

Opetusvideo vastasyntyneen turvallisen verensiirron toteut- tamiseen

Vilma Haapaniemi

Alina Heikkilä

OPINNÄYTETYÖ
Maaliskuu 2022

Sairaanhoidajan tutkinto-ohjelma

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Sairaanhoitajan tutkinto-ohjelma

HAAPANIEMI, VILMA & HEIKKILÄ, ALINA:
Opetusvideo vastasyntyneen turvallisen verensiirron toteuttamiseen

Opinnäytetyö 41 sivua, joista liitteitä 4 sivua
Maaliskuu 2022

Toiminnallisen opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa opetusvideo vastasyntyneen turvallisesta verensiirron toteuttamisesta. Opinnäytetyö tehtiin Tampereen ammattikorkeakoulun kanssa yhteistyössä ja opetusvideo tuli sairaanhoitajaopiskelijoiden opetuskäyttöön. Työn tehtävinä oli selvittää, miten vastasyntyneen veriryhmä muodostuu, mitkä ovat yleisimmät verivalmisteet vastasyntyneen verensiirrossa ja miten toteutetaan verensiirtoa turvallisesti vastasyntyneelle. Opinnäytetyön tavoitteena oli lisätä opiskelijoiden tietämystä vastasyntyneen verensiirron erityispiirteistä ja verensiirron turvallisesta toteuttamisesta.

Opetusvideo keskittyy verensiirron turvalliseen toteutukseen ja se sisältää valmisteluvaiheen, tarkistukset, verensiirron aloituksen ja lopetuksen. Opinnäytetyön teoriaosuus sisältää lisäksi veriryhmäjärjestelmät, verivalmisteet, verensiirtotutkimukset, veritilauksen, dokumentoinnin, veriturvatoiminnan ja verensiirtoreaktiot.

Alle kuuden kuukauden ikäisillä veriryhmä voidaan määrittää vain punasoluista, mutta tulos on väliaikainen. Vastasyntyneellä käytetään verensiirroissa erikoisverivalmisteita, kuten sädetettyjä tai pestyjä punasoluja ja trombosyyttejä. Vastasyntyneillä siirrettävät verimäärät ovat pieniä ja tiputusnopeus on huomattavasti aikuisten verensiirtoa hitaampi. Sairaanhoitajalla on merkittävä rooli toteuttaessaan verensiirtoprosessia vastasyntyneelle. Verensiirtoprosessi kattaa verensiirtotutkimukset ja veren tilaamisen, verensiirron toteuttamisen sekä verensiirron dokumentoinnin.

Tiedonhakuprosessissa ilmeni, että vastasyntyneiden verensiirtoa olisi syytä tutkia lisää. Ohjeet vastasyntyneen verensiirron indikaatioista vaihtelevat kansainvälisesti sekä eri sairaanhoitopiirien välillä ja ohjeet on monesti sovellettu aikuisten verensiirtokäytännöistä. Kehittämisehdotuksena on yhtenäistää vastasyntyneen verensiirron hoitoprotokollaa.

Asiasanat: vastasyntynyt, turvallisuus, verensiirto, opetusvideo

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Nursing and Health Care
Option of Nursing

HAAPANIEMI, VILMA & HEIKKILÄ, ALINA:
Educational Video for Safe Neonatal Blood Transfusion

Bachelor's thesis 41 pages, appendices 4 pages
March 2022

The purpose of this study was to create an educational video for nursing students about safe neonatal blood transfusion. This study aimed to add nursing students' knowledge on how to perform a blood transfusion to neonates. The educational video was developed for Tampere University of Applied Sciences.

The thesis was carried out as a functional thesis. The data were collected from domestic and international reliable internet sources, scientific articles, and textbooks. The educational video focuses on blood transfusion safety, and it includes preparation phase, things to check, how to begin and conclude a blood transfusion. The thesis also includes theory about blood group systems, blood products, blood transfusion research, blood order, documentation, and blood transfusion reactions.

Blood group of neonates under six months can be determined from red blood cells, but the result is temporary. Special blood products might be needed for blood transfusion of neonates e.g., irradiated or washed red blood cells and thrombocytes. The transferable blood amounts are considerably smaller and drip speed is slower in comparison with an adult.

