

VERIVALMISTEIDEN VISUAALINEN TARKASTAMINEN

Johdanto

Kokoveri kerätään suljettuun monipussijärjestelmään, jossa on mahdollista aseptisesti erotella punasolut, verihiutaleet ja plasma toisistaan erillisiin valmisteisiin. Tällä hetkellä Veripalvelu käyttää vain yhtä kokoverenkäsittelyjärjestelmää. Verihiutaleita ja plasmaa kerätään myös afereesillä. Veripalvelussa verivalmisteet valmistetaan tiukkojen valmistusprotokollien ja laatuvaatimusten mukaisesti. Vaatimuksiin kuuluu laboratoriomääritysten lisäksi myös valmisteiden ulkonäköön liittyviä ehtoja. Jokainen valmiste tarkastetaan visuaalisesti ennen sen hyväksymistä toimitettavaksi asiakkaille.

Oppaan rakenne

Tämä opas jakautuu kahteen osaan, käsittäen ensin punasolu- ja sitten trombosyyttivalmisteet. Kumpikin osio alkaa kuvauksella siitä, miltä kyseinen komponentti visuaalisesti näyttää, sitten kerrotaan ulkonäön vaihtelusta ja sen syistä sekä esitetään visuaalisen vaihtelun hyväksyttävyysskriteerit. Kummankin osion tiedot on tiivistetty helppolukuisiin taulukoihin, jotka ovat oppaan lopussa.

Verivalmisteiden visuaalinen tarkastelu on tehtävä hyvin valaistussa tilassa.

Huomautus: Säilytuspussit saattavat poiketa ulkonäöltään riippuen pussien toimittajasta. Etikettien formaatti ja sijainti voivat poiketa kuvissa esitetyistä. Osan kuvista olemme saaneet käyttöömmme Kanadan veripalvelujen vastaavasta oppaasta ja ne eroavat joiltain osin Suomessa toimitettavista pusseista.

Tämä opas on laadittu sekä Veripalvelun että sairaaloiden henkilökunnan käyttöön.

Sisällys

Johdanto	1
Oppaan rakenne	1
PUNASOLUT	3
Normaali ulkonäkö	3
Hemolyysi	4
Lipemia	6
Bakteerikontaminaatio	7
Veriperäiset hiukkaset	8
1. Hyytymät ja fibriinisäikeet	8
2. Soluaggregaatit	8
3. Valkeat hiukkaset (white particulate matter WPM)	10
4. Kylmäagglutiniinit	11
TROMBOSYYTIT	12
Normaali ulkonäkö	12
Punasolukontaminaatio	14
Lipemia	16
Ikteerisyys	16
Bakteerikontaminaatio	17
Veriperäiset hiukkaset.....	18
1. Hyytymät ja fibriinisäikeet	18
2. Soluaggregaatit	18
Poikkeava väri	19
Taulukko 1. Punasoluvalmisteiden visuaaliset ominaisuudet	20
Taulukko 2. Trombosyyttivalmisteiden visuaaliset ominaisuudet	22

PUNASOLUT Normaali ulkonäkö

Punasoluvalmiste on tasaisen tummanpunainen sakeahko neste, joka koostuu punasolususpensiosta ja pienestä määrästä plasmata ja lisäaineliuosta. Liuoksen värin arvioimiseksi valmisteen on annettava rauhassa laskeutua, jotta supernatantti erottuu punasoluista.

Valmiste toimitetaan asiakkaalle yhden yksikön (eli yhden luovuttajan) valmisena litteäkössä, värittömässä, rasteroidussa muovipussissa, jonka päälle on liimattu valmiste-etiketti viivakoodimuodossa olevine tietoineen.

On olemassa useita syitä, jotka voivat muuttaa punasoluyksikön ulkonäköä.



Kuva 1. Normaalin näköinen valkosoluton punasoluvalmiste PSVS edestä ja takaa.

