



LAUREA
AMMATTIKORKEAKOULU
Yhdessä enemmän

Verensiirron turvallinen toteuttaminen aikuispotilaalle

Sydänmaanlakka, Satu

2015 Tikkurila

Laurea-ammattikorkeakoulu
Tikkurila

Verensiirron turvallinen toteuttaminen aikuispotilaalle

Satu Sydänmaanlakka
Hoitotyön koulutusohjelma
Opinnäytetyö
Kesäkuu, 2015

Satu Sydänmaanlakka

Verensiirron turvallinen toteuttaminen aikuispotilaalle

Vuosi 2015 Sivumäärä 46

Opinnäytetyön tarkoitus on kuvata turvallisen verensiirron prosessin toteuttaminen aikuispotilaalle. Työssä haetaan vastausta kysymyksiin, miten toimitaan ennen verensiirtoa, verensiirron aikana sekä verensiirron jälkeen. Tavoitteena on kehittää sekä omaa tietämystään verensiirron toteuttamisesta, että luoda sairaanhoitajaopiskelijoille ja valmistuneille sairaanhoitajille tietokokonaisuus aiheesta. Opinnäytetyö on Laurea ammattikorkeakoulun antama aihe ja toteutettu yhteistyössä Laurea ammattikorkeakoulu Tikkurilan kanssa.

Opinnäytetyö on toteutettu kirjallisuuskatsauksen metodeja hyödyntäen ja erityisesti lähdehaku on suoritettu mahdollisimman systemaattisesti. Lähdehaun jälkeen työssä on käytetty yhteensä 13 eri lähdettä, joista 12 on englanninkielisiä.

Suomen verensiirtotoimintaa säätelevät erilaiset lait. Suomen Punaisen Ristin Veripalvelu ylläpitää Suomessa tapahtuvaa verensiirtotoimintaa. Veripalvelun toimintaan kuuluu verenluovutuksen järjestäminen, luovutetun veren testaus sekä verivalmisteiden tuotanto ja jakelu sairaaloihin. Verensiirtohoidon tavoitteena on potilaan voinnin parantaminen. Sairaanhoitajan rooli verensiirron toteutuksessa on keskeisessä asemassa, joten sairaanhoitajan tulee varmistaa potilaan turvallisuus koko prosessin aikana.

Verensiirron turvallinen toteuttaminen alkaa harkitusta verensiirto päätöksestä, jonka jälkeen selvitetään potilaan veriryhmä ja tutkitaan soveltuvuuskokeen avulla sopiva verivalmiste potilaalle. Sairaanhoitaja tarkistaa verivalmisteen käyttökelpoisuuden ja sen, että valmisteessa olevat tiedot täsmäävät sopivuuskoevastausten sekä potilaan veriryhmän kanssa. Sairaanhoitajan tehtävä on valmistella potilas verensiirtoa varten antamalla potilaalle tietoa verensiirtohoidosta sekä valmistelemalla verensiirtovälineet siirtoa varten. Potilas tunnistetaan ennen verensiirron aloittamista. Verensiirto aloitetaan aina biologisella esikokeella. Potilasta tulee seurata koko verensiirron ajan, jotta pystytään nopeasti havaitsemaan mahdolliset verensiirtoreaktiot.

Asiasanat: Verensiirto, turvallisuus, veriryhmät, verivalmisteet, lainsäädäntö

Satu Sydänmaanlakka

Safe blood transfusion administration for adult patients

Year	2015	Pages	46
------	------	-------	----

The purpose of this thesis is to describe safe blood transfusion administration for adult patients. The thesis discusses what has to be done before, during and after transfusion. The aim is to develop the author's own knowledge of blood transfusion administration and also to create information package for nursing students and graduated nurses. The thesis was assigned by and is a collaboration project with Laurea University of Applied Sciences.

The thesis was made by applying literature review methods and especially the search for sources was made as systematic as possible. The data consists of 13 different kinds of sources out of which 12 are in English.

The Finnish blood transfusion action is controlled by laws. The Finnish Red Cross Blood Service maintains the Finnish blood transfusion activities. The activities of the Blood Service include organising blood donations, testing donated blood and also production and distribution of blood products to hospitals. The aim of the blood transfusion is to improve patients' well-being. It is important to define patient's blood group in order to transfer suitable blood product. Nurses play a key role in the administration of blood and it is a nurse's task to ensure patient safety during the blood transfusion.

Safe blood transfusion process begins with a deliberate decision to begin the blood transfusion therapy. After making the decision the patient's blood group will be defined and the appropriate blood product examined. Nurses have to examine the blood product for its utility and check that the information in the blood product is the same as in the test results and the patient's blood group. It is the nurses' task to prepare the patient for blood transfusion by giving the patient information about blood transfusion therapy and prepare blood transfusion equipment for blood transfusion. The patient must be identified before blood transfusion. Blood transfusion is started with a biological preliminary test. The patient must be monitored during the whole blood transfusion process in order to be able to detect possible blood transfusion reactions as fast as possible.

Keywords: blood transfusion, safety, blood groups, blood products, legislation

Sisällys

1	Johdanto.....	6
2	Verensiirtotoiminnan lainsäädäntö Suomessa.....	7
3	Veriryhmät	7
3.1	ABO- veriryhmät.....	8
3.2	Rh- veriryhmät.....	9
3.3	Kliinisesti merkitykselliset punasoluvasta-aineet	10
4	Verivalmisteet	11
4.1	Punasoluvalmisteet	12
4.2	Trombosyyttivalmisteet.....	13
4.3	Jääplasma	15
4.4	Valkosoluvalmiste	15
4.5	Koosteveri	16
4.6	Verivalmisteiden erikoiskäsittelyt.....	16
5	Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoitteet	17
6	Opinnäytetyön toteuttaminen	17
6.1	Opinnäytetyöprosessin vaiheet	18
6.2	Kirjallisuuskatsaus	18
6.3	Aineiston hankinta	19
7	Verensiirron turvallinen toteuttaminen.....	23
7.1	Päätös verensiirrosta	23
7.2	Potilaan veriryhmän määrittäminen ja seulominen.....	24
7.3	Verivalmisteiden noutaminen	25
7.4	Verensiirtolaitteiston valmistelu	25
7.5	Verensiirron toteutus	26
7.6	Verensiirtoreaktiot.....	28
7.7	Toiminta verensiirtoreaktio tilanteessa.....	30
8	Pohdinta ja tulosten tarkastelu	30
8.1	Eettisyys	32
8.2	Luotettavuus	34
	Lähteet	35
	Taulukot	38
	Liitteet.....	39

1 Johdanto

Verensiirto on toimenpide, jossa siirretään potilaan tarvitsemaa verenosaa eli veren komponentteja. Verensiirto on aiheellinen vain, jos sen tarve on lääketieteellisesti perusteltu. (Rautava-Nurmi, Sjövall, Vaula, Vuorisalo & Westergård 2010: 148.) Verensiirtohoito on yleisesti käytetty hoitomuoto, ja sitä käytetään esimerkiksi leikkausten yhteydessä, äkillisesti vammoja saaneilla sekä hematologisten sairauksien hoidossa (Linko, Ahonen, Eirola & Ojala 2000: 101). Suurin osa punasolu- ja jääplasmavalmisteista siirretään kirurgisille potilaille, kun taas lähes kaikki trombosyyttivalmisteet siirretään syöpäpotilaille. (Alahuhta, Ala-Kokko, Kiviluoma, Perttilä, Ruokonen & Silfvast 2006: 184.) Noin 55 000 potilaalle siirretään Suomessa noin 230 000 punasoluvalmisteita, 40 000 trombosyyttivalmisteita ja 50 000 jääplasmavalmisteita. 40 prosenttia valmisteista menee kymmenelle prosentille potilaista. (Krusius, Juvonen & Meriläinen 2013: 5.)

Sairaanhoitaja on keskeisessä asemassa verensiirtotoiminnassa. Sairaanhoitajat tilaavat verituotteet verikeskuksesta osastolle, tekevät tarvittavat tarkistukset ja siirtävät veren potilaalle. Vääränlainen potilaan tunnistaminen, väärän veren siirtäminen ja riittämätön potilaan tarkkaileminen verensiirron aikana voivat johtaa kohtalokkaisiin seurauksiin. Turvallista verensiirto käytäntöä tulee noudattaa erittäin tarkasti, potilasturvallisuuden ylläpitämiseksi.

Suomen verensiirtotoimintaa ylläpitää Suomen Punaisen Ristin Veripalvelu. Veripalvelu on taloudellisesti riippumaton ja toiminnallisesti erillinen yksikkö Suomen Punaisen Ristin toiminnasta. Koko maan verivalmistehuoltoa organisoii Veripalvelu ja sen toimintaan kuuluu verenluovutusten järjestäminen, veren keräys, luovutetun veren testaus sekä verivalmisteiden tuotanto ja jakelu sairaaloihin. (Veripalvelu 2014.)

Opinnäytetyön tarkoituksena on kirjallisuuskatsauksen metodeja käyttämällä käsitellä turvallisen verensiirron toteuttamista aikuispotilaalle. Tarkoituksena on selvittää, miten toimitaan ennen verensiirron aloittamista, verensiirron aikana sekä verensiirron päätyttyä. Tavoitteena on oman tietämyksen kehittäminen kyseisestä aiheesta sekä luoda muille sairaanhoitajaopiskelijoille tietopaketti, josta he voivat opiskella verensiirron oikeaoppista toteuttamista. Lisäksi jo työssä olevat sairaanhoitajat voivat parantaa tietämystään sekä toimintaansa tutustumalla opinnäytetyöhön.

2 Verensiirtotoiminnan lainsäädäntö Suomessa

Verensiirtohoidon ja verensiirtojen turvallisuuden kehittäminen ovat veriturvatoiminnan tarkoituksena (Sosiaali- ja terveysministeriö 2006: 26). Tammikuun 27. päivänä vuonna 2003 annettua Euroopan Parlamentin ja Neuvoston direktiiviä 2002/98/EY kutsutaan EU:n veridirektiiviksi. Se asettaa laatu- ja turvallisuusvaatimukset ihmisveren ja veren komponenttien keräämiselle, tutkimiselle, käsittelylle, säilyttämiselle ja jakelulle sairaaloihin. Se myös muuttaa direktiiviä 2001/83/EY ja säätää verivalmisteiden jäljittämistä luovuttajasta potilaaseen ja toiste päin. Lisäksi se kertoo veripalvelutoiminnan laatuvaatimuksista sekä veriturvatoiminnasta. Direktiivin tarkoituksena on saada kaikissa Euroopan yhteisön jäsenmaissa yhtenevät veripalvelutoimintaa koskevat lainsäädännöt sekä käytänteet. (Veripalvelu 2014.)

EU:n veridirektiiviä tarkentavat komission kolme muuta direktiiviä (2004/33/EY, 2005/61/EY ja 2005/62/EY)(Sosiaali- ja terveysministeriö 2006: 26). Vuonna 2011 Euroopan komissio on laatinut vielä yhden direktiivin (2011/38/EU) tarkentamaan vuonna 2002 säädettyä direktiiviä (Fimea 2014). Suomessa on pantu täytäntöön veriturvallisuusdirektiivi veripalvelulalla (197/2005). Laissa määriteltyjä laadukkaan ja turvallisen toiminnan vaatimuksia tulee noudattaa veripalvelulaitoksissa. Kaikki kerätyt, tutkitut, käsitellyt, säilytetyt tai jaellut veriyksiköt ja veren osat, on pystyttävä jäljittämään luovuttajasta vastaanottajaan ja takaisin. Siksi veripalvelulaitoksessa ja terveydenhuollon toimintayksiköissä on oltava järjestelmä, jonka avulla näin pystytään toimimaan. Lisäksi verenluovuttajarekisterin ylläpitäminen on pakollista. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2006: 26.) Vuonna 2006 voimaan tullessa veripalveluasetuksessa (258/2006) ja Fimean määräyksessä (6/2013) veripalvelutoiminnasta, säädellään myös veripalvelutoimintaa. Säädettyjen lakien tarkoituksena on huolehtia, että verensiirroissa ja muissa hoidollisissa tarkoituksissa käytetty ihmisveri ja sen osat ovat laadukkaita sekä turvallisia. (Fimea 2014.)

3 Veriryhmät

ABO- ja RhD-veriryhmät ovat kaikkein merkityksellisimmät toteutettaessa verensiirtoa. On tärkeää selvittää potilaan ABO- ja RhD-veriryhmä ennen veren antamista. Jos punasoluvastaaineita ei havaita, veri siirretään ABO- ja RhD-veriryhmien mukaisesti. Jos punasoluvastaaineita havaitaan, tutkitaan onko verivalmiste sopiva vertailemalla verivalmistetta potilaan plasmaan. (Jones & Heys 2014.) Rh-, Kell-, Duffy- ja Kidd- veriryhmäjärjestelmien vastaaineet ovat kliinisesti merkityksellisiä punasoluvastaaineita. Punasoluvalmiste valitaan sen mukaan, onko potilaalla verensiirron kannalta merkityksellisiä punasoluvastaaineita eli valitaan valmiste, josta punasoluantigeeni puuttuu. (Rautava-Nurmi ym. 2010: 150.)

Nykyisin tunnetaan 29 erilaista ihmisen veriryhmäjärjestelmää ja ne on löydetty vastaainemuodostuksen kautta. Veriryhmä periytyy vanhemmilta, ja sen periytymismekanismi tunnetaan. Veriryhmätekiäjiä tunnetaan yli 270 ja valtaosa niistä kuuluu veriryhmäjärjestelmiin. Potilaan tarvitessa jotain harvinaisen veriryhmän verta, joudutaan yleensä kutsumaan sopiva luovuttaja Suomen Punaisen Ristin Veripalvelun ylläpitämän rekisterin perusteella. (Rautava-Nurmi ym. 2010: 148, 150.)

Tässä kappaleessa käsitellään yleisempiä Suomessa käytettäviä veriryhmäjärjestelmiä.

3.1 ABO- veriryhmät

Verellä on neljä perusryhmää ABO-veriryhmäjärjestelmässä, jotka on nimetty punasolujen pinnalta löytyvien antigeenien mukaan. Antigeenit aiheuttavat elimistössä vasta-aineiden muodostumista. Antigeenejä löytyy kahdenlaisia, A ja B. Kun punasolun pinnalta löytyy antigeeni A, on veriryhmä A. Mikäli punasolun pinnalta taas löytyy antigeeni B, on veriryhmä B. Molempien antigeenien A ja B löytyessä, on veriryhmä AB. Jos kumpaakaan antigeeniä ei löydy, on veriryhmä O. Plasma sisältää vasta-aineita, jotka aiheuttavat punasolujen agglutinaation eli solujen yhteenliimautumisen, jos yhteensopimattomia punasoluja sekoitetaan keskenään. Vasta-aineita ABO-veriryhmäjärjestelmässä kutsutaan anti-A:ksi ja anti-B:ksi, ja ne löytyvät plasmasta. (Farley, Hendry & McLafferty 2012.)