The results of the study show that blood transfusion policy vary internationally. The topic should be further researched. Additionally, most instructions are applied from adult blood transfusion policy.

Key words: neonate, safe transfusion, educational video

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	5
2	VERIRYHMÄJÄRJESTELMÄT	6
	2.1 ABO- veriryhmäjärjestelmä	6
	2.1.1 ABO-immunisaatio.....	7
	2.2 Rh-veriryhmäjärjestelmä	7
	2.2.1 Raskausimmunisaatio	8
	2.2.2 Vastasyntyneen hemolyyttinen tauti	8
3	YLEISIMMÄT VERIVALMISTEET JA KÄYTTÖINDIKAATIOT	9
	3.1 Punasolut	10
	3.2 Trombosyytit.....	11
	3.3 Plasmavalmisteet	12
4	VALMISTAUTUMINEN VERENSIIRTOON.....	14
	4.1 Verensiirtotutkimukset.....	14
	4.2 Verivalmisteen tilaaminen	15
	4.3 Verensiirron valmistelu	16
	4.4 Verivalmisteen tarkastus	17
5	VERENSIIRRON TURVALLINEN TOTEUTTAMINEN.....	19
	5.1 Verensiirron toteutus	20
	5.2 Verensiirron kirjaaminen	22
	5.3 Verensiirtoreaktiot ja veriturvatoiminta	22
6	TARKOITUS, TEHTÄVÄT JA TAVOITTEET	24
7	OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS	25
	7.1 Toiminnallinen opinnäytetyö.....	25
	7.2 Opetusvideo opinnäytetyön tuotoksena	25
	7.3 Opinnäytetyöprosessi.....	26
8	POHDINTA	29
	8.1 Eettisyys ja luotettavuus.....	29
	8.2 Johtopäätökset ja kehittämissuhteet	31
	LÄHTEET	33
	LIITTEET	38
	Liite 1. Opetusvideon käsikirjoitus.....	38

1 JOHDANTO

Verensiirtoja tehdään Suomessa vuosittain noin 40 000 potilaalle, jolloin hoitajien osaaminen on perusta verensiirron turvalliselle toteuttamiselle (Veripalvelu 2021e). Keskoset eli ennenaikaisesti syntyneet luokitellaan suurimmaksi verensiirtoja tarvitsevaksi ikäluokaksi (Veripalvelu 2020). Pienipainoisten vastasyntyneiden (alle 1000 g) on arvioitu saavan vähintään yhden punasolusiirron sairaalassa hoitajakson aikana (Do-Hyun 2018). Keskosilla uusien punasolujen muodostuminen ei riitä ylläpitämään vaadittua hemoglobiinitasoa, jolloin heille voi muodostua anemia. Lisäksi anemiaa voi aiheuttaa verinäytteiden otto, leikkaukset ja erinäiset infektiot. (Veripalvelu 2020.)

Aikuisiin verrattuna vastasyntyneet ovat herkempiä hypotermialle, ja heillä on korkeampi riski kärsiä hapenpuutteesta. Lisäksi heidän verenkiertoelimistönsä on vielä kehittymätön. Tämän vuoksi on tärkeää, että hoitajilla on tarvittava ja ajantasainen tietotaito toteuttaessaan verensiirtoa vastasyntyneelle. Cherem ym. tutkimuksessa (2017) monet hoitajat kokivat, että heillä ei ollut riittävästi tietoa ja varmuutta toteuttaa verensiirtoa turvallisesti vastasyntyneille. (Cherem ym. 2017.)

Tässä opinnäytetyössä käsitelimme hoitajan toimintaa verensiirron aikana ja sen jälkeen. Opinnäytetyö toteutettiin toiminnallisina menetelmin ja sen tuotoksena syntyi opetusvideo Tampereen ammattikorkeakoulun käyttöön. Opetusvideossa kuvattiin sairaanhoitajan turvallista toimintaa verensiirron toteuttamisessa. Verensiirtotoimintaa ohjaa vuonna 2005 käyttöön otettu veripalvelulaki. Laissa säädetään verituotteiden säilytyksestä, käsittelystä, jakelusta ja luovuttamisesta sekä tutkimisesta. (Veripalvelulaki 2005 / 197.)