Hemolyysi

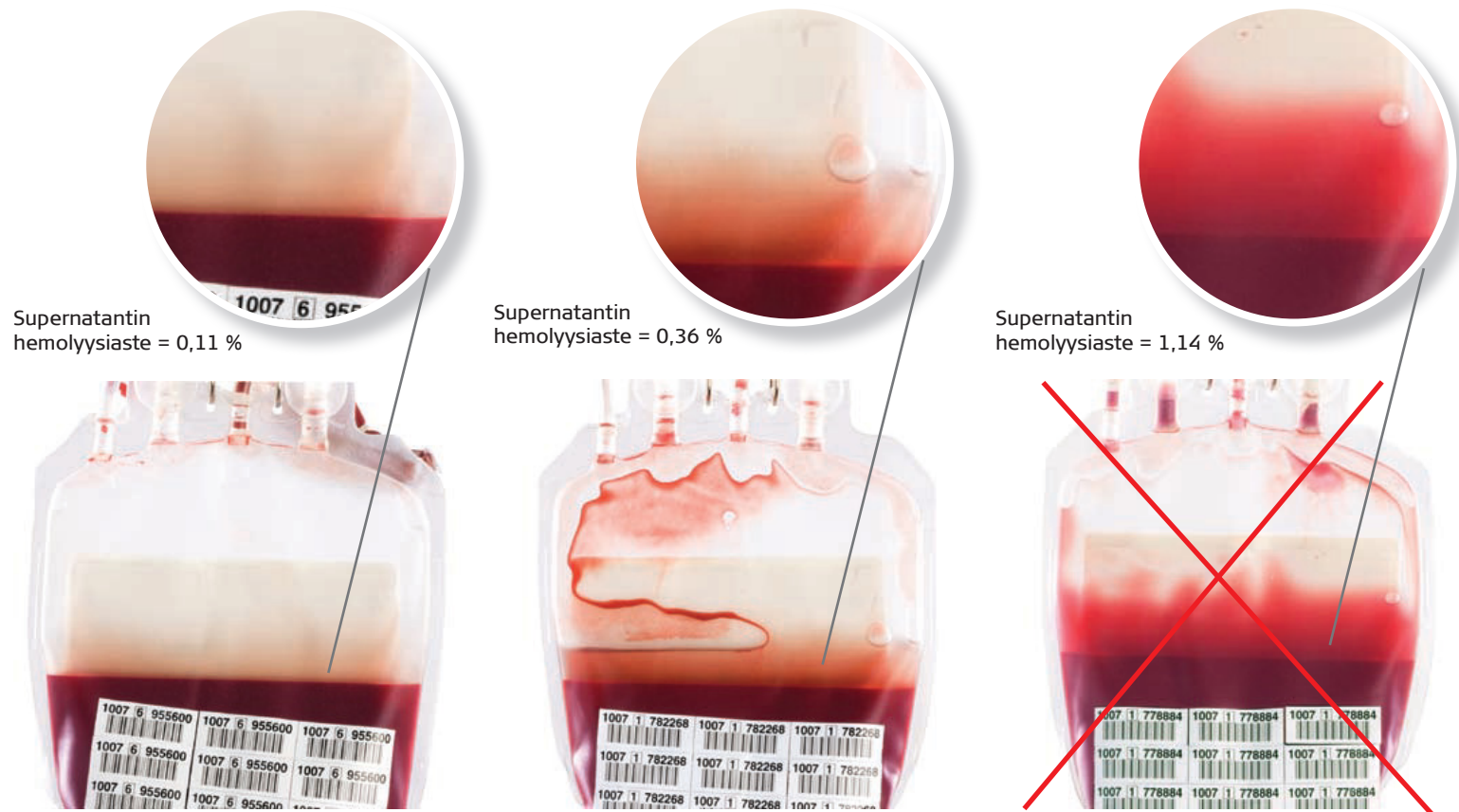
Hemolyysi on punasolujen rikkoutumista. Sen seurauksena hemoglobiini eli punasolujen sisältämä värillinen proteiini vapautuu liuokseen. Säilytettyjen punasolujen hemolyysi on normaali tapahtuma, ja sen määrä kasvaa ajan myötä. Tietty määrä hemolyysiä on hyväksyttävää ja odotettavissa olevaa. Eurooppalainen laatuvaatimus määrittelee hemolyysin hyväksyttäväksi tasoksi < 0,8 % punasoluvuotteen kelpoisuusajan päättyessä. Voimakkaasti hemolysoitunutta valmistetta ei tule siirtää potilaaseen.