Henkilöllä, jonka veriryhmä on A, on samalla myös anti-B vasta-aine. Henkilöllä, jonka veriryhmä on B, on samalla myös anti-A vasta-aine. AB-veriryhmällä ei ole vasta-aineita anti-A:lle eikä anti-B:lle, kun taas O-veriryhmällä on molemmat anti-A ja anti-B vasta-aineet. AB-veriryhmä tunnetaan yleisvastaanottajana, sillä veriryhmien A ja B siirtämistä pidetään turvallisena. Näin voidaan toimia, koska AB-veriryhmällä ei ole vasta-aineita plasmassa, jotka voisivat agglutinoida. O-veriryhmä tunnetaan yleisluovuttajana, koska sillä ei ole A tai B antigeeniä punasoluissa ja voidaan näin ollen siirtää turvallisesti henkilöille, joilla veriryhmä on A, B, AB tai O. (Farley ym. 2012.)

Veriryhmä	Sopiva luovuttaja
A	A, O
B	B, O
AB	A, B, AB, O
O	O

Taulukko 1: Veriryhmien sopivuus

3.2 Rh- veriryhmät

Rh on kliinisesti toiseksi tärkein veriryhmäjärjestelmä (Rehu, Jantunen, Koski, Oivanen, Pelliniemi, Siitonen, Sinisalo & Vilpo 2010: 194). Henkilöt joilta löytyy Rhesus antigeeni, ovat Rhesus positiivia. Rhesus antigeenin puuttuessa, henkilö on Rhesus negatiivinen. (Farley ym. 2012.) Rh-veriryhmäjärjestelmästä tunnetaan nykyisin 56 antigeeniä. D-antigeeni määrittää Rh-veriryhmässä positiivisuuden ja negatiivisuuden. Tämän vuoksi Rh-ryhmä kirjoitetaan yleensä RhD-positiivinen ja RhD-negatiivinen. Verensiirroissa otetaan aina huomioon RhD-veriryhmä immunisaation eli vasta-aineiden muodostumisen välttämiseksi, koska D-antigeeni on erittäin immunogeeninen. Tämä tarkoittaa sitä, että D-antigeeni aiheuttaa immuunireaktion. (Hellstén 2006: 18.)

Verta siirrettäessä anti-D-vasta-aineesta ei ole välitöntä haittaa. Se kuitenkin estää RhD-positiivisen veren siirtämisen sellaisissa hätätauksissa, joissa RhD-negatiivista verta ei saada nopeasti. Vastasyntyneen hemolyyttistä tautia aiheuttaa äidin anti-D, mikä on henkeä uhkaava sairaus. Tästä syystä RhD-negatiiviselle henkilölle ei saa siirtää RhD-positiivista verta. Immunisoituminen voidaan ehkäistä anti-D-immunoglobuliinilla, jos RhD-negatiiviselle potilaalle siirretään vahingossa RhD-positiivista verta. RhD-positiiviselle henkilölle voidaan siirtää RhD-negatiivista verta. Rh-järjestelmän antigeenejä ovat myös mm. C, E, c ja e. Ne huomioidaan vain, jos henkilöillä on Rh-vasta-aineita. (Rehu ym. 2010: 194.)

Alle on koottu taulukko veriryhmävaihtoehdoista punasolujen siirroissa. Tiedot on otettu Veripalvelun Verivalmisteiden käytön oppaasta 2013.

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 O RhD neg A RhD neg	AB RhD pos B RhD pos O RhD pos A RhD pos

Taulukko 2: Veriryhmävaihtoehdot punasolujen siirroissa

3.3 Kliinisesti merkitykselliset punasoluvasta-aineet

Kell-veriryhmäjärjestelmä. Tähän veriryhmäjärjestelmään kuuluva anti-K on yleinen vasta-aine, vaikka Suomessa sitä esiintyy vain neljällä prosentilla väestöstä. Kyseinen antigeeni voi aiheuttaa vastasyntyneen hemolyyttisen taudin. Työille ja fertiilissä iässä oleville naisille valitaan K-negatiivista verta, jotta pystyttäisiin ehkäisemään immunisoitumista sekä vastasyntyneen hemolyyttistä tautia. K-negatiivisen veren käyttöä suositellaan myös paljon verta saavilla potilailla sekä potilailla, joilla on muita veriryhmävasta-aineita. Lisäksi sitä siirretään aina anti-K-immunisoituneelle potilaalle. (Rehu ym. 2010: 194.)

Duffy-veriryhmäjärjestelmä. Tämän veriryhmäjärjestelmän yleisin fenotyyppi on Suomessa Fy(a+b+), ja se löytyy puolelta suomalaisista. Vasta-aineet ovat Duffy-veriryhmäjärjestelmässä aina immuunivasta-aineita. Ne ovat verensiirron kannalta merkityksellisiä ja voivat aiheuttaa vastasyntyneen hemolyyttisen taudin, vaikka niiden reaktiivoimakkuus laboratorionkokeissa on heikko verrattuna esimerkiksi Rh- ja Kell-järjestelmän vasta-aineisiin. (Hellstén 2006: 23.)

Kidd-veriryhmäjärjestelmä. Jk^a ja Jk^b ovat tämän veriryhmäjärjestelmän yleisimmät anti-geenit. Heterotsygootteja Jk(a+b+) on noin puolet Suomen väestöstä ja kumpaakin homotsy-

goottifenotyyppejä noin neljäsosa. Myös harvinaista Jk:-3-fenotyyppejä esiintyy suomalaisessa väestössä. Tältä fenotyypiltä puuttuvat molemmat yleiset Jk-antigeenit. Anti-Jk^b vasta-aine on harvinaisempi kuin anti-Jk^a. Kidd-järjestelmän punasoluvasta-aineet ovat aina immuunivasta-aineita, jotka aiheuttavat verensiirtoreaktioita ja vastasyntyneen hemolyyttistä tautia. Vasta-aine anti-Jk³ muodostuu, jos Jk:3-fenotyypin potilas immunisoituu Kidd-veriryhmäjärjestelmän antigeeneille. Tämän jälkeen hänelle sopivat vain oman fenotyypin mukaiset punasoluvälitteet. (Hellstén 2006: 24.)

Lewis-veriryhmäjärjestelmä. Le^a ja Le^b ovat tämän veriryhmäjärjestelmän antigeenejä. Niitä esiintyy plasmassa sekä syljessä hiilihydraattirakenteina ja ne kiinnittyvät punasolujen pintaan plasmassa. Suomessa esiintyy Le(a+b-) 12 %, Le(a-b+) 78 % ja Le (a-b-) 10 %. Punasoluvasta-aineet ovat Lewis-veriryhmäjärjestelmässä luonnollisia ja kuuluvat IgM-luokkaan. Niitä ei pidetä verensiirron kannalta tärkeinä, eivätkä ne aiheuta vastasyntyneen hemolyyttistä tautia. (Hellstén 2006: 25.)

MNS-veriryhmäjärjestelmä. Tämän veriryhmän antigeeni on luonnollinen Anti-M, ja se kuuluu joko IgG- tai IgM-immunoglobuliiniluokkaan. Nämä ovat vasta-aineina toimivia proteiineja. Anti-M ei ole yleensä kliinisesti merkityksellinen antigeeni. Muutamat raskaudenaikaiset anti-M-immunisaatiot voivat aiheuttaa vastasyntyneen hemolyyttisen taudin. Anti-N on harvinaisen ja se on kliinisesti merkityksetön vasta-aine. Kuitenkin Anti-S ja anti-s ovat aina kliinisesti merkityksellisiä, ja ne voivat aiheuttaa verensiirtoreaktioita ja vastasyntyneen hemolyyttisen taudin. (Hellstén 2006: 19-20.)

4 Verivalmisteet

Veri on perusehto monille kehon tärkeille toiminnoille ja se on pääjärjestelmä nesteiden kuljettamiselle. Veri kuljettaa aineita, kuten ravinteita ja happea soluille, sekä kuljettaa kuona-aineita, kuten hiilidioksidia pois soluista. Sillä on myös tärkeä rooli säädellä kehon pH tasapainoa ja ruumiinlämpöä. Suurimmalla osalla aikuisista on verta 4-6 litraa ja tämä on suurin piirtein 7-9 % kehon painosta. Veren lämpötila on noin 38 °C ja olemukseltaan se on hieman emäksistä, pH 7,35- 7,45. (Farley ym. 2012.) Monet kemikaalit ovat liuenneet vereen ja on olemassa monia erilaisia solutyyppisiä, jotka kulkevat sen mukana. Veri sisältää kahta pääainekomponenttia: verisoluja (joita ovat punasolut, valkosolut ja verihiutaleet) ja plasmaa. Verisolut muodostavat noin 45 % ja plasma 55 % veren määrästä. (Farley ym. 2012.)

Luovutuksessa saatu kokoveri erotellaan hoidollista käyttöä varten kolmeen osaan: punasolut, verihiutaleet ja plasma. Yleensä ne siirretään erikseen, riippuen potilaan hoidollisista vaatimuksista. (Jones & Heyes 2014.)

4.1 Punasoluvalmisteet

Yksi punasoluvalmiste nostaa aikuisen hemoglobiinipitoisuutta noin 10 g/l ja hoidon tavoitteena on voinnin parantaminen sekä omatoimisuuden lisääminen. Punasolujen siirtotarve määräytyy perussairauksien ja anemian aiheuttamien oireiden perusteella, joten sille ei voida asettaa tarkkaa hemoglobiinirajaa. (Krusius ym. 2013: 7.)

Punasolut valmistetaan valkosolusuodatetusta CPD- tuoreveriyksiköstä. CPD on säilytysliuos, joka sisältää sitruunahappoa, natriumsitraattia ja natriumdivetyfosfaattia. Siitä erotellaan sentrifugoimalla plasma ja trombosyytit. Erottuneet punasolut siirretään varastointipussiin. Pussi sisältää 100 ml SAGM-liuosta, jossa on natriumkloridia, adeniinia, glukoosia ja mannitolia. Glukoosin ja adeniinin avulla punasolut kykenevät ylläpitämään glykolyysiä eli solulimassa tapahtuvaa reaktioiden sarjaa, joka parantaa niiden elinkykyä säilytyksen aikana. Mannitoli vähentää punasolujen hajoamista eli hemolyysiä. Punasoluyksikkö on tilavuudeltaan noin 300 ml sekä sisältää punasolujen ja SAGM-liuoksen lisäksi 20-30 ml jäännösplasmaa. (Alahuhta ym. 2006: 185.)

Punasolujen siirron indikaatiot eli käyttöaiheet ovat kroonisen anemian hoito mahdollisen spesifin hoidon tueksi; syövän ja pahanlaatuisten veritautien tukihoido sekä merkittävä akuutti vuoto. Punasoluvalmisteita tulee säilyttää +2 - +6 °C ja niitä tulee kuljettaa 0 - +10 °C lämpötilassa. Punasolut jäätyvät ja hemolysoituvat alle -0,5 °C:ssa. (Krusius ym. 2013: 7.)

Alla olevaan taulukkoon on koottu eri punasoluvalmisteet, mihin niitä käytetään sekä mikä niiden käyttöaika on. Taulukko on koottu Verivalmisteiden käytön oppaan 2013 mukaan.

	Selitys	Käyttöaika
Punasolut valkosolun, punasolut valkosolun sädetetty	Perusvalmiste punasolujen siirtoon	35 vrk/viikon kuluessa sädetyksestä
Punasolut valkosolun pesy, punasolut valkosolun pesty sädetetty	Erikoistilauksesta tehtävä valmiste potilaille, joille perusvalmiste ei sovi haittavai- kutusten vuoksi	Käytettävä viimeistään 24 h kuluessa valmistuksesta
Punasolut lapsille valkosolun, punasolut lapsille valkosolun sädetetty	Punasoluvalmiste lapsille, joille valmisteeseen Punasolut valkosolun tilavuus on liian suuri	35 vrk/48 h kuluessa sädetyksestä
Punasolut kohdunsisäiseen siirtoon valkosolun sädetetty	Erikoistilauksesta tehtävä valmiste punasolujen siirtoon sikiölle	9 h
Punasolut immunosuppressiiviset	Ainoastaan ohjelmoituun immunosuppressioon tarkoitettu valmiste munuaisten siirtoon pääsyä odottavalle	7 vrk
Fenotyypitetty punasoluvalmisteet	Punasoluvalmiste potilaille, joilla on valmisteiden valintaan vaikuttavia kliinisesti merkityksellisiä punasoluvasta-aineita	Valmiste tulee tilata vähintään 5 arkipäivää ennen suunniteltua verensiirtoa
Punasolut valkosolun sulatettu	Punasoluvalmiste potilaille, joilla on verien toimittamista merkittävästi vaikeuttava harvinainen veriryhmä tai ongelmallinen vasta-aineyhdistelmä	7 vrk/tulisi käyttää mahdollisimman nopeasti sulatuksen jälkeen

Taulukko 3: Punasoluvalmisteet

4.2 Trombosyyttivalmisteet

Trombosyyttivalmisteita käytetään potilailla, joilla on trombosytopenia eli verihiutaleniukuus tai verihiutaleiden toiminnanhäiriö. Niitä käytetään hoidettaessa verenvuotopotilaita, ehkäisemään verenvuotoa toimenpiteiden yhteydessä sekä syövän tai pahanlaatuisten veritautien tukihoidona. Potilaan perussairaudet, sen hoidon vaihe ja tavoite vaikuttavat trombosyyttien siirtoraajaan ja siihen kuinka paljon valmisteita siirretään. Antikoagulanttihoito eli veren hyytymistä ehkäisevä hoito, suunniteltu toimenpide sekä muut vuotovaaraa lisäävät tekijät on otettava huomioon trombosyyttien siirtoa suunniteltaessa. (Krusius ym. 2013: 30.)

Trombosyytit sentrifugoidaan, jolloin ne erkanevat valkosolusuodatetusta tuoreverestä ja pystytään ottamaan talteen niin sanottu buffy coat-kerros eli valkosolut sisältävä osa. Neljän veriyksikön trombosyytit säilötään yhteen säilytyspussiin. Pussissa on PAS II-säilytysliuosta (PAS= platelet additive solution), joka koostuu natriumsitraatista, -asetaatista, ja -kloridista. Pussin

tilavuus on noin 320 ml ja se sisältää trombosyyttejä keskimäärin $280 \times 10^9/1$ sekä hieman jäännösplasmaa. (Alahuhta ym. 2006: 189-190.)

