty*	IgA-puutospotilaat, joilla on anti-IgA-vasta-aineita. Potilaat, jotka ovat saaneet perusvalmisteista toistuvia, voimakkaita allergisia reaktioita.
Trombosyytit, afereesillä kerätty valkosolun sädetetty HLA ja/tai HPA*	Trombosyyttivalmiste potilaille, joilla on todettu HLA- ja/tai HPA-immunisaatio.
Valkosolut, sädetetty	Henkeä uhkaavan sepsiksen hoitoon potilaalle, jonka luuydin ei toimi.
Koosteveri ja Koosteveri, sädetetty	Erikoistilauksesta tehtävä valmiste vastasyntyneiden verenvaihtoihin ja imeväisikäisten massiivisiin verensiirtoihin.

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

veripalvelu.fi

Veripalvelu® on rekisteröity tavaramerkki.


Punainen Risti
Veripalvelu