Visuaalinen ulkoasu - Vapaa hemoglobiini punasoluvuotteen liuoksessa aiheuttaa värimuutoksen, joka vaihtelee vaaleanpunaisesta tummanpunaiseen ja aina purppuranväriseen asti, riippuen hemolyysin asteesta (mitä suurempi hemolyysi sitä tummempi väri). Bakteerikontaminaation aiheuttaman hemolyysin seurauksena väri voi olla jopa tummanpurppura tai lähes musta.

Supernatantin värin visuaalinen arviointi on ainoa ei-tuhoava keino arvioida hemolyysin määrää punasoluyksikössä. Se on hyvin subjektiivinen, ja on vaikeaa määritellä punaisuuden enimmäismäärää valmisteen hyväksyttävyydelle. Supernatantin väri vaihtelee liuosmäärän, hematokriitin ja hemoglobiinipitoisuuden mukaan. Punasolujen läsnäolo supernatantissa saattaa antaa virheellisen kuvan hemolyysin määrästä. Jos hemolyysiä epäillään, punasoluyksikön tulee antaa seisoa rauhasa 24 tuntia tai pidempään, jotta supernatantin punasolukontaminaatio vähenee, ennen kuin hemolyysin määrää visuaalisesti arvioidaan.

Hemolyysiä voi aiheutua monista eri syistä. Muutamia esimerkkejä, jotka liittyvät valmistusprosessiin ja sen jälkeiseen punasoluyksikön käsittelyyn, ovat:

- liian korkea tai matala lämpötila
- liiallinen sentrifugointi
- letkuntyhjennyspihtien käyttö
- letkun sulkeminen kuumasauauksella
- leikkausvoima valmistuksen aikana, esim. verenvirtaus letkuntaitoksen tai huonosti avatun murtotulpan kautta
- bakteerikontaminaatio
- muu huono käsittely
- yhteensopimattomat liuokset



Punasolujen on annettu seisoa sekoittamatta 4 vrk ennen kuvan ottamista, jotta supernatantti on erottunut punasolujen yläpuolelle. (Kuvan oikeudet omistaa Canadian Blood Services)

Hemolyyssiasteen tulee olla alle 0,8 % kelpoisuusajan lopulla.

Kuva 2. Eriasteista hemolyysiä punasoluvuotteen supernatantissa.

Lipemia

Lipemian aiheuttaa lipidi- ja lipoproteiinihiukkasten esiintyminen veressä. Lievästi lipeeminen valmiste kelpaa verensiirtoon. Liiallinen lipemia häiritsee testausta, jolloin komponentit hylätään jo Veripalvelussa.

Visuaalinen ulkoasu - Lipeeminen punasolu on vaaleamman punainen ja se muistuttaa väriltään "mansikkamaitoa".

Lipemian syyt punasoluvalmisteessa liittyvät luovuttajaan:

- rasvainen ateria ennen verenluovutusta
- krooniset sairaudet, kuten hyperkolesterolemia.

Bakteerikontaminaatio

Bakteerikontaminaatio on bakteerien esiintymistä veressä. Veri on steriiliä ja siinä ei kuulu olla bakteereita. Verenluovutukset kerätään ja käsitellään suljetussa pussijärjestelmässä, jossa aseptiset olosuhteet säilyvät. Bakteerikontaminointia veressä ei tule siirtää potilaaseen.

Visuaalinen ulkoasu - Valmisteessa ei yleensä ole näkyviä muutoksia, mutta toisinaan voi olla mahdollista havaita joitain seuraavista muutoksista:

- Punasoluvalmisteessa kasvavat bakteerit voivat kuluttaa happea ja aiheuttaa valmisteen värin muuttumisen tumman violetiksi tai jopa mustaksi.
- Bakteerien kasvu voi tuottaa kaasua, josta aiheutuu tavallista enemmän tai poikkeavan näköisiä ilmakuplia.
- Bakteerien läsnäolo voi aktivoida hyytymisjärjestelmää, mikä johtaa hyytymien ja fibrinisaatioiden muodostumiseen.
- Sameus voi lisääntyä.
- Bakteerikontaminaatio voi aiheuttaa hemolyyttistä reaktiota, jolloin supernatantti muuttuu vaaleanpunaiseksi tai jopa tummanpunaiseksi.