Trombosyyttivalmisteita tulee säilyttää $+20 - +24$ °C lämpötilassa ja oikealla säilytyslämpötilalla vältetään niiden vaurioituminen ja toiminnan heikkeneminen. Lämpötilan laskiessa alle $+17$ °C lämpötilan, trombosyytit voivat menettää toimintakykynsä lopullisesti. Tämän vuoksi trombosyyttivalmiste tulee tarkistaa huolellisesti ennen siirtoa. Valmisteen sisällön pystyy tarkistamaan heilauttamalla trombosyytit liikkeeseen valopöydän päällä, jolloin tulisi nähdä niin sanottuja hiuksia. Hiuksia muodostuu vain, jos trombosyytit ovat edelleen kiekkomaisia. Trombosyytit asettuvat pallomaiseen rakenteeseen, jos on tapahtunut säilytysvaurio. Tämä estää hiuksia muodostumasta ja tällöin valmistetta ei tule käyttää. Trombosyyttivalmisteiden päällekkäin säilyttäminen estää kaasujen vaihtumisen, ja kaasujen esteetön vaihtuminen pusin muovikalvon läpi on säilyvyyden kannalta tärkeää. Trombosyyttivalmisteita tulisi säilyttää tasoravistelijalla, jolloin sen säilyvyys on viisi vuorokautta. Ilman tasoravistelijaa niiden säilytysaika on vain 24 tuntia niiden lähetyksestä. (Krusius ym. 2013: 29.)

Alla olevaan taulukkoon on koottu eri trombosyyttivalmisteet, mihin niitä käytetään sekä mikä niiden käyttöaika on. Taulukko on koottu Verivalmisteiden käytön oppaan 2013 mukaan.

	Selitys	Käyttöaika
Trombosyytit valkosolun 4 yks., trombosyytit valkosolun sädetetty 4 yks.	Perusvalmiste trombosyyttien siirtoon sekä aikuisille että lapsille	5 vrk/24 h ilman tasoravistelijaa
Trombosyytit afereesillä kerätyt valkosolun 4 yks., trombosyytit afereesillä kerätyt valkosolun sädetetty 4 yks.	Toimitetaan kokoverestä valmistetun perustrombosyyttivalmisteen sijaan, jos perusvalmisteita ei ole riittävästi saatavilla	5 vrk/24h ilman tasoravistelijaa
Trombosyytit afereesillä kerätty valkosolun sädetetty HLA/HPA 4 yks., trombosyytit afereesillä kerätty valkosolun sädetetty HLA 4 yks., Trombosyytit afereesillä kerätty valkosolun sädetetty HPA 4 yks.	Erikoistilauksesta tehtävä valmiste potilaille, joilla on HLA-, HPA- tai HLA/HPA-immunisaatio	5 vrk/24 h ilman tasoravistelijaa
Trombosyytit valkosolun pesty 4 yks., trombosyytit valkosolun pesty sädetetty 4 yks.	Erikoistilauksesta tehtävä valmiste potilaille, joille perusvalmiste ei sovi haittavaikutusten vuoksi	24 h valmistuksesta
Trombosyytit valkosolun pienennetty 4 yks., trombosyytit valkosolun pienennetty sädetetty 4 yks.	Trombosyyttivalmiste, jonka tilavuus on pienennetty	6 h valmistuksesta

Taulukko 4: Trombosyyttivalmisteet

4.3 Jääplasma

Yksittäisen hyytymistekijän korvaamiseen voidaan käyttää jääplasmaa, ellei spesifistä valmistetta ole saatavilla. Sen tärkein tehtävä on korvata hyytymistekijät akuutin vuodon yhteydessä. Jos vuoto on hidasta, tulee jääplasman käyttöä harkita tarkkaan. Siirtopäätöksen tulee aina perustua mitattuun vajeeseen. Jääplasman siirtäminen on aiheellista, jos P-TT (plasman tromboplastiiniiaika) on pienentynyt 30-40 %:iin normaalista tai INR (International Normalized Ratio) on suurentunut arvoon 1,5-2,0 ja potilas vuotaa edelleen. Vaikka kyseiset kriteerit täytyisivätkin, mutta potilas ei vuoda enää, ei siirtoon ole aihetta. Useimmissa tapauksissa olisi taloudellisesta ja potilaan kannalta turvallisempaa käyttää jotain muuta hoitokeinoa, mutta silti jääplasmaa käytetään myös varfariinin vaikutuksen kumoamiseen. (Alahuhta ym. 2006: 188.)

Jääplasma tulisi valmistaa kahdeksan tunnin kuluttua verenluovutuksesta sitraatilla antikoaguloidusta tuoreveriyksiköstä. Sen jälkeen, kun valmiste on valkosolusuodatettu ja sentrifugoitu, jäädytetään tuoreplasma -50 °C asteeseen. Jääplasmayksikkö sisältää noin 0,5 g fibrinogeenia sekä muita hyytymistekijöitä yli 75 % normaalipitoisuudesta ja sen tilavuus on noin 250 ml. Se sisältää myös hyytymistapahtumaa sääteleviä proteiineja C ja S, antitrombiinia ja plasminogeenia. Jääplasmayksikköä voidaan säilyttää yli kaksi vuotta käyttökelpoisena alle -25 °C asteessa. (Alahuhta 2006: 188.) Veripalvelu jakelee Octopharman valmistamaa OctoplasLG®- jääplasmaa (Krusius ym. 2013: 41).

Jääplasman siirtosäännöt ovat käänteiset punasolujen siirtosääntöihin nähden. Alla oleva taulukko kuvastaa jääplasman siirroissa mahdolliset veriryhmävaihtoehdot. (Hellstén 2006: 37.)

Potilaan veriryhmä	Siirrettävän jääplasman veriryhmä
A	A, AB
B	B, AB
AB	AB
O	O, A, B, AB

Taulukko 5: Veriryhmävaihtoehdot jääplasman siirroissa

4.4 Valkosoluvalmiste

Valkosolut sädetetty 4 yks. Tämä valmiste tehdään erikoistilauksesta potilaalle, jonka luuydin ei toimi sekä potilaalla on hengenvaarallinen sepsis eli verenmyrkytys. Käyttöaihe valmisteen siirrolle on henkeä uhkaavan bakteeri- tai sienisepsiksen tukihoido, kun potilas on

neutropeeninen, jolloin veressä on niukasti neutrofiilejä eikä luuytimen toipuminen muutama päivän kuluessa ole myöskään todennäköistä. Aikuisille suositellaan hoitoannokseksi korkeintaan 3-4 valmistetta vuorokaudessa. (Krusius ym. 2013: 25.)

Valkosoluyksikkö valmistetaan ottamalla talteen kokoveriyksiköstä saadusta buffy coat-kerroksesta valkosolut. Tässä otetaan huomioon potilaan ABO- ja RhD- veriryhmä ja yksi valmiste sisältää neljän luovuttajan valkosolut. Käänteishyljintäreaktio vältetään, kun valmiste sädetetään. Verivalmisteessa on runsaasti punasoluja ja se säilytetään +20 - +24 °C lämpötilassa. Valmisteen käyttöaika on 20 tuntia, mutta se tulee siirtää välittömästi, kun se on toimitettu sairaalaan. (Krusius ym. 2013: 25.)

4.5 Koosteveri

Koosteveri ja koosteveri sädetetty. Ovat erikoistilauksesta lapsille tehtävät valmisteet, joita käytetään kokoveren sijaan. Valmisteen käyttöaiheet siirtämiselle ovat vastasyntyneiden verenvaihdot ja imeväisikäisten massiiviset verensiirrot. Valmisteen sädetämistä suositellaan pienten keskosten (< 1500 g) tai hyvin ennen aikaisten keskosten (< 30 raskausviikkoa) verenvaihdossa. Se valmistetaan yhdistämällä valkosoluttomia punasoluja ja AB-veriryhmän OctaplasLG®-plasmavalmistetta. Vastasyntyneen äidin punasoluvasta-aineet vaikuttavat siihen, mitä punasoluja voidaan käyttää valmisteen teossa. Punasolut ovat yleensä O RhD neg, C neg, E neg ja K neg. Valtaosa punasolujen SAG-M-säilytysliuoksesta poistetaan valmisteesta. Koosteveri tulee säilyttää +2 - +6 °C lämpötilassa ja sen käyttöaika on 24 tuntia. (Krusius ym. 2013: 27.)

4.6 Verivalmisteiden erikoiskäsittelyt

Sädetys. Verivalmisteita sädetetään, koska näin pystytään ehkäisemään verensiirroista aiheutuvia käänteishyljintäreaktioita. Valkosolut suodatetaan pois kaikista verivalmisteista, mutta osa lymfosyyteistä eli imusoluista voi kuitenkin kulkeutua suodattimen läpi. Valmisteen sädetys estää lymfosyyttejä aktivoitumasta sekä jakaantumasta, joka ehkäisee käänteishyljintäreaktioita syntymästä. (Krusius ym. 2013: 38.)

Pesu. Sairaalan tilausten perusteella pestyjä soluvalmisteita tehdään tuoreista perusveriyksiköistä. Pesussa poistuu soluvalmisteisiin jäänyt plasma sekä sen mukana liukoinen immunoglobuliini A (IgA) sekä muut liukoiset plasman proteiinit ja yhdisteet. Punasolut suspensoidaan 0,9 % NaCl-liuokseen ja trombosyytit PAS II-liuokseen. Koko prosessi kestää noin kolme tuntia. Trombosyyttivalmisteen pesussa menetetään noin 15-20 % trombosyyteistä ja lisäksi pesu heikentää niiden toimintaa. (Krusius ym. 2013: 39.)

5 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoitteet

Opinnäytetyön tarkoitus on kuvata turvallisen verensiirron prosessin toteuttaminen aikuispotilaalle. Samalla on tarkoituksena oppia lisää kyseisestä aiheesta, sillä opintojen yhteydessä verensiirtoprosessi on opiskeltu vain verkkokurssina. Tämä ei ole riittävää näin tärkeästä aiheesta, ajatellen sairaanhoitajien tulevaisuutta potilastyössä. Samalla halutaan tarjota muille sairaanhoitajaopiskelijoille mahdollisuus opiskella verensiirroista opinnäytetyön kautta, jotta tulevaisuuden sairaanhoitajat osaavat toteuttaa turvallista verensiirto käytäntöä. Osa sairaanhoitajista toteuttaa verensiirtohoitoa pinnallisesti, jolloin he eivät paneudu verensiirtoprosessiin riittävästi. He luottavat muistavansa potilaansa ulkoa, jotka joillakin osastoilla vaihtuvat päivittäin, eivätkä suorita potilaan tunnistamista niin kuin olisi tarpeellista. Lisäksi osa sairaanhoitajista ei jää kuin muutamaksi minuutiksi tarkkailemaan potilasta vuoteen vierele. Nämä ovat tutkijan havaintoja työelämän harjoitteluista sekä kesätöistä, joiden perusteella on huomattu tarve tämän kaltaiselle opinnäytetyölle. Sairaanhoitajien tulisi siis parantaa verensiirtotoimintaansa, jotta potilasturvallisuus pystytään takaamaan.

Alun perin opinnäytetyö piti toteuttaa yhteistyössä Töölön sairaalan plastiikkakirurgisen leikkausosaston kanssa, mutta syksyllä 2014 he vetäytyivätkin pois. He eivät halunneet ohjata opinnäytetyötä, sillä prosessiin olisi pitänyt kuulua työharjoittelu osastolla. Tämä johti siihen, että opinnäytetyö toteutettiin kirjallisuuskatsauksen metodeja käyttämällä Laurean omana aiheena.

Opinnäytetyössä käsitellään koko verensiirtoprosessi alusta loppuun sekä kerrotaan sairaanhoitajan rooli prosessin aikana. Tutkimuskysymykset opinnäytetyössä varmistavat, että koko verensiirtoprosessi kuvaillaan tarkasti verensiirto päätöksestä aina verensiirron jälkipuintiin.

Tutkimuskysymykset ovat:

1. Miten toimitaan ennen turvallista verensiirtoprosessia?
2. Miten toteutetaan turvallista verensiirtoa aikuispotilaalle?
3. Miten toimitaan turvallisen verensiirron jälkeen?

6 Opinnäytetyön toteuttaminen

Tarkoituksena on toteuttaa opinnäytetyö kirjallisuuskatsauksen metodeja käyttäen. Ulkoasultaan opinnäytetyö on kuvaileva kirjallisuuskatsaus, mutta tietoa haettaessa on käytetty systemaattisen kirjallisuuskatsauksen metodeja. Opinnäytetyön aihe on saatu keväällä 2014 ja opinnäytetyö valmistui kevään 2015 aikana.

6.1 Opinnäytetyöprosessin vaiheet

Opinnäytetyön aihe on saatu Laurea Tikkurilan järjestämästä hankeseminaarista, johon Töölön sairaalan plastiikkakirurginen leikkausosasto oli jättänyt aiheen verensiirroista. Seminaarin jälkeen haettiin kyseistä aihetta ja hakemus hyväksyttiin maaliskuussa 2014. Muiden kiereiden vuoksi, varsinainen opinnäytetyön tekeminen on aloitettu syksyllä 2014.

Syyskuussa 2014 on tehty alustava suunnitelma opinnäytetyölle, jolloin Töölön sairaala oli vielä mukana. Suunnitelmissa oli vielä tuolloin tehdä ohjevihkonen verensiirron toteuttamisesta, jota Töölön sairaala olisi voinut hyödyntää osastollaan. Alustavan suunnitelman hyväksyi ohjaava opettaja, jonka jälkeen varsinaisen suunnitelman tekeminen on aloitettu. Suunnitelmaa tehdessä osallistuttiin opinnäytetyöhön liittyviin työpajoihin, kuten kirjallisuuskatsauksen ja tiedonhaun työpajaan. Nämä työpajat auttoivat hyvin paljon suunnitelman tekemisessä ja antoivat ideoita opinnäytetyöhön. Suunnitelmaa varten tehtiin kirjallisuushakuja koulun kirjastossa. Lisäksi tehtiin testihakuja tietoviitekannoissa, kokeilemalla erilaisia hakutermejä ja rajaus mahdollisuuksia.

Suunnitelma valmistui tammikuussa 2015, jolloin pidettiin myös suunnitelmaseminaari. Suunnitelmaseminaarissa kehittyi taas lisää ideoita, joita pystyttiin hyödyntämään opinnäytetyössä. Seminaarin jälkeen oli seitsemän viikon tauko opinnäytetyöltä. Maaliskuussa 2015 aloitettiin lähteiden hakeminen tietoviitekannoista. Tähän kului aikaa noin kaksi viikkoa, koska lähteiden määrä, mitä hakutuloksilla sai, oli monia tuhansia. Kun alustavat lähteet oli valittu, oli tapaaminen ohjaavien opettajien kanssa koululla. Aihetta ja hakutuloksia käytiin vielä yhdessä läpi. Lopullinen idea opinnäytetyölle kehittyi tuolloin.

Huhtikuun 2015 alussa alkoi opinnäytetyön kokoaminen kasaan aluksi analysoimalla tieteelliset artikkelit ja tämän perusteella valitsemalla artikkelit opinnäytetyön. Huhtikuun 2015 aikana ensimmäinen versio opinnäytetyöstä valmistui.