Opinnäytetyöstä rajattiin pois sikiön kohdunsisäinen verensiirto ja verivalmisteista kokoveri, koska nykyisin sitä käytetään vain harvoissa tapauksissa. Käsitelimme opinnäytetyössä ABO- ja Rh-veriryhmäjärjestelmiä. Opinnäytetyössä vastasyntyneellä tarkoitimme alle kuuden kuukauden ikäistä lasta.

2 VERIRYHMÄJÄRJESTELMÄT

2.1 ABO- veriryhmäjärjestelmä

ABO-järjestelmä on ihmisen olennaisin veriryhmän luokittelujärjestelmä, johon kuuluu A-, B-, AB- ja O-ryhmät (Sand, Sjaastad, Haug & Bjålie 2013, 351). Veriryhmien määrittely pohjautuu veressä olevien punasolujen ominaisuuksiin sekä seerumin vasta-aineisiin. Tällä hetkellä on käytössä yli 35 veriryhmäjärjestelmää, joiden avulla veriryhmä voidaan todeta. (Veripalvelu 2021a.) Veriryhmän määrittäminen tulee toteuttaa aina ennen punasolujen, trombosyyttien tai jääplasman siirtämistä potilaalle. ABO-veriryhmän ominaisuudet pysyvät samoina koko elämän ajan, joten usein riittää, että veriryhmä määritetään kerran. Tästä poikkeavat kuitenkin alle puolen vuoden ikäiset lapset, joille on tehty veriryhmäanalyysi. (HUS 2020.)

Kuviosta 1 nähdään veriryhmien yhteensopivuudet. O-verta käytetään hätäverensiirroissa, sillä se sopii käytettäväksi kaikille veriryhmille. A-ryhmän verta voidaan antaa A:n lisäksi myös AB-veriryhmään kuuluvalla. Lisäksi B-ryhmän verta voidaan luovuttaa saman veriryhmän potilaalle tai AB-ryhmälle. AB-veriryhmään kuuluva voi vastaanottaa kaikkia ABO-ryhmään kuuluvaa verta. (Veripalvelu 2021a.)

		Luovuttajan veriryhmä							
		O-	O+	B-	B+	A-	A+	AB-	AB+
Potilaan veriryhmä	AB+	🩸	🩸	🩸	🩸	🩸	🩸	🩸	🩸
	AB-	🩸		🩸		🩸		🩸	
	A+	🩸	🩸			🩸	🩸		
	A-	🩸				🩸			
	B+	🩸	🩸	🩸	🩸				
	B-	🩸		🩸					
	O+	🩸	🩸						
	O-	🩸							

KUVIO 1. Veriryhmien yhteensopivuus (Veripalvelu 2021a).

Alle kuuden kuukauden ikäisten lasten ABO-veriryhmä voidaan määrittää ainoastaan punasoluista, sillä ABO- järjestelmän isoagglutiniinit (IgG) eli vasta-aineet eivät ole vielä täysin kehittyneet. Tästä johtuen saatu veriryhmätulos on väliaikainen ja voimassa enintään kuuden kuukauden ikään saakka. Tätä vanhemmille lapsille voidaan tehdä täydellinen veriryhmän määrittäminen tarvittaessa. (Kiviluoma, Puustinen & Rantanen 2021.)

2.1.1 ABO-immunisaatio

Anti-A ja anti-B ovat ihmisen luonnollisia vasta-aineita, joista jotkin ovat IgG-luokkaa. IgG-luokalla tarkoitetaan vasta-aineita, jotka pystyvät siirtymään istukan kautta sikiöön. Useissa tapauksissa kyseessä on O-veriryhmään kuuluva äiti, jolla on vasta-aineita sikiön A- tai B-veriryhmää vastaan. (Verensiirto-opas 2018a.) ABO-immunisaation vasta-aineista ei aiheudu haittaa raskauden aikana. Tästä huolimatta IgG-luokan vasta-aineet voivat aiheuttaa vastasyntyneen keltautumisen. Vastasyntyneiden verensiirroissa on tärkeää tutkia anti-A- ja anti-B-vasta-aineet, sillä veriryhmäsopimattomuus saattaa aiheuttaa hemolyysin eli punasolujen hajoamisen. (Ekblad 2011, 447.)