Bakteerikontaminaation lähteenä voi olla luovuttaja tai myöhemmät valmistusprosessit:

- Luovuttaja, jolla on oireeton bakteremia (eli bakteereita veressä).
- Riittämätön ihonpuhdistus ennen neulanpistoa verenluovutuksessa. Bakteerikontaminaation välttämiseksi Veripalvelu käyttää myös näytepussia, johon veri kerätään luovutuksen aluksi, ja jonne mahdollinen ihonpala päätyy.
- Kontaminaatio valmistuksen tai käsittelyn aikana.

Veriperäiset hiukkaset

Veriperäinen hiukkasmateriaali, toisin kuin vieraat hiukkaset, voi olla seurausta verenkeräyksen ja/tai komponenttien valmistusprosesseista. Hiukkaset voivat koostua verihiutaleista, valkosoluista, punasoluista, ja/tai joissakin tapauksissa fibriniistä. Hiukkasmateriaali voi lisääntyä säilytyksen aikana. Punasoluvalmisteissa esiintyvä hiukkasmateriaali voidaan luokitella useaan ryhmään:

1. Hyytymät ja fibriniisäikeet

- Hyytymät ja fibriniisäikeet aiheutuvat hyytymisjärjestelmän aktivoitumisesta, ja ne koostuvat plasmaproteiineista ja trombosyyteistä. Veri luovutetaan ja käsitellään pusseissa, jotka sisältävät veren hyytymistä estävää antikoagulanttiliuosta.
- Hyytymien koko vaihtelee ja ne näkyvät läpinäkymättöminä tummanpurppuranpunaisina kappaleina tai säikeinä, jotka eivät liukene kevyesti käsitellessä.
- Hyytymiä tai fibriniisäikeitä sisältäviä verivalmisteita ei tule siirtää potilaaseen.

2. Soluaggregaatit

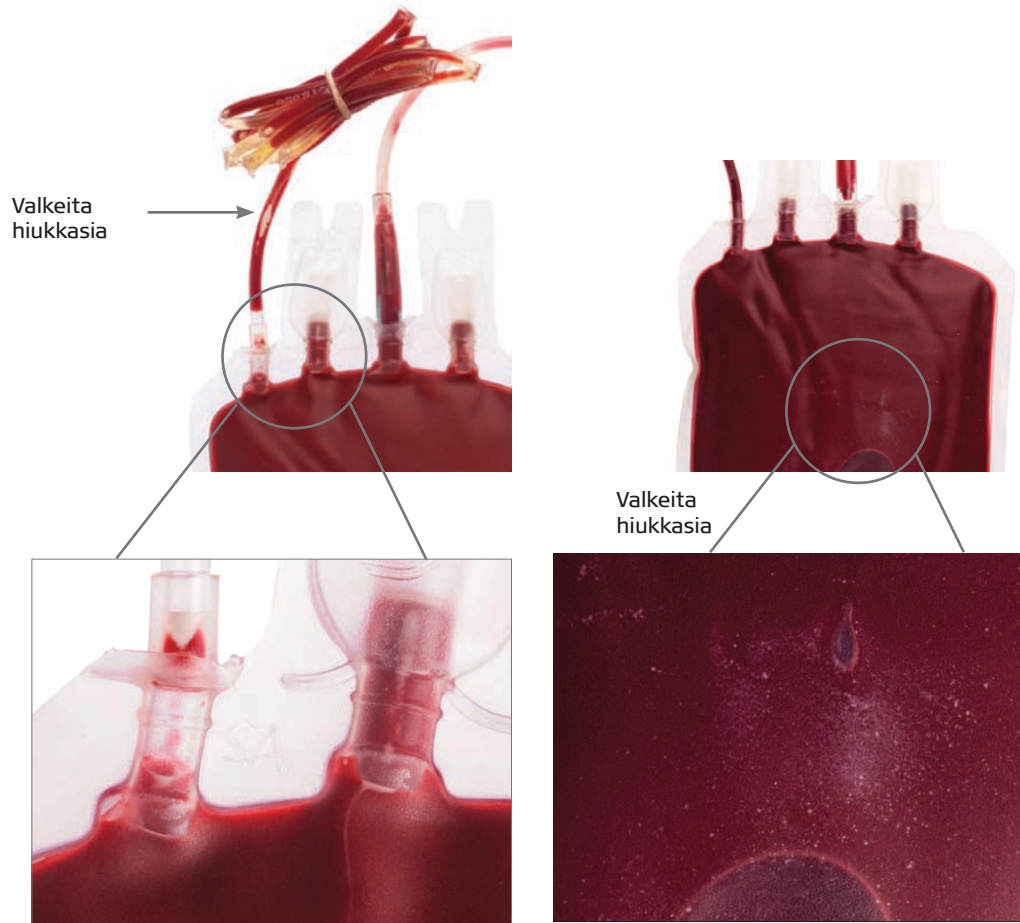
- Verisolut voivat tietyissä tilanteissa aggregoitua eli muodostaa suurempia soluryhmiä. Soluaggregaatit näkyvät vaaleina läpinäkymättöminä kappaleina, jotka eivät liukene kevyesti käsitellessä.
- Soluaggregaatteja sisältäviä verivalmisteita ei tule siirtää potilaaseen.