6.2 Kirjallisuuskatsaus

Kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena on tutkijan asettaman kysymyksen perusteella hakea kirjallisuutta järjestelmällisesti, mutta myös kriittisesti. Löydetty kirjallisuus analysoidaan asetetun tutkimuskysymyksen mukaan. Tähän päästään monien eri vaiheiden kautta, jotka kuuluvat kirjallisuuskatsauksen luonteeseen. Tutkimuskysymyksen asettamisen ja kohderyhmän määrittämisen jälkeen, tutkija suorittaa kirjallisuushakuja, joiden tavoitteena on löytää aiheeseen liittyviä tutkimuksia mahdollisimman laajalti. Se kuinka tutkimuksia tullaan etsimään, tulisi suunnitella huolella. Kirjallisuuskatsauksen avulla pystytään selvittämään kuinka paljon tiettyyn aiheeseen liittyvää tutkimusmateriaalia on olemassa, sekä millaista se on si-

sällöllisesti. Kirjallisuuskatsaus on hyvin suosittu menetelmä tuottaa tutkimuksia terveys- ja lääketieteessä. (Johansson, Axelin, Stolt & Ääri 2007: 3, 58.)

Kirjallisuuskatsauksen suunnitteluvaiheessa selvitetään millaisia tutkimuksia aiheesta jo löytyy sekä pohditaan, kuinka tarpeellinen katsaus olisi. Tässä vaiheessa tutkija luo tutkimussuunnitelman. Suunnitelmassa luodaan tutkimukselle tutkimuskysymykset, joiden tulisi olla selkeät ja niitä tulisi olla yhdestä kolmeen. (Johansson ym. 2007: 6.) Samalla asetetaan tutkimukselle sisäänotto- ja poissulkukriteerit, joiden avulla tutkimukseen saadaan mahdollisimman edustava joukko tutkimuksia. Koska tutkittua tietoa voidaan etsiä loputtomiin, olisi tutkijan hyvä määrittää kuinka kauan, mistä ja millä tavoin tietoa haetaan. (Metsämuuronen 2009: 47.)

Kun kirjallisuuskatsauksen tutkimussuunnitelma on luotu, edetään seuraavaan vaiheeseen. Tässä vaiheessa edetään tutkimussuunnitelman mukaisesti ja tehdään kirjallisuushakuja. Hauilla saadut tutkimukset analysoidaan sisällöllisesti ja laadullisesti tutkimuskysymysten mukaan. Kirjallisuuskatsauksessa on tärkeää kirjata jokainen vaihe ylös, jotta pystytään todistamaan katsauksen onnistuminen ja tulosten relevanttius. Analysoinnin perusteella saadut tulokset kootaan yhteen ja tutkija tekee niistä kokonaisvaltaisen synteisiin. Tämä tarkoittaa sitä, että tulokset asetetaan sellaiseen muotoon, jota pystytään ymmärtämään ja lukemaan helposti. Tutkijan tulee tehdä tutkimustulosten kertomisen lisäksi myös omat johtopäätökset ja mahdolliset suositukset, jotka ovat nousseet esille katsauksessa. (Johansson ym. 2007: 6-7, 94-95.)

Opinnäytetyö on enemmän luonteeltaan kuvaileva kirjallisuuskatsaus, joka on yleisimmin käytetty kirjallisuuskatsauksen perustyypeistä. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus ei ole luonteeltaan niin tiukka ja tarkka säännöiltään, vaan se on enemminkin yleiskatsaus. Tässäkin katsaus tyypissä käytetään laajaa aineistoa, mutta aineiston valintaa eivät rajaa metodiset säännöt. Tutkittava asia pystytään kuitenkin kuvaamaan laajasti ja luokittelemaan tutkittavan ilmiön ominaisuuksia. Systemaattisessa katsauksessa ja meta-analyysissä tutkimuskysymykset ovat paljon tiukempia kuin kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessa. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus on itsenäinen metodinsa, ja se pystyy luomaan uusia tutkittavia ilmiöitä systemaattista kirjallisuuskatsausta varten. (Salminen 2011: 6.)

6.3 Aineiston hankinta

Hyvin tehdyssä systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa on käytetty tarkkaan suunniteltuja hakumenetelmiä. Näin pystytään löytämään katsauksen kannalta merkitykselliset tutkimukset. Hakuprosessi on kaikkein tärkein vaihe systemaattisen kirjallisuuskatsauksen onnistumisen kannalta, sillä virhe tässä vaiheessa johtaa vääristyneisiin tuloksiin. Huolellinen hakume-

netelmien dokumentointi kuuluu kirjallisuuskatsauksen tekemiseen. Tällä tavalla pystytään todistamaan, että katsaus on tieteellisesti pätevä sekä joku muu tutkija pystyy toistamaan tehdyn kirjallisuuskatsauksen. (Johansson ym. 2007: 49-51.)

Opinnäytetyössä on käytetty neljää eri tietoviitekantaa. Nämä olivat Medic, EBSCO (CINAHL), ProQuest sekä Laurus. Medic tietoviitekannasta löytyy suomenkielisiä artikkeleita ja EBSCO ja ProQuest kannoista englanninkielisiä artikkeleita. Laurus on ammattikorkeakoulu Laurean oma kirjaston tietokanta. Hakusanoina on käytetty verensiirtoa sekä englanninkielistä versiota blood transfusion. Koska kummastakaan sanasta ei löydy kunnan synonyymisanaa on englanninkielisissä hauissa lisätty AND hakua käyttäen sanat implementation (toteutus), practices (käytänteet), preparation (valmistelu), nursing (sairaanhoito) ja methods (menetelmät). Sanoista ei ole käytetty lyhennettyä versiota kuten verens*, koska Medic antoi täysin samat hakutulokset kuin sanalle verensiirto sekä englanninkielinen versio blood trans* antoi taas liian laajalti tuloksia.

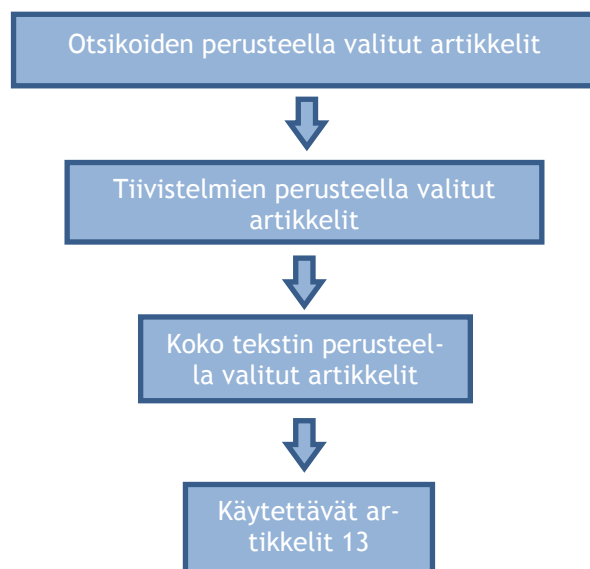
Hakutuloksia on rajattu vuosivälille 2005-2015 eli tätä aikaisempia tuloksia ei ole otettu mukaan opinnäytetyöhön. Vuosiväli täytyi kuitenkin pitää riittävän laajana, jotta saatiin tarpeeksi aineistoa. Hakutuloksia on lisäksi rajattu artikkeleihin, joista löytyy koko teksti. Tämä johtuu siitä, koska hakutuloksia löytyi muuten liian paljon ja tarvittava aineisto saatiin rajaamalla artikkelit koko tekstinkin mukaan. Lisäksi tutkijan muuttaminen pois pääkaupunkiseudulta opinnäytetyön teon aikana, vaikeutti artikkeleiden hakemista pääkaupunkiseudun kirjastoista. Työhön ei ole hyväksytty toisia opinnäytetöitä taikka pro graduja. Työhön on hyväksytty vain suomen- ja englanninkieliset artikkelit sekä artikkelit, jotka käsittelevät aikuispotilaan hoitamista. Lapsia koskevat artikkelit on jätetty pois opinnäytetyöstä. Alla on taulukko sisäänotto- ja poissulkukriteereistä.

Sisäänottokriteerit	Poissulkukriteerit
2005-2015 sijoittuvat artikkelit	Aikaisemmin kuin vuoden 2005 artikkelit
Suomen- ja englanninkieliset artikkelit	Muun kieliset artikkelit
Koko teksti	Ei löydy koko tekstiä
Aikuispotilaan hoito	Lapsi- ja erityispotilaiden hoito
Tieteellinen artikkeli	Opinnäytetyö, pro gradu

Taulukko 6: Sisäänotto- ja poissulkukriteerit

Hakusanojen ja sisäänottokriteereiden päättämisen jälkeen on tehty itse lähdehaku tietoviitekannoista. Yhteensä 3878 artikkelia on saatu käytetyillä hakusanoilla ja ehdoilla, joista valittiin otsikon perusteella 105 artikkelia lähempään tarkasteluun. Artikkeleiden tiivistelmien lukemisen jälkeen on jäljelle jäänyt 34 artikkelia, jotka voisivat olla mahdollisia lähteitä

opinnäytetyöhön. Eri haut antoivat osittain samoja hakutuloksia. Lopullinen opinnäytetyöhön valittujen artikkeleiden määrä oli 13 artikkelia, kun samat hakutulokset oli poistettu. Näistä 12 artikkelia oli englanninkielisiä tieteellisiä artikkeleita ja yksi oli Suomen Veripalvelun laatima ohjeistus.



Taulukko 7: Artikkeleiden valintaprosessi

Alle olevaan taulukkoon on merkitty millä hakusanoilla ja rajauksilla on haettu eri tietokannoista sekä minkälaisia tuloksia haut antoivat.

Tietokan- ta	Rajaus	Hakusana	Hakutulok- set yhteensä	Otsikon perusteel- la	Ehkä artikke- lit	Valitut artikke- lit
Medic	2005-2015, asia- sana, koko teks- ti, suomenkieli- set	verensiirto	13	5	1	1
	2005-2015, asia- sana, koko teks- ti, englanninkie- liset	"blood transfusi- on"	2	-	-	-
EBSCO (CINAHL)	2005-2015, koko teksti, englan- ninkieliset, blood transfusion, all adult	"blood transfusi- on"	294	31	2	-
	2005-2015, koko teksti, englan- ninkieliset, blood transfusion,	"blood transfusi- on" AND "imple- mentation"	28	6	3	1 (1 sa- maa) = 0
	2005-2015, koko teksti, englan- ninkieliset, blood transfusion,	"blood transfusi- on" AND "practi- ces"	24	5	5	5 (2 sa- maa) = 3
	2005-2015, koko teksti, englannin kieliset,	"blood transfusi- on" AND prepara- tion	9	2	1	1
	2005-2015, koko teksti, englan- ninkieliset, blood transfusion	"blood transfusi- on" AND nursing	64	19	11	10 (4 samaa) = 6
	2005-2015, koko teksti, englannin kieliset, blood transfusion	"blood transfusi- on" AND methods	394	6	2	2 (2 sa- maa) = 0
ProQuest	2005-2015, koko teksti, englannin kieliset, humans	"blood transfusi- on" AND nursing	1170	17	6	6 (4 sa- maa) = 2
	2005-2015, do- cument title, koko teksti, eng- lannin kieliset, blood transfusion	"blood transfusi- on"	301	12	2	2 (2 sa- maa) = 0
	2005-2015, koko teksti, englannin kieliset, adult	"blood transfusi- on" AND practices	1570	1	-	-
Laurus	2005-2015	verensiirto	9	1	1	1 (1 sa- maa) = 0
		Yhteensä	3878	105	34	13

Taulukko 8: Lähdehaku

7 Verensiirron turvallinen toteuttaminen

Verensiirto on korkea riskinen hoitomuoto. Ilman virheellistä verensiirtoa (väärä potilas, väärä verituote tai tarpeeton verensiirto), muita riskejä ovat allergiset-, kuume- tai hemolyyttiset reaktiot, nesteylikuormitus ja infektion leviäminen. Siitä huolimatta, verensiirto on henkeä pelastava, joka oikein käytettynä vähentää sairastuvuutta ja kuolleisuutta potilailla. (Casey 2011.) Verivalmisteen siirtämiselle potilaalle tulee olla perusteltu syy. Joskus verivalmisteen siirtämisestä voi olla haittaa potilaalle, odottamattomien haittojen ilmaantuessa. Kansainväliset verensiirtorekisterit osoittavat kuitenkin, että potilaita on menehtynyt myös sen takia, ettei ole käytetty verensiirtohoitoa riittävästi. (Krusius ym. 2013: 5.)

Kaikilla sairaanhoitajilla, jotka osallistuvat verensiirto prosessiin, on ammatillinen vastuu varmistaa, että heillä on sopiva osaamistaso sekä taidot suorittaa turvallista ja tehokasta verensiirto käytäntöä (Gray, Hart, Dalrymple & Davies 2008). Sairanhoitajilla on velvollisuus antaa korkealaatuista hoitoa ja kaikilla potilailla on oikeus odottaa tätä. Sairanhoitajat ovat olennainen osa verensiirtoprosessia; he ovat yleensä mukana ennen verensiirtoa suoritettavassa näytteenotossa, toimittamassa potilaalle tietoa, pyytämässä verta laboratoriolta, hakemassa verta, huolehtimassa verensiirrosta sekä tarkkailemassa potilaan reaktioita verensiirron aikana ja jälkeen. (Gray, Hearnshaw, Izatt, Kirwan, Murray & Shreeve 2007.) Kaikilla verensiirtoprosessiin osallistuvilla on tärkeä rooli varmistaa, että potilas saa oikeaa verta oikeaan aikaan, painottaen erityisesti potilaan sekä verituotteen tunnistamiseen (Gray, Howell & Pirie 2005).

Veriturvatoimintaan kuuluu verensiirtoketjun valvonta verenluovutuksesta verensiirtoon sekä sen jälkiseurantaan. Tiedon kerääminen verivalmisteiden aiheuttamista haittavaikutuksista sekä verensiirtoon liittyvistä vaaratilanteista ja virheistä kuuluu veriturvatoimintaan. Toiminnan tarkoituksena on luoda mahdollisimman turvalliset verensiirrot. (Krusius ym. 2013: 55.)

7.1 Päätös verensiirrosta

Päätettäessä siirtää mitä tahansa verenosaa, tulisi ottaa huomioon kliiniset merkit ja oireet anemiasta tai verenvuodosta, potilaan veritulokset, ovatko verensiirron hyödyt suuremmat kuin riskit sekä onko muita sopivia vaihtoehtoja tarjolla. Mikäli mahdollista, verensiirto päätöksestä tulisi keskustella potilaan tai tämän edunvalvojan kanssa hyvissä ajoin. Tämä antaa mahdollisuuden selittää mahdolliset riskit ja hyödyt sekä antaa potilaalle mahdollisuuden kysyä kysymyksiä. (Watson & Hearnshaw 2010.) On tärkeää lievittää potilaan mahdollisia huolenaiheita menettelystä sekä varmistaa, että heillä on oikeaa tietoa. Suostumus verensiirtoon on annettava vapaaehtoisesti ja toimintakykyisillä potilailla on oikeus kieltäytyä hoidosta.