2.2 Rh-veriryhmäjärjestelmä

ABO-järjestelmän lisäksi toisena merkityksellisenä veriryhmän määrittelyä toimii Rh-veriryhmäjärjestelmä. Rh-järjestelmässä veriryhmä on joko positiivinen tai negatiivinen, riippuen RhD-geenin tuottamasta D-antigeenistä. (Verensiirto-opas 2018b.) Mikäli punasolujen pinnalta löytyy D-antigeeni, voi tällöin potilaalle siirtää sekä Rh-positiivista että Rh-negatiivista verta. Jos taas antigeeniä ei löydy, voidaan siirtää vain Rh-negatiivista verta. (Veripalvelu 2021a.) Vastasyntyneellä Rh-veriryhmän määrittäminen voidaan tehdä äidin plasmasta, joka raskauden aikana sisältää sikiöperäistä DNA:ta (Sainio & Kuosmanen 2012). THL:n Äitiysneuvolaoppaan (2013) mukaan 60 % RhD-negatiivisten äitien sikiöistä ovat perineet isältään D-antigeenin (THL 2013, 116).

2.2.1 Raskausimmunisaatio

Vastasyntyneen isältään perimä, äidin veriryhmästä poikkeava veriryhmätekijä voi olla niin sikiölle kuin äidillekin vaaraksi, mikäli heidän verensä sekoittuvat keskenään. Etenkin synnytyksen aikana verien sekoittuminen on mahdollista. Tätä kutsutaan fetomaternaalivuodoksi. Fetomaternaalivuotoa voi tapahtua keskenmenon aikana, kohdun ulkoisessa raskaudessa tai raskauden keskeytyksessä. (Sainio & Kuosmanen 2012; THL 2013, 117.) Jos lapsen ja äidin veriryhmät eivät ole D-antigeenin vuoksi keskenään sopivia, voi tästä aiheutua sikiön ja äidin verien sekoittuessa äidille raskaudenaikainen veriryhmäimmunisaatio tai vastasyntyneelle lapselle hemolyyttinen tauti. (Verensiirto-opas 2018b.)

2.2.2 Vastasyntyneen hemolyyttinen tauti

Vastasyntyneen hemolyyttinen tauti liittyy Rh-veriryhmäjärjestelmässä RhD- ja Rhc-immunisaatioihin. Hoitamattomana tämä johtaa vaikeaan vammautumiseen tai kuolemaan. (THL 2013, 116.) Hemolyyttisessä taudissa istukan läpi päässyt IgG-luokan vasta-aine alkaa tuhoamaan sikiön punasoluja. Seurauksena voi olla vakava hemolyyttinen anemia. Koska punasoluista hajoava hemoglobiini hajoaa bilirubiiniksi, tästä voi aiheutua syntymän jälkeinen keltaisuus. (Sand ym. 2013, 352.) Tämän vuoksi jokaiselta odottavalta äidiltä määritetään ABO- ja RhD-veriryhmä sekä punasoluvasta-aineet raskauden ensimmäisellä kolmanneksella (Sainio & Kuosmanen 2012; THL 2013, 117). Tämä tutkimus auttaa löytämään ne äidit, joiden lapsella on riski saada sikiön tai vastasyntyneen hemolyyttinen tauti (Verensiirto-opas 2018b).

Punaisen Ristin Veripalvelun tutkimusten mukaan noin 0,7 %:lla tutkituista äideistä on todettu seurantaa vaativa vasta-aine. Näissä tapauksissa vasta-aine pitoisuuden seuranta toteutetaan yleisimmin neljän viikon välein. (Jernman ym. 2020.) Raskausviikoilla 28–30 ja synnytyksen jälkeen kaikille RhD-negatiivisille äideille annetaan anti-D-immunoglobuliinisuojaus, jonka on osoitettu vähentäneen huomattavasti vastasyntyneiden lasten hemolyyttiseen tautiin liittyviä ongelmia ja kuolleisuutta. Suojaus annetaan myös aina niissä tilanteissa, joissa on mahdollisuus fetomaternaalivuodolle. (THL 2013, 117.)