Kuva 3. Hyytymä punasoluvalmisteessa
(Kuvan oikeudet omistaa Canadian Blood Services)

3. Valkeat hiukkaset (white particulate matter WPM)

- Valkeat hiukkaset WPM ovat normaaleista veren komponenteista muodostunutta materiaalia, joka voi liueta lämpötilan noustessa.
- WPM on lipidejä sisältävää materiaalia, joka voi näkyä valkeina litteinä hiukkasina tai rasvaisena kalvona.
- WPM ei ole este verivalmisteen käytölle verensiirtoon.



Kuva 4. Valkeita hiukkasia punasoluvalmisteissa.
(Kuvien oikeudet omistaa Canadian Blood Services)

4. Kylmäagglutiniinit

- Kylmäagglutiniinit ovat plasmaproteiineja, jotka muodostavat punasolujen kanssa laajaa hitaasti liikkuvaa punasolumassaa, joka ei liukene kevyesti käsiteltäessä.
- Valmiste ei ole ulkonäöltään poikkeava, mutta käsittämältä sen punasolumassa vaikuttaa erilaiselta, tavallista sakeammalta.
- Yleensä valmisteet tulevat poistetuiksi jo valmistuksen yhteydessä. Tällaisen poikkeavuuden omaavat luovuttajat asetetaan luovutuskieltoon.
- Kylmäagglutiniineja sisältäviä verivalmisteita ei tule siirtää potilaaseen.

TROMBOSYYTIT

Normaali ulkonäkö

Trombosyyttivalmiste on vaalean kellertävä, selvästi opaalinen eli samea neste, joka koostuu verihiutalesuspensiosta ja pienestä määrästä plasmaa sekä lisäaineliuosta. Jäljellä olevat punasolut voivat näkyä vaaleanpunaisena tai voimakkaamman punaisena värisävynä.

Trombosyyttivalmisteen normaaliin ulkonäköön kuuluu ilmiö nimeltään ”hiukset”. Nähdäksesi hiukset, nosta trombosyyttipussi valoa vasten. Pussia heiluteltaessa toimintakykyiset trombosyytit asettuvat ketjuun viuhkan muotoon ja liuoksessa näkyy pyörteitä, jotka näyttävät vaaleilta hiuksilta. Katso video hiusten arvioinnista:



Trombosyyttivalmiste, jossa ei näy hiuksia, ei sovellu verensiirtoon.