Toimintakyvyttömän potilaan kohdalla hoitoa voidaan antaa, jos se katsotaan kiireelliseksi sekä potilaan parhaaksi eduksi. Tämä koskee verensiirtoa hätätilanteessa, ja hengenpelastavassa tilanteessa, jos potilas on tajuton eikä ole saatavilla tietoa, onko potilas tehnyt aikaisemmin linjauksia verensiirrosta kieltäytymisestä. On tilanteita, joissa potilas voi kieltäytyä verensiirrosta esimerkiksi uskonnollisista syistä. Tällaisissa tilanteissa sairaanhoitajan tulisi hakea apua sairaalan menettelytavoista. (Gray ym. 2007.)

Kun päätös verensiirrosta on tehty, tarvitaan verensiirrosta määräys. Määräys on laillinen ohjeistus antaa verta lääkärin, sairaanhoitajan tai kättilön toimesta, joka on oikeutettu siirtämään verituotteita. Määräyksen tulisi olla helposti luettava; yksityiskohtaisesti mitä verenosaa tulisi antaa; kuinka paljon tiettyä verenosaa tulee antaa, koska verensiirto toteutetaan; sekä missä ajassa verenosaa tulisi siirtää. (Davis, Hui & Quested 2006.)

7.2 Potilaan veriryhmän määrittäminen ja seulominen

Yksi suurimmista riskialueista verensiirtoprosessissa, on verinäytteen ottaminen ennen verensiirtoa. Kuoleman tapauksia on tullut, kun näytteenottaja/sairaanhoitaja/kliinikko on virheellisesti tunnistanut potilaan sekä huolimattomasti merkinnyt verinäyteputken. (Davis ym. 2006.) Potilas täytyy tunnistaa muodollisesti ennen näytteen ottamista, kysymällä henkilöltä tämän koko nimi ja syntymäaika. Tätä tietoa tulisi verrata potilasrannekkeeseen ja veren tilauslomakkeeseen. Verinäytteitä tulisi ottaa vain yhdeltä potilaalta kerrallaan ja tarrat tulisi kirjoittaa käsin sängyn vieressä, heti näytteenoton jälkeen. (Watson ym. 2010.)

Aina ennen punasolujen, trombosyyttien, plasman ja valkosolujen siirtoa, tulee määrittää ABO- ja RhD-veriryhmät. Määritykset tulee tehdä aina kahdesta eri aikaan otetusta näytteestä ja niiden tulee olla identtiset verrattuna toisiinsa. Myös siirrettäessä trombosyyttejä ja jääplasmaa täytyy veriryhmä määrittää kahdesta erillisestä näytteestä. Veriryhmä tulee lisäksi tarkistaa sopivuuskoe näytteestä. Jos potilaan veriryhmä on jo tiedossa sairaalalla, voidaan veriryhmän uusintamääritys tehdä sopivuuskoe näytteestä. (Krusius ym. 2013: 9,11.)

Aina ennen punasolu- ja valkosoluvalmisteiden siirtoa tulee määrittää punasoluvasta-aineet. Niiden sopivuus voidaan tarkistaa joko serologisella laboratoriotutkimuksella tai sähköisesti. Jos punasoluvasta-aineita löydetään, tehdään sopivuuskokeet aina serologisella laboratoriotutkimuksella. Verivalmiste voidaan valita veriryhmän mukaisesti ilman serologista sopivuuskoeetta, jos punasoluvasta-aineita ei löydetä. Siirrettäessä trombosyytti- ja plasmavalmisteita ei tarvitse tehdä sopivuuskoeetta. Tietojärjestelmää käyttämällä pystytään etsimään potilaalle sopiva verivalmiste. Se vertaa annettavan punasoluvalmisteen tietoja järjestelmässä oleviin potilaan veriryhmätietoihin ja vasta-aineseulonnan tuloksiin. (Krusius ym. 2013: 9-10.)

7.3 Verivalmisteen noutaminen

Kun verikeskus on varmistanut verivalmisteen turvallisuuden, on sairaalan vastuulla varmistaa luotettava verivalmisteen kuljettaminen (Brown, Fritsma & Marques 2005). Ennen verivalmisteen noutamista tai verivalmisteen pyytämistä toimitettavaksi, sairaanhoitajan tulee varmistaa, että potilaalla on tarvittava kanyyli, kirjoitettu sekä allekirjoitettu siirtomääräys, tarvittava välineistö ja että potilas on valmis. Tämä parantaa todennäköisyyttä verivalmisteen siirrolle vaaditussa ajassa, jolloin verivalmiste ei myöskään mene hukkaan. (Oldham, Sinclair & Hendry 2009.)

Veripankki ilmoittaa, kun verivalmiste on valmis. Joissain tapauksissa, verivalmisteet lähetetään veripankista osastolle paineilmaputkiston avulla. Muualla sairaanhoitajan täytyy hakea verivalmiste veripankista. Jälkimmäisessä tapauksessa sairaanhoitajan tulisi tarkistaa veripussi yhdessä teknikon kanssa, joka on valmistellut verivalmisteen. He varmistavat, että veriryhmä, yksikkönumero sekä viimeinen käyttöpäivä ovat veripankin lomakkeessa samat kuin verivalmisteessa, ennen sairaanhoitajan lähtemistä veripankista. (Nowlin 2006.)

Sairanhoitajan tulisi tarkistaa veripussi värinmuutoksen- ja sakkautumisen merkeiltä sekä tarkistaa viimeinen käyttöpäivä. Jos poikkeavuuksia löytyy, mukaan lukien merkkejä pussin vuotamisesta, verivalmistetta ei tulisi antaa ja verensiirto laboratorioon on otettava yhteyttä. Jokainen verivalmiste on tärkeä hyödyke, joten jos valmiste jää käyttämättä, tulisi se palauttaa verensiirto laboratorioon mahdollisimman nopeasti, maksimoiden näin mahdollisuuden siirtää se toiselle potilaalle. (Oldham ym. 2009.)

7.4 Verensiirtolaitteiston valmistelu

Kanyylin koko riippuu suonen koosta ja tarvittavasta verensiirtonopeudesta. Pientä kanyyliä, kuten 19-24 gaugesta, voidaan käyttää hitaissa verensiirroissa ja suurta kanyyliä, kuten 24 gaugesta, voidaan käyttää nopeaan verensiirtoon. Veri ja verivalmisteet siirretään steriilin verensiirtolaitteiston kautta, jossa on kiinteä suodatin (170-200µm huokoskoko). Ei ole tarpeellista täyttää siirtolaitteistoa 0,9 % natriumkloridilla ennen verensiirtoa, ellei siirtolaitteiston tiivyyttä tarvitse tarkistaa. (Gray ym. 2007.) Yleisin tapa on siirtää verivalmisteet perifeeriseen laskimoon, mutta ne voidaan siirtää myös keskuslaskimokatettrin kautta. Jos potilaan tila vaatii tarkkaa infuusionopeutta tai volyymin seurantaa, voidaan käyttää tipanlaskijaa verivalmisteen siirtoon. (Krusius ym. 2013: 43.)

Mikäli potilaalle tulee siirtää trombosyyttejä että punasoluja, tulisi aloittaa trombosyyttien siirrolla. Letkuun jääneet punasolut voivat olla haittana trombosyyttien siirrossa, joten siirto-

letkusto olisi hyvä vaihtamaa ennen trombosyyttien siirtoa. Siirtolaitteisto tulisi vaihtaa viimeistään 12 tunnin kuluttua verensiirron aloittamisesta tai neljännen valmisteen siirron päätteeksi. (Krusius ym. 2013: 44.)

Veri tulisi lämmittää vain siihen tarkoitettulla laitteella, jossa on näkyvä lämpömittari sekä kuuluva hälytys. Verta ei saa koskaan lämmittää hallitsemattomalla tavalla, kuten mikroaal-touunissa, kuumassa vedessä tai patterin päällä. (Gray ym. 2007.) Hoidettaessa hypotermisiä potilaita, verenvaihtopotilaita sekä potilaita, joilla on kylmään reagoivia punasoluvasta-aineita, tulisi punasoluvalmiste lämmittää. Potilaalle voi tulla rytmihäiriöitä tai jopa sydän-pysähdys, jos siirretään massiivisen verensiirron yhteydessä kylmää verta. Punasoluvalmiste voi hemolysoitua, jos sen lämpötila nousee huomattavasti yli 37 °C asteen. (Krusius ym. 2013: 44.)

7.5 Verensiirron toteutus

Tarkistukset ennen verensiirtoa ovat olennainen osa ja on tehtävä huolellisesti ennen jokaista verivalmisteen siirtoa (Oldham ym. 2009). Tulee tarkistaa, että lääkärin siirtomääräys on edelleen voimassa, potilaan voinnissa ei ole tapahtunut muutosta ja, että verensiirto on näin ollen edelleen aiheellinen. Verensiirtomääräyksestä tulee vielä tarkistaa, mitä verivalmistetta potilaalle tulisi siirtää kuten tulisiko verivalmisteen olla sädetetty, pesty tai fenotyyipitetty. (Krusius ym. 2013: 46.)

Verivalmisteen päällä on tarra, josta tulee tarkistaa valmisteen kuuluvan oikealle potilaalle. Tarrassa olevien tietojen tulee täsmätä potilaan veriryhmätietojen kanssa. Lisäksi sopivuus-kokeen tuloksen tulee olla negatiivinen verivalmisteen ja sopivuuskokeen tulla olla tehty juuri kyseisestä valmisteesta. Punasoluvalmisteen yksikkönumero eli pitkä numerosarja tulee täsmätä sopivuuskoevastausten kanssa. (Krusius ym. 2013: 46.)

Tarkistus turvaa, että verivalmisteen tiedot veripussintarrassa täsmäävät potilaan henkilölli-syyden kanssa tarkalleen. Potilaalta tulee kysyä tämän henkilöllisyys sekä verrata henkilötie-toja valmisteen ja potilasrannekkeen tietoihin. Jos potilas ei pysty itse kertomaan koko nime-ään eikä syntymäaikaansa tajuttomuuden tai sekavuuden takia, tulee heidän henkilöllisyyten-sä tarkistaa yhdessä toisen henkilökunnan jäsenen kanssa sekä tunnistusrannekkeesta. (Oldham ym. 2009.) Kaikilla potilailla, jotka saavat verensiirtohoitoa, tulisi olla tunnistusranneke (Wright 2010). Potilaan tunnistamisessa tapahtuu usein inhimillisiä erehdyksiä, jotka johtavat virheisiin verensiirroissa. Potilaan oikeanlainen tunnistaminen on ensisijaisen tärkeää. (Krusi-us ym. 2013: 47.) Jos häiriöitä ilmaantuu tehdessä viimeistä potilaan tunnistamista, tulee ko-ko tunnistamisprosessi aloittaa alusta uudestaan. Tunnistettaessa potilaan henkilöllisyyttä sängyn vieressä, on viimeinen mahdollisuus havaita virheitä. (Gray ym. 2005).

lhanne tapauksessa, perustarkkailut - lämpö, pulssi, verenpaine, hengitystiheys ja veren happipitoisuus - tulisi tehdä ennen verivalmisteen hakemista veripankista. Tämä tarjoaa perustan havaita verensiirtoperäisiä muutoksia, sekä epätavallisen havainnon sattuessa estää verivalmisteen hukkaan menemisen, jos verensiirto joudutaan perumaan. Perustarkkailut vaaditaan ennen jokaista verivalmisteensiirtoa, jos ollaan siirtämässä monta yksikköä. (Casey 2011.) Potilaita tulisi rohkaista kertomaan heti, jos tuntemuksia huonovointisuudesta verensiirron aikana tai jälkeen ilmenee (Watson ym. 2010).

Verensiirto tulisi tehdä vain, jos tarpeeksi henkilökuntaa on saatavilla tarkkailemaan potilasta sekä potilasta voidaan helposti tarkkailla koko verensiirtoprosessin ajan (Higgins & Jones 2013). Verensiirto tulee aloittaa biologisella esikokeella. Siinä verensiirto aloitetaan hitaasti, ja potilaan vointia tarkkaillaan erityisen huolellisesti. Siirto tulisi aloittaa tiputtamalla verta 10-15 tippaa minuutissa noin 10 minuuttia. Näin pystytään keskeyttämään verensiirto nopeasti verensiirtoreaktion ilmaantuessa, eikä potilaan verenkiertoon ole ehtinyt päästä suurta määrää siirrettyä verta. Biologisen esikokeen jälkeen siirtonopeus voidaan nostaa lääkärin määräämälle tasolle. (Krusius ym. 2013: 45, 48.) Pulssi ja lämpö tulisi mitata uudestaan 15 minuutin kuluttua aloituksesta. Nämä asiat auttavat parantamaan verensiirto turvallisuutta sekä vähentämään estettävissä olevia virheitä. (Parris & Grant-Casey 2007.)

Valmisteen siirto täytyy dokumentoida irrottamalla valmisteen etiketistä luovutusnumeron sisältävä tarra ja liittämällä se potilaan verensiirtolomakkeeseen. Vaihtoehtoisesti voidaan valmisteen tiedot kirjata potilaan sähköiseen sairaskertomukseen. Vaikka siirto jouduttaisiin keskeyttämään, täytyy silti kirjata samalla tavalla kaikki tarvittavat tiedot ylös valmisteesta. Jokaisen verivalmisteen aloittamis- ja lopettamisajankohta sekä potilaan vointi siirron aikana, tulee kirjata ylös. Potilaan vointia tulee seurata myös verensiirron lopettamisen jälkeen, jotta voidaan havaita mahdolliset verensiirtoreaktiot. Mahdolliset muutokset potilaan voinnissa tulee kirjata ylös. (Krusius ym. 2013: 48.)

Fysiologinen keittosuolaliuos on ainoa neste mitä saa tiputtaa samaan kanyyliin verivalmisteiden kanssa. Ringer®-liuoksen sisältämä kalsium saattaa aiheuttaa verivalmisteen hyytymistä, ja siksi sitä ei saa siirtää yhdessä verivalmisteiden kanssa. Punasolut taas voivat kokkaroitua ja hemolysoitua, jos samaan kanyyliin verituotteen kanssa siirtää 5 % tai 10 % sokeriliuosta. Suoneen siirrettävät ravintoliuokset ovat erittäin hypertonisia ja voivat myös hemolysoida siirrettävät punasolut. Lääkkeitä ei saa lisätä verivalmisteisiin, koska ne voivat vaurioittaa siirrettäviä soluja. (Krusius ym. 2013: 44.)

Ennen verensiirtoa mitataan pulssi, verenpaine ja lämpö, mutta ne täytyy mitata myös verensiirron päätteeksi. Näin pystytään havaitsemaan onko verensiirron aikana syntynyt verensiirto-

reaktiota, jos mittaustulokset ovat muuttuneet siirron aikana. Verensiirron loputtua tulisi valmisteen pussi ja siirtolaitteet sulkea tiiviisti kontaminaation estämiseksi. Muutoin ei pystytä tekemään bakteeriviljelyitä käytetyistä valmisteista, jos epäillään bakteerikontaminaatiota. Valmisteen mukana tulevat sopivuuskoeletkut tulee merkitä valmisteen yksikkönumerolla eli luovutusnumerolla ja säilyttää jääkaapissa vähintään kolme vuorokautta. Veripalvelun tietojärjestelmässä ei ole sopivuuskoeletkujen numeroita, joten pelkästään sopivuuskoeletkun numeron mukaan ei voida punasoluvalmisteita jäljittää. (Krusius ym. 2013: 48.)

Verensiirrosta tulee tehdä pysyvä merkintä potilaan sairaskertomukseen, jossa kerrotaan verensiirron syy sekä saavutettiin haluttu tulos. Jos potilas koki haittavaikutuksia, tapaus ja toimenpiteet tulisi merkitä. Hyvä kirjaaminen on ehto tutkittaessa haittavaikutuksia sekä kootessa tutkimustuloksia. (Watson ym. 2010.)

7.6 Verensiirtoreaktiot

Jokainen verensiirto sisältää pienen riskin verensiirtoreaktiolle ja monet näistä ovat ennalta arvaamattomia (Gray 2007). Biologinen esikoe on tärkeä tehdä verensiirron alussa, jotta välittömät verensiirron haittavaikutukset ja mahdolliset väärät verensiirrot voidaan havaita varhaisessa vaiheessa. Anafylaktinen reaktio ilmenee tavallisesti jo ensimmäisten tippojen aikana ja hemolyyttinen reaktio ilmenee yleensä ensimmäisten 10-15 minuutin aikana. Useimmista tapauksista verensiirtoreaktio ilmenee jo verensiirron aikana, mutta se voi ilmaantua myös vasta 24 tunnin kuluttua siirron päättymisestä. Joissain tapauksissa verensiirtoreaktio voi ilmaantua vasta useiden viikkojen tai jopa vuosien jälkeen. (Krusius ym. 2013: 45, 56.)

Välitön hemolyysi. Tämä tapahtuu, kun potilaan tai verivalmisteen punasoluvasta-aineet reagoivat ja aiheuttavat punasolujen hajoamisen. ABO-veriryhmäjärjestelmän vastainen verensiirto on yleensä tämän aiheuttajana. (Krusius ym. 2013: 56.) Oireita ovat: levottomuus; puonitus; odottamaton kuume ja jäykkyys; infuusio alueen kipu; kylki-, vatsa- ja rintakipu; pahoinvointi, oksentelu ja ripuli; takykardia ja hengenahdistus; matalapaineisuus tai yhtäkkisen korkeapaineisuuden puhkeaminen; tumma virtsa; kalpeus, kylmänihkeä iho; keltaisuus; hajanainen verenvuoto ja verenpurkaumien muodostuminen sekä akuutti munuaisten vajaatoiminta. Viivästynyt hemolyyttinen verensiirtoreaktio voi myös ilmetä 24 tunnista 14 päivään verensiirron jälkeen. (Casey 2011.)

Kuumereaktio. Tämä on suhteellisen yleinen verensiirtoreaktio. Kuumereaktion määrittely on kuumetta yli 38 °C ja yhden asteen nousu lähtölämpötilasta sekä/tai vilunväristykset ja jäykkyys. Kuumereaktio voi ilmetä verensiirron aikana tai neljän tunnin kuluessa siirrosta. Kuume-reaktio ei normaalisti vaadi verensiirron keskeyttämistä. On kuitenkin tärkeää sulkea pois

muut mahdollisuudet kuumeen aiheuttajaksi. Hemolyyttinen reaktio ja bakteeri kontaminaatio molemmat aiheuttavat myös kuumetta, mutta samalla myös muita oireita. (Casey 2011.)

Allergiset reaktiot. Allergisen reaktion aiheuttaja on yleensä epäselvä. Todennäköisin syy on se, että potilas on allerginen jollekin verivalmisteen osalle. (Krusius ym. 2013: 58.) Allergia reaktioita voi olla lievistä (ihottuma, nokkosihottuma ja paikallista turvotusta) vakavaan. Joskus jopa kohtalokas anafylaktinen reaktio voi ilmaantua. Lieviä oireita kuten nokkosihottumaa, kutiavaa ihottumaa tai huulten, silmien, kielen ym. paikallista turvotusta, voidaan hoitaa antihistamiinilla. Yleensä allergiset reaktiot ilmaantuvat ensimmäisten minuuttien aikana verensiirron aloittamisesta, mutta voivat ilmaantua myös 24 tuntia myöhemminkin. (Casey 2011.)

Verensiirtoon liittyvä akuutti keuhkovaurio eli TRALI. Sitä kuinka TRALI muodostuu, ei tiedetä varmasti. Verenluovuttajan plasman valkosoluvasta-aineet voivat olla yksi syy TRALI:lle. Punasolujen siirtojen yhteydessä TRALI:a ei esiinny yleensä, mutta sen riski kasvaa, jos plasmaa siirretään yli 50 ml. Verensiirtoreaktion yhteydessä muodostuva reaktio aktivoi potilaan neutrofiilejä, jolloin ne sitoutuvat keuhkojen endoteeliin ja aiheuttavat akuutin vaurion. (Krusius ym. 2013: 59.) Usein ilmaantuu myös hengenahdistusta, kuumetta, matalapaineisuutta ja sydämen tiheälyöntisyyttä. TRALI voi ilmaantua verensiirron aikana sekä vielä kuusi tuntia verensiirron jälkeenkin. (Casey 2011.)

Verenkierron ylikuormitus eli TACO. Se aiheutuu, kun verta siirretään liian nopeasti verrattuna potilaan sietokykyyn. Vanhuksilla, sydämen- ja munasten vajaatoimintapotilailla sekä nuorilla lapsilla on korkeampi riski saada TACO. Jos potilaalla on jokin seuraavista oireista, voidaan todeta potilaalla TACO: sydämen tiheälyöntisyys, äkillinen verenpaineen nousu, akuutti hengenahdistus, akuutti keuhkoödeema tai positiivinen nestetasapaino. Muita oireita voivat olla vaaleanpunaisen vaahdon yskiminen, veren happipitoisuuden lasku, kohonnut kaulalaskimoiden paine sekä kova päänsärky. (Casey 2011.)

Bakteeri- ja virusinfektiot. Yleensä septinen reaktio on saanut alkunsa bakteerikontaminoidun trombosyyttivalmisteen siirrosta. Bakteerit ovat päässeet valmisteeseen tavallisesti luovuttajan iholta. Jos verivalmiste on kontaminoitunut jo verenluovutuksen yhteydessä, lisää valmisteen säilyttäminen huoneenlämmössä sepsiksen saannin riskiä. Oireet ovat samat kuin sepsiksessä. Oireet alkavat usein jo siirron yhteydessä ja niitä ovat korkea kuume, vilunväristykset, sydämen tiheälyöntisyys, verenpaineen lasku ja sokki. (Krusius ym. 2013: 59.)

7.7 Toiminta verensiirtoreaktio tilanteessa

Jokaista verensiirtoreaktiota tai infektiota ei voida estää. Potilaan saadessa verensiirtoreaktion huolimatta parhastaa mahdollisesta toiminnasta, tarkkailu sekä aikainen väliintulo voivat tehdä ratkaisevan merkityksen. (Nowlin 2006.) Verensiirto tulee keskeyttää ja letku tulee irrottaa tippakanyylista. Siirtolaitteen letkunpää täytyy solmia tiukalla solmulla sekä kanyyli tulee jättää potilaaseen ja varmistaa sen toimivuus aukiolotipalla. Hoitovastuussa olevalle lääkärille tulee ilmoittaa verensiirtoreaktioista ja oireita hoidetaan lääkärin ohjeiden mukaisesti. (Krusius ym. 2013: 55.)

Potilaan tietoja tulee verrata valmisteen tietoihin ja, jos potilas on saanut toiselle potilaalle tarkoitettua verta, tulee estää mahdollinen väärän verivalmisteen siirtäminen toisellekin potilaalle. Siirtolaite, joka on irrotettu kanyylista, tulee jättää kiinni valmisteseeseen ja varmistaa, että siirtolaitteen letku on suljettu tiukasti. Valmiste ja tyhjät valmistepussit, joista potilas on saanut verta, tulee pakata siirtolaitteineen muovipussiin. Pussit tulee säilyttää jääkaapissa niin kauan, kunnes ne lähetetään eteenpäin sairaalan verikeskukseen tai laboratorioon. Jos pusseja on säilytetty lämpimässä ja niitä ei ole suljettu asianmukaisesti, ei niistä voida välttämättä ottaa luotettavasti tarvittavia haittavaikutustutkimuksia. (Krusius ym. 2013: 55.)

Verensiirtoreaktio tai haittavaikutus tilanteessa tulee täyttää ilmoitus sairaalan verikeskukselle tai laboratoriolle sekä heitä pyydetään ottamaan verensiirron haittavaikutusnäytteet. Sairaalan verikeskus tai laboratorio lähettää tarvittaessa näytteet sekä siirrettyjen valmisteen jäänteet Veripalvelun veriturvatoimistoon. Viranomaisille ilmoitetaan kaikki vakavat verensiirtoreaktiot ja vaaratilanteet. Ilmoituksen tarpeellisuuden arvioi Veripalvelun veriturvatoimisto. (Krusius ym. 2013: 55.)

Haittatapahtuma olisi hyvä myös arvioida työyksikössä, jotta vaaratilanteiden toistuminen voitaisiin jatkossa estää. Erityisesti tulisi tarkastella mikä aiheutti vaaratilanteen, kuten viallinen valmiste tai virhe toiminnassa. (Krusius ym. 2013: 55.)

8 Pohdinta ja tulosten tarkastelu

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kirjallisuuskatsauksen metodeja käyttäen kuvata kuinka verensiirto toteutetaan turvallisesti aikuispotilaalle. Tavoitteena oli lisätä omaa tietämystä kyseisestä aiheesta sekä luoda muille sairaanhoitajaopiskelijoille sekä jo valmistuneille sairaanhoitajille tietokokonaisuus aiheesta, josta he voivat opiskella verensiirroista. Opinnäytetyö käsittelee tarkasti koko verensiirtoprosessin alusta loppuun sekä kertoo kuinka tärkeä rooli sairaanhoitajilla on toteutettaessa verensiirtohoitoa. Monilla eri osastoilla toteutetaan veren-

siirtoja ja sairaanhoitajan tehtävä on suorittaa tämä prosessi turvallisesti. Monissa verensiirtoprosessin vaiheissa voi tapahtua virheitä. Siksi opinnäytetyö on ajankohtainen hyvin monille sairaanhoitajille ja osastoille, koska verensiirrot ovat monissa yksiköissä jokapäiväistä toimintaa.

Kaikkiin asetettuihin tutkimuskysymyksiin saatiin runsaasti hakutuloksia. Suurin osa hakutuloksista oli kuitenkin englanniksi ja yksi vain suomeksi. Ensimmäinen kysymys, ”Miten toimitaan ennen turvallista verensiirtoprosessia?”, sai yhtenevät vastaukset kaikista lähteistä. Turvallinen verensiirto prosessi alkaa harkitusta verensiirtopäätöksestä. Verensiirtoprosessia ei aloiteta liian löyhin perustein, sillä kyseessä on korkeariskinen hoitomuoto. Potilaan veriryhmän tunnistaminen on tarkkaa työtä ja tässä vaiheessa voi tapahtua jo ensimmäinen virhe potilasta tunnistettaessa verinäytteiden oton yhteydessä. Sairaanhoitaja noutaa potilaalle tilatun veren ja varmistaa, että veri on varmasti kyseiselle potilaalle sekä onko verivalmiste käyttökunnossa. Sairaanhoitajan tulee valmistella potilas verensiirtoa varten antamalla tietoa verensiirtohoidosta, sekä ohjeistaa potilasta kertomaan kaikista tuntemuksista hoidon aikana, mahdollisten verensiirtoreaktioiden varalta. Verensiirtolaitteisto tulee valmistella asianmukaisesti ja potilas tunnistaa vielä ennen verensiirron aloittamista. Tämä vaihe ohitetaan monilla osastoilla sillä perustein, että potilas on jo ennestään tuttu tai muun samankaltaisen syyn takia. Potilaan tunnistaminen on kaikkein tärkein vaihe verensiirtoprosessissa, jotta oikea potilas saa oikeaa verta. Vielä ennen verensiirron aloittamista mitataan potilaan pulssi, verenpaine ja lämpö sekä joissain paikoissa otetaan myös happisaturaatio.

Toinen kysymys, ”Miten toteutetaan turvallista verensiirtoa aikuispotilaalle?”, sai myös yhtenevät vastaukset hakutuloksista. Verensiirto aloitetaan biologisella esikokeella, jolloin verta tiputetaan hiljalleen ensimmäiset 10-15 minuuttia ja potilasta tarkkaillaan herkeämättä. Tästäkin vaiheesta moni sairaanhoitaja oikaisee ja tarkkailee potilasta vain muutaman minuutin, joka ei ole riittävää. Biologisen esikokeen jälkeen voidaan siirtonopeus nostaa lääkärin määräämälle nopeudelle, mutta potilasta tulee edelleen pystyä tarkkailemaan koko verensiirron ajan. Verensiirron loputtua mitataan potilaasta taas pulssi, verenpaine ja lämpö. Kirjaaminen koko verensiirto prosessin ajan on tärkeää, jotta mahdollisen verensiirtoreaktion yhteydessä on kirjallista materiaalia, josta pystytään näkemään verensiirron eri vaiheet.

Kolmas kysymys, ”Miten toimitaan turvallisen verensiirron jälkeen”, sai niin ikään myös yhtenevät vastaukset hakutuloksista. Verensiirron päätteeksi verensiirtolaitteisto hävitetään asianmukaisesti ja sopivuuskoeletkut säilytetään jääkaapissa vähintään kolme vuorokautta. Koska kaikkiin kolmeen tutkimuskysymykseen saatiin jokaisesta hakutuloksesta yhtenevät vastaukset, voidaan päätellä, että monissa maissa on samanlaiset vaatimukset verensiirtohoidon toteuttamiselle. Joissain maissa saattaa olla jopa tarkemmat vaatimukset kuin Suomessa, kuten Uudessa-Seelannissa, jossa potilaan lämpö, verenpaine ja pulssi tulee mitata useaan ot-

teeseen vielä verensiirron aikana. Kaikissa artikkeleissa painotettiin sairaanhoitajan roolia verensiirtoprosessissa ja siksi sairaanhoitajan toiminta määrittelee verensiirron turvallisuuden.