Trombosyyttivalmisteita valmistetaan Veripalvelussa trombosyyteistä, jotka on kerätty joko neljän luovuttajan kokoverenluovutuksista (BC-menetelmä) tai yhden luovuttajan trombafereesiluovutuksessa. BC-menetelmässä yhdistetään neljän kokoveriluovuttajan buffy coat -kerrokset yhteen valmisteeseen säilytysliuoksen kanssa. Trombafereesissä kerätään koneellisesti yhdeltä luovuttajalta vain trombosyyttejä ja pieni määrä plasmaa, jotka yhdistetään säilytysliuokseen. Molemmissa menetelmissä valkosolut poistetaan tarkoin.

On olemassa useita syitä, jotka voivat muuttaa trombosyyttivalmisteen ulkonäköä.



Kuva 5. Kuva normaalin näköisestä BC-menetelmällä valmistetusta valkosoluttomasta trombosyyttivalmisteesta.



Kuva 6. Kuva normaalin näköisestä afereesisä kerätystä valkosoluttomasta trombosyyttivalmisteesta.

Punasolukontaminaatio

Visuaalinen ulkonäkö - Punasolukontaminaation määrän mukaan väri voi vaihdella vaaleanpunaisesta värisävystä aina voimakkaan punaiseen väriin.

Punasolukontaminaatio tapahtuu valmistuksen yhteydessä ja on seurausta punasolujen ja verihiutaleiden epäonnistuneesta erottelusta.

Tällä hetkellä ei ole laatuvaatimusta, joka määrittäisi punasolukontaminaation määrälle hyväksyttävän enimmäismäärän. Koska trombosyyttivalmisteet sisältävät aina pienen määrän punasoluja, on ne pyrittävä siirtämään RhD-veriryhmien mukaisesti. Liikaa punasoluja sisältävät valmisteet hylätään jo Veripalvelussa ennen asiakkaille lähettämistä.



Kuva 7. Kuvissa olevat trombosyyttivalmisteet edustavat hyväksytyn väriskaalan ääripäitä: vasemmalla normaali keltainen valmiste ja oikealla lievän punasolukontaminaation värjäämä punertava valmiste.

Lipemia

Lipemian aiheuttaa lipidi- ja lipoproteiinihiukkasten esiintyminen veressä. Lievästi lipeeminen valmiste kelpaa verensiirtoon. Liiallinen lipemia häiritsee testausta, jolloin komponentit hylätään jo Veripalvelussa.

Visuaalinen ulkonäkö - Lipemiasta seuraa "maitomaisen" valkoinen ulkonäkö.

Lipemian syyt trombosyyttivalmisteesta liittyvät luovuttajaan:

- rasvainen ateria ennen verenluovutusta
- krooniset sairaudet, kuten hyperkolesterolemia.

Ikteerisyys

Ikteerisyys aiheutuu veren korkeasta bilirubiinipitoisuudesta. Bilirubiini on normaali hemoglobiinin hajoamistuote, jota syntyy vanhojen punasolujen kuollessa. Lievästi ikteerinen valmiste kelpaa verensiirtoon. Liiallinen bilirubiini häiritsee testausta, jolloin komponentit hylätään jo Veripalvelussa.

Visuaalinen ulkonäkö – Väriltään kirkkaan keltaisesta aina ruskeaan riippuen bilirubiinin määrästä.

Trombosyyttivalmisteiden ikteerisyys liittyy luovuttajaan ja voi olla seurausta:

- perinnöllisistä maksahäiriöistä (esim. Gilbertin oireyhtymä)
- sappikivistä.

Bakteerikontaminaatio

Bakteerikontaminaatio on bakteerien esiintymistä veressä. Veri on steriiliä ja siinä ei kuulu olla bakteereita. Verenluovutukset kerätään ja käsitellään suljetussa pussijärjestelmässä, jossa aseptiset olosuhteet säilyvät. Bakteerikontaminoitunutta veren komponenttia ei tule siirtää potilaaseen.

Visuaalinen ulkoasu - Valmisteesta ei yleensä ole näkyviä muutoksia, mutta toisinaan voi olla mahdollista havaita joitain seuraavista muutoksista:

- Bakteerien kasvu voi tuottaa kaasua, josta aiheutuu tavallista enemmän tai poikkeavan näköisiä ilmakuplia.
- Bakteerien läsnäolo voi aktivoida hyytymisjärjestelmää, mikä johtaa hyytymien ja fibriinisäikeiden muodostumiseen.
- Sameus voi lisääntyä.
- Väri voi muuttua harmahtavaksi.