Raskain osuus opinnäytetyöprosessissa oli lähdehaku ja lähteiden kääntäminen suomenkielille. Lähdehaku tuotti monia tuhansia hakutuloksia ennen kuin saatiin koottua potentiaalisia lähteitä kasaan. Lähes kaikki lähteet, yhtä lukuun ottamatta, olivat englanninkielisiä. Lähteiden kääntäminen englannista suomeksi oli haastavaa tieteellisen sanaston takia. Välillä opinnäytetyöprosessi tuntui ylitsepääsemättömältä, mutta ohjaavien opettajien kanssa keskustelu helpotti työstä aiheutuneisiin epävarmuuden tunteisiin. Opinnäytetyö on toteutettu yksilötöinä, jolla on ollut positiivisia ja negatiivisia puolia. Negatiivista yksintyöskentelyssä oli toisen mielipiteiden puuttuminen, jolloin on yksinään joutunut ratkaisemaan kaikki ongelmatilanteet. Työmäärä on lisäksi ollut paljon suurempi yksin tehdessä kuin parin kanssa tehdessä. Kuitenkin yksin tehdessä on saanut vaikuttaa työn sisältöön suuremmissa määrin kuin parin kanssa sekä opinnäytetyötä on pystytty tekemään oman aikataulun mukaan.

Loppujen lopuksi, kun opinnäytetyö prosessia ajattelee jälkikäteen, on se ollut paljon antava ja opettavainen kokemus, vaikka se onkin ollut raskas urakka. Opinnäytetyö vastaa kaikkiin asetettuihin tutkimuskysymyksiin kattavasti ja pystyy toimimaan tietokokonaisuutena verensiirroista opiskeleville. Teoreettinen tietämys on kehittynyt turvallisesta verensiirrosta sekä se kuinka tutkittua tietoa haetaan eri tietolähteistä, on myös kehittynyt. Opinnäytetyöstä tulee olemaan hyötyä tulevassa ammatissa sairaanhoitajana.

Lähdehakuja tehdessä törmättiin monenlaisiin aiheisiin verensiirrosta. Tulevaisuutta ajatellen, aiheista saisi tehtyä erilaisia opinnäytetöitä. Aiheena voisivat olla verensiirrot lapsille tai jonkin sairauden yhteydessä tapahtuva verensiirto sekä esimerkiksi verensiirto sydänleikkauksen aikana. Siitä kuinka verensiirto tulisi toteuttaa sotatantereella, löytyi jopa tietoa. Aiheesta kiinnostuneet voivat saada idean omalle opinnäytetyölleen. Tämä opinnäytetyö käsittelee kuitenkin vain verensiirron toteuttamisen aikuispotilaalle.

8.1 Eettisyys

Tutkijan tulee ottaa huomioon monia eettisiä kysymyksiä liittyen tutkimuksen tekoon. Yleisesti hyväksytyt tutkimuseettiset periaatteet liittyvät tiedon hankintaan ja julkistamiseen. Tutkijan vastuulla on tuntea periaatteet ja toimia niiden mukaisesti. Hyvää tieteellistä käytäntöä edellytetään eettisesti hyvältä tutkimukselta. (Hirsjärvi ym. 2009: 23.)

”Ohjeiden mukaan hyvään tieteelliseen käytäntöön kuuluu, että tutkijat ja tieteelliset asiantuntijat:

1. Noudattavat tiedeyhteisön tunnustamia toimintatapoja, se on, rehellisyyttä, yleistä huolellisuutta ja tarkkuutta tutkimustyössä, tulosten tallentamisessa ja esittämisessä sekä tutkimusten ja niiden tulosten arvioinnissa;
2. Soveltavat tieteellisen tutkimuksen kriteerien mukaisia eettisesti kestäviä tiedonhankinta-, tutkimus- ja arviointimenetelmiä ja toteuttavat tieteellisen tiedon luonteen kuuluvaa avoimuutta tutkimuksen tuloksia julkaistessaan;
3. Ottavat muiden tutkijoiden työn ja saavutukset asianmukaisella tavalla huomioon niin, että he kunnioittavat näiden työtä ja antavat heidän saavutuksilleen niille kuuluvan arvon ja merkityksen omassa tutkimuksessaan ja sen tuloksia julkaistessaan;
4. Tutkimus on suunniteltu, toteutettu ja raportoitu yksityiskohtaisesti ja tieteelliselle tiedolle asetettujen vaatimusten edellyttämällä tavalla;
5. Tutkimusryhmän jäsenten asema, oikeudet, osuus tekijyydestä, vastuut ja velvollisuudet sekä tutkimustulosten omistajuutta ja aineistojen säilyttämistä koskevat kysymykset on määritelty ja kirjattu kaikkien osapuolten hyväksymällä tavalla ennen tutkimuksen aloittamista tai tutkijan rekrytoimista ryhmään;
6. Rahoituslähteet ja tutkimuksen suorittamisen kannalta merkitykselliset muut sidonnaisuudet ilmoitetaan tutkimukseen osallistuville ja raportoidaan tutkimuksen tuloksia julkaistessa;
7. Noudatetaan hyvää hallintokäytäntöä ja henkilöstö- ja taloushallintoa. (Hirsjärvi ym. 2009: 23-24.)”

Hyvää tieteellistä käytäntöä voidaan loukata monin tavoin, kuten tiedonhankintatavat ja koejärjestelyt voivat aiheuttaa ihmistieteissä eettisiä ongelmia. Ihmisarvon kunnioittaminen on perusehto tehtäessä tutkimusta. Tutkimustyön kaikissa vaiheissa tulee varoa epärehellisyyttä. ”Keskeisiä ovat ainakin seuraavat huomioon otettavat periaatteet: toisten tekstiä ei plagioida; tutkijan ei pidä plagioida itseään, omia tutkimuksiaan; tuloksia ei yleistetä kritiikkittömästi sekä tuloksia ei sepitetä eikä niitä kaunistella; raportointi ei saa olla harhaanjohtavaa tai puutteellista; toisten tutkijoiden osuutta ei vähätellä eikä tutkimukseen myönnettyjä määrärahoja ei käytetä väärin tarkoituksiin.” Tutkimuksen tekemisessä on vaativaa, että eettiset näkökohdat tulevat riittävästi ja oikein huomioituksi. (Hirsjärvi ym. 2009: 25-27.)

Opinnäytetyössä eettisyys on korostunut yhden tutkijan tekemien päätösten mukaan. Lähdehakuja tehdessä on jokainen vaihe kirjattu tarkkaan ylös. Kaikki hakusanat ja hakukriteerit on tarkkaan ilmoitettu. Jokainen lähde, jota on käytetty työssä, on merkitty asiallisesti lähdeviiteinä sekä lähdeluetteloon. Tulokset on ilmoitettu työssä niin kuin ne ovat tulleet esillekin. Toisen tekstiä ei ole työssä käytetty omana tekstinä. Koska työ on kirjallisuuskatsauksen metodeja käyttäen koottu, ei työssä ole haastateltu muita ihmisiä, jolloin ei ole pystytty loukkaamaan kenenkään ihmisen anonyymiyttä eikä yksityisyyttä. Lisäksi työ ei ole tarvinnut

rahoitusta, joten rahaa ei ole voitu väärinkäyttää. Opinnäytetyö on toteutettu hyvää tieteellistä käytäntöä kunnioittaen.

8.2 Luotettavuus

Tutkimustulosten luotettavuus ja pätevyys vaihtelevat, vaikka tutkimuksessa pyritäänkin välttämään virheiden syntymistä. Tutkimuksen reliabelius tarkoittaa mittaustulosten toistettavuutta. Tämä tarkoittaa siis sitä, että tutkimus ei anna sattumanvaraisia tuloksia. On monia eri tapoja todeta tutkimuksen reliabelius. Esimerkiksi jos eri tutkijat saavat samanlaiset tulokset tutkimuksesta tai, jos eri tutkimuskerroilla tutkitun henkilöstä saadut tulokset ovat samoja, voidaan todeta tutkimus reliabeliksi. Tutkimuksen arviointiin liittyy myös käsite validius eli tutkimuksen pätevyys. Tämä tarkoittaa mittarin tai tutkimusmenetelmän kykyä mitata sitä mitä on tarkoituskin mitata. Tutkijan tarkka selostus tutkimuksen toteuttamisesta parantaa laadullisen tutkimuksen luotettavuutta. Tämä koskee kaikkia tutkimuksen vaiheita. Se kuinka tutkimustulos on saatu, olisi kerrottava selvästi ja totuudenmukaisesti tutkimuksessa. (Hirsjärvi ym. 2009: 231-232.)

Opinnäytetyö on tehty yksilötyönä, joka voi kyseenalaistaa työn luotettavuuden. Tutkija päättää itse mitä lähteitä käyttää sekä kuinka niitä käyttää, jolloin ei saada toisen tutkijan mielipidettä mukaan tutkimukseen. Opinnäytetyössä on kuitenkin merkitty jokainen työvaihe tarkkaan ylös ja kuvattu se asianmukaisesti opinnäytetyössä. Käytetyt hakutermit, hakukriteerit ja saadut tulokset on merkitty tarkkaan ylös ja niistä on koottu taulukko, jonka mukaan kuka tahansa pystyisi toistamaan tehdyn tutkimuksen. On tärkeää tutkimuksen luotettavuuden kannalta, että saadut tulokset pystytään saamaan uudestaan merkittyjen hakuehtoien mukaan, jos joku näin haluaa tehdä. On kuitenkin mahdollista, kun yksi tutkija on ollut tekemässä tutkimusta, että joitain artikkeleita on jäänyt työn ulkopuolelle huolimattomuuden takia. Kaikki artikkelit aiheeseen liittyen on kuitenkin yritetty huolellisesti ottaa mukaan opinnäytetyöhön.

Työn luotettavuus pystytään kyseenalaistamaan myös miettimällä, onko tutkijan kielitaito, ollut riittävä kääntäessä englanninkielisiä lähteitä suomenkielelle. Jos kääntäessä on tapahtunut virheitä, voivat tulokset vääristyä. Kaikki lähteet ovat olleet yhteneviä toistensa kanssa, mikä viittaa työn olevan luotettava. Opinnäytetyössä saadut lähteet on kaikki merkitty lähdeluetteloon, joten kuka tahansa pystyy käymään niitä tarkastelemassa. Kirjallisuuskatsaus on ollut hyvä tapa tämänlaisen työn toteuttamiselle, koska verensiirron toteuttaminen perustuu tutkittuun tietoon, ja kirjallisuuskatsauksella etsitään juuri näitä jo olemassa olevia tutkimuksia.

Lähteet

Alahuhta, S., Ala-Kokko, T., Kiviluoma, K., Perttilä, J., Ruokonen, E. & Silfvast, T. 2006. Nestehoito. 1. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Brown, M., Fritsma, M. & Marques, M. 2005. Transfusion safety: What has been done; What is still needed? Viitattu 13.4.2015.

<http://web.ebscohost.com.nelli.laurea.fi/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=05b11503-688f-4002-9f7b-64dcaff6ad49%40sessionmgr114&vid=3&hid=125>

Casey, G. 2011. Blood transfusion: the high-risk life-saving therapy. Viitattu 7.4.2015.

<http://web.b.ebscohost.com.nelli.laurea.fi/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=4d00f687-158e-4b8f-aa41-8c2ffc590057%40sessionmgr110&vid=3&hid=1151>

Davis, K., Hui, C. & Quested, B. 2006. Transfusing safely: A 2006 guide for nurses. Viitattu 7.4.2015.

<http://web.a.ebscohost.com.nelli.laurea.fi/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=9a0a7c3d-4460-4a50-9419-06c37bb11973%40sessionmgr4001&vid=17&hid=4104>

Euroopan komission direktiivi 2004/33/EY. Viitattu 14.4.2015. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2004:091:0025:0039:FI:PDF>

Euroopan komission direktiivi 2005/61/EY. Viitattu 14.4.2015. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2005:256:0032:0040:FI:PDF>

Euroopan komission direktiivi 2005/62/EY. Viitattu 14.4.2015. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2005:256:0041:0048:FI:PDF>

Euroopan komission direktiivi 2011/38/EU. Viitattu 14.4.2015. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:097:0028:0029:FI:PDF>

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2002/98/EY. Viitattu 14.4.2015. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:033:0030:0040:FI:PDF>

Farley, A., Hendry, C. & McLafferty, E. 2012. Blood components. Viitattu 15.4.2015.

<http://search.proquest.com.nelli.laurea.fi/pqcentral/docview/1223498815/FEC6DB26224A4C63PQ/1?accountid=12003>

Fimea - Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskus. 2014. Verivalmisteiden turvallisuus. Viitattu 14.4.2015.

http://www.fimea.fi/valvonta/kudos_ ja_verivalvonta/verivalmisteiden_turvallisuus

Gray, A., Hart, M., Dalrymple, K. & Davies, T. 2008. Promoting safe transfusion practice: right, blood, right patient, right time. Viitattu 7.4.2015.

<http://web.a.ebscohost.com.nelli.laurea.fi/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=9a0a7c3d-4460-4a50-9419-06c37bb11973%40sessionmgr4001&vid=6&hid=4104>

Gray, A., Hearnshaw, K., Izatt, C., Kirwan, M., Murray, S. & Shreeve, K. 2007. Safe transfusion of blood and blood components. Viitattu 7.4.2015.

<http://web.a.ebscohost.com.nelli.laurea.fi/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=9a0a7c3d-4460-4a50-9419-06c37bb11973%40sessionmgr4001&vid=3&hid=4104>

Gray, A., Howell, C. & Pirie, E. 2005. Improving blood transfusion: a patient-centred approach. Viitattu 7.4.2015.

<http://web.a.ebscohost.com.nelli.laurea.fi/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=9a0a7c3d-4460-4a50-9419-06c37bb11973%40sessionmgr4001&vid=14&hid=4104>

Hellstén, S. 2006. Verensiirto-opas. 3. uudistettu painos. Kerava: Sarvion Kirjapaino Oy.

Higgins, D. & Jones, D. 2013. Ensuring patient safety in blood transfusion. Viitattu 13.4.2015. <http://search.proquest.com.nelli.laurea.fi/pqcentral/docview/1286680260/AE1FCC779C6468BPQ/1?accountid=12003>

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2009. 15. uudistettu painos. Tutki ja kirjoita. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy.

Johansson, K. Axelin, A. Stolt, M. Ääri R-L. (toim.). 2007. Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen. Turun yliopisto.

Jones, A. & Heys, J. 2014. Processing, testing and selecting blood components. Viitattu 15.4.2015. <http://search.proquest.com.nelli.laurea.fi/pqcentral/docview/1564037887/F678585CE33F4C8EPQ/1?accountid=12003>

Krusius, T., Juvonen, E. & Meriläinen, K. 2013. Verivalmisteiden käytön opas 2013. 2. uudistettu painos. Libris Oy

Linko, L., Ahonen, E., Eirola, R. & Ojala, M. 2000. Laboratoriopalvelut hoitotyön tukena. 1. painos. Juva: WS Bookwell Oy.

Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskuksen määräys - veripalvelutoiminta. Määräys 10.12.2013. Viitattu 14.4.2015. http://www.fimea.fi/download/25186_Fimean_maarays_6-2013_Veripalvelutoiminta_-_FI.pdf

Metsämuuronen, J. 2009. Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä. Tutkijalaitos. 1.paino. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino Oy.

Nowlin, A. 2006. Your guide to safe transfusions. Viitattu 8.4.2015. <http://web.a.ebscohost.com.nelli.laurea.fi/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=e78df5d8-608a-4f72-b490-be4f737402af%40sessionmgr4002&vid=3&hid=4101>

Oldham, J., Sinclair, L. & Hendry, C. 2009. Right patient, right blood, right care: safe transfusion practice. Viitattu 8.4.2015. <http://web.a.ebscohost.com.nelli.laurea.fi/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=e78df5d8-608a-4f72-b490-be4f737402af%40sessionmgr4002&vid=6&hid=4101>

Parris, E. & Grant-Casey, J. 2007. Promoting safer blood transfusion practice in hospital. Viitattu 14.4.2015. <http://web.a.ebscohost.com.nelli.laurea.fi/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=7138d716-7081-44ff-84f6-4b89951d8d17%40sessionmgr113&vid=3&hid=125>

Rautava-Nurmi, H., Sjövall, S., Vaula, E., Vuorisalo, S. & Westergård, A. 2010. Neste- ja ravitsemushoito. 4. painos. Helsinki: WSOYpro OY.

Rehu, M., Jantunen, E., Koski, T., Oivanen, P., Pelliniemi, T., Siitonen, S., Sinisalo, M. & Vilpo, J. 2010. Ilmari Palvan veritaudit. 3. uudistettu painos. Helsinki: Medivil Oy.

Salminen, A. 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? - Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyyppeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. Vaasan yliopisto. Viitattu 14.4.2015. http://www.uva.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-349-3.pdf

Sosiaali- ja terveysministeriö. 2006. Turvallinen lääkehoito- Valtakunnallinen opas lääkehoidon toteuttamisesta sosiaali- ja terveydenhuollossa. Helsinki: Yliopistopaino.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus veripalvelusta 258/2006. Viitattu 14.4.2015. <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2006/20060258>

Punainen Risti - Veripalvelu. 2014. Euroopan Yhteisön säädökset veripalvelutoiminnasta. Viitattu 14.4.2015. <http://www.veripalvelu.fi/www/650>

Punainen Risti - Veripalvelu. 2014. Luomme mahdollisuuksia elämän pelastamiseen. Viitattu 17.4.2015. <http://www.veripalvelu.fi/www/veripalvelu>

Veripalvelulaki 197/2005. Viitattu 14.4.2015.
<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2005/20050197>

Watson, D. & Hearnshaw, K. 2010. Understanding blood groups and transfusion in nursing practice. Viitattu 7.4.2015.
<http://web.a.ebscohost.com.nelli.laurea.fi/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=9a0a7c3d-4460-4a50-9419-06c37bb11973%40sessionmgr4001&vid=11&hid=4104>

Wright, A. 2010. Maintaining safety during blood transfusion. Viitattu 13.4.2015.
<http://web.ebscohost.com.nelli.laurea.fi/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=cb480997-df68-4bd4-b31f-f8110576bd85%40sessionmgr112&vid=3&hid=125>

Taulukot

Taulukko 1: Veriryhmien sopivuus	8
Taulukko 2: Veriryhmävaihtoehdot punasolujen siirroissa	10
Taulukko 3: Punasoluvalmisteet.....	13
Taulukko 4: Trombosyyttivalmisteet	14
Taulukko 5: Veriryhmävaihtoehdot jääplasman siirroissa	15
Taulukko 6: Sisäänotto- ja poissulkukriteerit	20
Taulukko 7: Artikkeleiden valintaprosessi	21
Taulukko 8: Lähdehaku	22

Liitteet

Artikkeli 1.	40
Artikkeli 2.	40
Artikkeli 3.	41
Artikkeli 4.	41
Artikkeli 5.	42
Artikkeli 6.	42
Artikkeli 7.	43
Artikkeli 8.	43
Artikkeli 9.	44
Artikkeli 10.	44
Artikkeli 11.	45
Artikkeli 12.	45
Opas 1.	46

Artikkeli 1.

Artikkelin nimi	Ensuring patient safety in blood transfusion
Tekijä	Dan Higgins & David Jones
Vuosi	2013
Tarkoitus	Varmistaa turvallinen verensiirto potilaille.
Rakenne	Tieteellinen artikkeli, jossa on käytetty lähteinä muita tutkimuksia, kirjoja ja tieteellisiä artikkeleita.
Sisältö	Artikkelissa kerrotaan mitkä ovat verensiirron yleisimmät syyt sekä mitä verensiirtoreaktioita voi tulla verensiirrosta ja kuinka toimia tällaisessa tilanteessa.

Artikkeli 2.

Artikkelin nimi	Understanding blood groups and transfusion in nursing practice
Tekijä	Denise Watson & Katleen Hearnshaw
Vuosi	2010
Tarkoitus	Tarjota lukijalle yleiskatsauksen verenkongponenteista, joita käytetään terveydenhuollossa sekä käsitellä parhaat käytännöt testauksessa, varastoinnissa ja käytössä.
Rakenne	Tieteellinen artikkeli, jossa on käytetty lähteinä muita tutkimuksia, kirjoja ja tieteellisiä artikkeleita.
Sisältö	Artikkelissa käsitellään eri verenkongponentteja ja sitä kuinka niitä kuuluu säilyttää. Artikkelissa käydään läpi koko verensiirto prosessi verensiirron päätöksestä aina verensiirron jälkeiseen dokumentointiin asti.

Artikkeli 3.

Artikkelin nimi	Your guide to safe transfusion
Tekijä	Ann Nowlin
Vuosi	2006
Tarkoitus	Auttaa lukijaa minimoimaan verensiirron riskejä.
Rakenne	Tieteellinen artikkeli, jossa on käytetty lähteinä muita tutkimuksia, tieteellisiä artikkeleita ja kirjoja.
Sisältö	Artikkelissa kerrotaan kuinka turvallista luovutettu veri on, mitä tapahtuu jos annetaan väärää verta potilaalle sekä kuinka sairaanhoitaja on avain asemassa verensiirtoa suoritettaessa.

Artikkeli 4.

Artikkelin nimi	Right patient, right blood, right care: safe transfusion practice
Tekijä	Jane Oldham, Linda Sinclair & Catrina Hendry
Vuosi	2009
Tarkoitus	Artikkeli kertoo lukijalle kuinka kriittistä verensiirron toteuttaminen on sekä pohtii kuinka tärkeä rooli sairaanhoitajalla on varmistamassa turvallisen verensiirron toteuttamisen.
Rakenne	Tieteellinen artikkeli, jossa on käytetty lähteinä muita tutkimuksia, tieteellisiä artikkeleita ja kirjoja.
Sisältö	Artikkeli käsittelee verensiirtoa koskevaa lainsäädäntöä sekä verensiirto toimintaa verensiirto päätöksestä verensiirron toteuttamiseen.

Artikkeli 5.

Artikkelin nimi	Promoting safer blood transfusion practice in hospital
Tekijä	Elaine Parris & John Grant-Casey
Vuosi	2007
Tarkoitus	Pohtia The National Comparative Audit of Blood Transfusion löydöksiä siitä kuinka verta annetaan sängyn viereltä ja tukea sairaalan henkilökuntaa, heidän yrityksissä parantaa verensiirto turvallisuutta.
Rakenne	Tutkimukseen perustuva tieteellinen artikkeli, jossa tutkimuksen tuloksia verrataan the British Committee for Standarts in Heamatology asettamiin linjauksiin verensiirrosta.
Sisältö	Artikkelissa kerrotaan tutkimuksen tulokset, jotka liittyvät potilaan tunnistamiseen ennen verensiirtoa sekä potilaan valvontaan verensiirron aikana. Näistä annetaan ohjeistus turvallisen verensiirron toteuttamiseen.

Artikkeli 6.

Artikkelin nimi	Promoting safe transfusion practice: right blood, right patient, right time
Tekijä	Alexandra Gray, Merredith Hart, Kirsty Dalrymple & Tony Davies
Vuosi	2008
Tarkoitus	Taata hoitajille riittävä tieto, taito ja ymmärrys suorittaa korkealuokkaista verensiirtoa potilaille.
Rakenne	Tieteellinen artikkeli, jossa on käytetty lähteinä muita tutkimuksia, tieteellisiä artikkeleita ja kirjoja.
Sisältö	Artikkeli tutkii tekijöitä, jotka vaikuttavat onnistuneeseen ohjelman täytäntöönpanoon, kuten organisaation tuki, johtajuus, koulutus, pätevyyden arviointi sekä tutkimuksen ja tulosten rooli. Näillä pyritään edistämään paras verensiirto käytäntö.

Artikkeli 7.

Artikkelin nimi	Improving blood transfusion: a patient-centred approach
Tekijä	Alexandra Gray, Catherine Howell & Elizabeth Pirie
Vuosi	2005
Tarkoitus	Sairaanhoitajat voivat lisätä tarkkaavaisuutta verensiirto prosessin korkean riskin alueilla ja ehkäistä virheitä tapahtumasta.
Rakenne	Tieteellinen artikkeli, joka on koottu tutkimusten ja verensiirto linjausten perusteella.
Sisältö	Artikkeli kertoo, mitä tutkimuksista on ilmennyt verensiirto prosessin aikana syntyneitä erilaisia virheitä sekä kuinka verensiirto tulisi oikeaoppisesti toteuttaa alusta loppuun.

Artikkeli 8.

Artikkelin nimi	Transfusing safely: A 2006 guide for nurses
Tekijä	Ken Davis, Chi-Hung Hui & Beverly Qusted
Vuosi	2006
Tarkoitus	Ohjeistaa sairaanhoitajia turvalliseen verensiirtoon.
Rakenne	Tieteellinen artikkeli, joka pohjautuu tilastotietoon verensiirto reaktioista ja niihin johtuneista syistä sekä lisäksi lähteinä muita tieteellisiä artikkeleita ja verensiirto linjauksia.
Sisältö	Artikkeli kertoo kuinka verensiirto alkaa veren luovuttamisesta ja luovutetun veren tutkimisesta sekä kuinka erivaiheissa verensiirto prosessia voi tapahtua erilaisia virheitä. Tekstin edetessä annetaan oikeat ohjeet verensiirron toteuttamiseen.

Artikkeli 9.

Artikkelin nimi	Safe transfusion of blood and blood components
Tekijä	Alexandra Gray, Kathleen Hearnshaw, Caroline Izatt, Marcia Kirwan, Shirley Murray & Karen Shreeve
Vuosi	2007
Tarkoitus	Hahmottaa sairaanhoitajan rooli näyttöön perustuvassa verensiirron toteuttamisessa.
Rakenne	Tieteellinen artikkeli, jossa on käytetty lähteinä verensiirtolinjauksia, tutkimuksia sekä käsikirjaa verensiirroista.
Sisältö	Artikkeli käsittelee verensiirto käytänteitä alusta loppuun yksityiskohtaisesti verensiirtovälineistä lähtien.

Artikkeli 10.

Artikkelin nimi	Maintaining safety during blood transfusion
Tekijä	Angela Wright
Vuosi	2010
Tarkoitus	Kertoa kuinka paljon parannettavaa sairaanhoitajilla on potilasturvallisuuteen ja hoitoon suorittaessa verensiirtoja.
Rakenne	Tieteellinen artikkeli, johon on koottu tulokset tutkimuksesta Bedside transfusion nursing practice sekä kerrottu New Zealand Society of blood transfusions linjaukset verensiirrolle.
Sisältö	Artikkelissa kerrotaan tutkimuksesta, joka tutki sairaanhoitajien vuoteen viereltä suoritettavaa verensiirtoa ja sitä kuinka hyvin sairaanhoitajat noudattivat yleisiä linjauksia verensiirtoon liittyen. Samalla käsitellään kuinka turvallinen verensiirto tulisi suorittaa.

Artikkeli 11.

Artikkelin nimi	Transfusion safety: What has been done; What is still needed?
Tekijä	Michelle R. Brown, Margaret G. Fritsma & Marisa B. Marques
Vuosi	2005
Tarkoitus	Yhdistää terveydenhoito yhteisö painottamaan ja varmistamaan, että saumatonta verensiirto prosessia täydentää saatavilla olevien verituotteiden turvallisuus.
Rakenne	Tieteellinen artikkeli, jossa on käytetty The National Blood Data Resource Center raporttia verituotteiden siirroista ja riskeistä sekä sairaanhoitajien tekemistä virheistä verensiirtojen aikana. Lisäksi on käytetty lähteinä muita tutkimuksia ja tieteellisiä artikkeleita.
Sisältö	Artikkeli kertoo, kuinka jokaisessa vaiheessa verensiirto prosessia, heti veren luovutuksesta asti, voi tapahtua virhe. Artikkelin tarjoaa ratkaisuja kuinka näitä virheitä ei voisi syntyä ja mitä tulevaisuudessa voitaisiin kehittää paremman potilaan tunnistamisen tueksi.

Artikkeli 12.

Artikkelin nimi	Blood transfusion: the high-risk life-saving therapy
Tekijä	Georgina Casey
Vuosi	2011
Tarkoitus	Sairaanhoitajien on tärkeä ymmärtää perusteet hoitaessaan verensiirto potilasta, jotta voidaan taata tarkasti suoritettu hoito sekä kriittisesti huomioida potilaan yksilölliset tarpeet.
Rakenne	Tieteellinen artikkeli, jossa on hyödynnetty tilastotietoa Uuden-Seelannin verensiirron toteutuksesta. Lähteinä on käytetty muita tieteellisiä artikkeleita, tutkimuksia sekä kirjoja.
Sisältö	Artikkeli kertoo kuinka tärkeä rooli sairaanhoitajalla on toteutettaessa verensiirtoa. Lisäksi käsitellään kuinka tarkasti veri käsitellään ennen kuin se on siirtovalmista sekä mitä mahdollisia verensiirtoreaktioita voi tulla.

Opas 1.

Oppaan nimi	Verivalmisteiden käytön opas 2013
Tekijä	Punainen Risti Veripalvelu; Tom Krusius, Eeva Juvonen & Katja Meriläinen
Vuosi	2013
Tarkoitus	Palvella sairaaloita verensiirtotoiminnan suunnittelussa ja tukea henkilökuntaa verensiirtojen turvallisessa toteuttamisessa.
Rakenne	Oppaan ovat koonneet veripalvelun valmiste- ja verensiirtoasiantuntijat.
Sisältö	Oppaassa kerrotaan hyvin yksityiskohtaisesti kuinka erilaisia verivalmisteita valmistetaan, säilötään sekä käytetään. Lisäksi käsitellään yksityiskohtaisesti mitä verensiirto pitää sisällään välineistöstä lähtien. Lopuksi oppaassa kerrotaan vielä veriturvatoiminnasta sekä kuinka verituotteita voi tilata ja kuinka niitä kuljetetaan.