Bakteerikontaminaation lähteenä voi olla luovuttaja tai myöhemmät valmistusprosessit:

- Luovuttaja, jolla on oireeton bakteremia (eli bakteereita veressä).
- Riittämätön ihonpuhdistus ennen neulanpistoa verenluovutuksessa. Bakteerikontaminaation välttämiseksi Veripalvelu käyttää myös näytepus-sia, johon veri kerätään luovutuksen aluksi, ja jonne mahdollinen ihonpala päättyy.
- Kontaminaatio valmistuksen tai käsittelyn aikana.

Veriperäiset hiukkaset

Veriperäinen hiukkasmateriaali, toisin kuin vieraat hiukkaset, voi olla seurausta verenkeräyksen ja/tai komponenttien valmistusprosesseista. Trombosyyttivalmisteissa esiintyvä hiukkasmateriaali voidaan luokitella useaan ryhmään:

1. Hyytymät ja fibriinisäikeet

- Hyytymät ja fibriinisäikeet aiheutuvat hyytymisjärjestelmän aktivoitumisesta, ja ne koostuvat plasmaproteiineista ja trombosyyteistä. Veri luovutetaan ja käsitellään pusseissa, jotka sisältävät veren hyytymistä estävää antikoagulanttiliuosta.
- Hyytymiä tai fibriinisäikeitä sisältäviä verivalmisteita ei tule siirtää potilaaseen.

2. Soluaggregaatit

- Trombosyytit voivat tietyissä tilanteissa aggregoitua eli muodostaa suurempia soluryhmiä. Soluaggregaatit näkyvät vaaleina läpinäkymättöminä kappaleina ja ne eivät liukene kevyesti käsiteltäessä. Puutteellisesta sekoituksesta aiheutuneet solukasaumat liukenevat helposti pussia pyyhkäisemällä.
- Liukenemattomia soluaggregaatteja sisältäviä verivalmisteita ei tule siirtää potilaaseen.
- Poikkeuksen muodostavat harvinaiset fenotyyppitetyt trombosyytit, joiden siirrosta voidaan lääkärin harkinnan perusteella hyväksyä jonkin verran soluaggregaattejakin. Verensiirrosta aggregaatit jäävät siirtolaitteen suodattimeen ja tästä voi aiheutua alentunut siirtovaste.

Poikkeava väri

Trombosyyttivalmisteen poikkeava väri on seurausta erilaisista luovuttajaan liittyvistä tekijöistä, jotka muuttavat luovutetun plasman väriä. Niitä voivat olla tietyt aineenvaihduntaan liittyvät tilat, jotkut lääkkeet ja vitamiinit tai suurina annoksina nautitut ruoka-aineet. Poikkeava väri voi johtua myös punasolu- tai bakteerikontaminaatiosta.

Poikkeava väri ja sen aiheuttaja voi olla:

- punainen – punasolukontaminaatio, katso edellä
- punainen – luovuttajan runsaasti nauttima punajuuri, valmiste kelpaa verensiirtoon
- kirkas keltainen – ikteerisyys (bilirubiini), katso edellä
- vihertävä – oraaliset ehkäisyvalmisteet, valmiste kelpaa verensiirtoon
- kirkas oranssi – luovuttajan runsaasti nauttimat A-vitamiini ja/tai porkkana, valmiste kelpaa verensiirtoon

Taulukko 1. Punasoluvalmisteiden visuaalisesti havaittavia ominaisuuksia ja poikkeamia sekä niiden hyväksyttävyys

	Visuaaliset ominaisuudet	Hyväksyttävyys
Hemolyysi	- punasolujen hajoaminen aiheuttaa hematokriitin pienemisen ja kirkkaamman kirsikanpunaisen värin - rauhassa seisooneen punasolun supernatantin väri voi olla vaaleanpunaisesta aina tummanpunaiseen ja jopa lähes violettiin asti, riippuen vapaan hemoglobiinin määrästä - hemolyysiä tapahtuu punasolujen normaalin vanhene- misen seurauksena	- vähäinen hemolyysi on hyväksyttävää ja tavanomaista - laatuvaatimus asettaa enimmäisrajaksi 0,8 % punasolumassasta kelpoisuusajan lopulla
Lipemia	värisävyltään vaaleamman punainen, muistuttaa mansikkamaitoa, supernatantti samea	lievästi lipeeminen valmiste kelpaa verensiirtoon
Bakteerikontaminaatio	voi olla joku/joitakin seuraavista: - väriltään tumman purppurasta jopa mustaan - tavanomaista enemmän tai poikkeavia ilmakuplia - hyytymiä tai fibriinisäikeitä - lisääntynyt sameus - jos aiheuttaa hemolyysiä, supernatantti on värisävyltään vaaleanpunaisesta tummanpunaiseen	bakteerikontaminoitunut valmiste ei sovellu verensiirtoon
Veriperäiset hiukkaset	- hyytymät näkyvät pieninä tai suurempina tumman/purppuranpunaisina kappaleina, jotka eivät liukene kevyesti käsiteltäessä - soluaggregaatit näkyvät vaaleina ja läpinäkymättöminä kappaleina, jotka eivät liukene kevyesti käsiteltäessä - valkoinen hiukkasmassa voi näkyä litteinä hiukkasina tai rasvaisena kalvona ja voi liueta lämpötilan noustessa - kylmäagglutiniinit näkyvät suurina punasolumassoina, jotka eivät liukene kevyesti käsiteltäessä, mutta voivat hävitä veren lämmitessä	hyytymiä, fibriinisäikeitä, soluaggregaatteja tai kylmäagglutiniineja sisältävät valmisteet eivät sovellu verensiirtoon
Poikkeava väri	katso hemolyysi, lipemia, bakteerikontaminaatio	katso hemolyysi, lipemia, bakteerikontaminaatio

Taulukko 2. Trombosyyttivalmisteiden visuaalisesti havaittavia ominaisuuksia ja poikkeamia sekä niiden hyväksyttävyys

	Visuaaliset ominaisuudet	Hyväksyttävyys
Punasolukontaminaatio	väritään vaaleanpunaisesta aina huomattavan punaiseen	- hyväksyttävälle punasolukontaminaation määrälle ei ole asetettu laatuvaatimuksia - valmisteet sisältävät aina jonkin verran punasoluja, minkä takia ne on pyrittävä siirtämään RhD-veriryhmän mukaisesti
Lipemia	lisääntynyt sameus, maitomainen	lievästi lipeeminen valmiste kelpaa verensiirtoon
Ikteerisyys	väritään kirkkaankeltaisesta ruskeaan	lievästi ikteerinen valmiste kelpaa verensiirtoon
Bakteerikontaminaatio	voi olla joku/joitakin seuraavista: - tavanomaista enemmän tai poikkeavia ilmakuplia - hyytymiä ja fibriinisäikeitä - lisääntynyt sameus - värisävyltään harmaa	bakteerikontaminoitunut valmiste ei sovellu verensiirtoon
Veriperäiset hiukkaset	- hyytymät ja fibriinisäikeet aiheutuvat hyytymisjärjestelmän aktivoitumisesta ja voivat näkyä vaaleina ja läpinäkymättöminä kappaleina tai säikeinä, jotka eivät liukene kevyesti käsiteltäessä - soluaggregaatit näkyvät vaaleina ja läpinäkymättöminä kappaleina, jotka eivät liukene kevyesti käsiteltäessä - hiukkasmassan koko voi vaihdella suuresti	hyytymiä, fibriinisäikeitä tai soluaggregaatteja sisältävät valmisteet eivät sovellu verensiirtoon
Poikkeava väri	vaaleanpunainen, punainen, kirkkaanoranssi / -keltainen, kirkkaanvihreä tai ruskea	poikkeava väri seuraavien syiden takia: - lievä punasolukontaminaatio (vaaleanpunainen), - ikteerisyys (kirkkaankeltainen), - oraaliset ehkäisyvalmisteet (vihertävä) - porkkana (oranssi) valmisteet kelpaavat verensiirtoon