3 YLEISIMMÄT VERIVALMISTEET JA KÄYTTÖINDIKAATIOT

Suurimpaan osaan vastasyntyneiden verensiirroista voidaan käyttää aikuisten verensiirtovalmisteita sellaisenaan. Usein kuitenkin aikuisten valmisteet ovat tilavuudeltaan turhan suuria, joten vastasyntyneelle siirrettäessä yksi aikuiselle tarkoitettu pussi jaetaan kolmeen pienempään pussiin. Tällöin yhden pussin tilavuus on 100 ml. Samalla minimoidaan vastasyntyneen lapsen altistuminen usean eri luovuttajan verelle, jolloin riittää yksi sopivuuskoe. (Verensiirto-opas 2018b.) Vastasyntyneillä verivalmisteiden siirrossa haasteita tuottavat pienet verimäärät ja hitaat infuusionopeudet (Hulse ym. 2020).

Sikiöille, keskosille ja vastasyntyneille on olemassa omia erikoisvalmisteita. Näille potilasryhmille siirrettäessä tulee aina ottaa huomioon istukan läpi mahdollisesti vauvaan siirtyneet immuunivasta-aineet. Esimerkkejä erikoisvalmisteista ovat punasolut ja trombosyyttivalmisteet, jotka voidaan sädettää ennen niiden siirtoa. (Juvonen, Sareneva & Krusius 2013.) Kaikista punasolu- ja trombosyyttivalmisteista on suodatettu valkosolut pois, mutta tästä huolimatta osa valkosoluista pääsee suodattimen läpi (Veripalvelu 2021b).

Sädettämällä estetään verivalmisteessa olevien valkosolujen aktivaatio ja niiden mahdollisesti aiheuttama käännteishyljintä. Sädetettyjä verivalmisteita siirretään potilaille, joilla on aikaisemmin suoritettu tai meneillään kantasoluhoido tai joilla on muutoin heikentynyt immuunipuolustus. (Juvonen ym. 2013.) Sikiöillä ja ennen 30. raskausviikkoa syntyneillä keskosilla punasolut ja trombosyytit tulee sädettää ensimmäisillä elinviikoilla tehdyissä verensiirroissa käännteishyljintäreaktion välttämiseksi. Alle 1500 grammaa painavien keskosten verivalmisteet on myös sädetettävä. (Veripalvelu 2021b.) Lisäksi verivalmisteet sädetetään vastasyntyneillä, joilla epäillään olevan immuunivaje tai joille on tehty kohdunsisäinen verensiirto (Sankilampi & Luukkainen 2019).

Toinen esimerkki vastasyntyneille annettavasta erikoisvalmisteesta on pestyt punasolut tai trombosyytit. Pestyllä verivalmisteella tarkoitetaan valmistetta, josta on poistettu luovuttajan plasma. Tämän jälkeen verisolut säilötään pesuliuokseen. Näitä tuotteita käytetään tilanteissa, joissa luovuttajan plasma voi aiheuttaa

veren vastaanottajassa vakavan verensiirtoreaktion. (Juvonen ym. 2013.) Koska pesu heikentää valmisteen käyttöikää, tulee pestyt punasolut käyttää kahden viikon kuluessa pesusta. Pestyt trombosyytit säilyvät vain 24 tunnin ajan, jonka kuluessa ne tulee tiputtaa. (Verensiirto-opas 2018c.)

3.1 Punasolut

Punasolut eli erytrosyytit kuljettavat happea keuhkoista kudoksiin, jossa happi sitoutuu punasolujen hemoglobiiniin ja vapautuu kudoksissa solujen käytettäväksi. Poistuessaan kudoksista punasolut tuovat mukanaan hiilidioksidia keuhkoihin uloshengitystä varten. (Veripalvelu 2021c.) Punasolujen muodostuminen tapahtuu luuytimessä ja aikuisilla ne säilyvät elimistössä noin 120 päivää, jonka jälkeen vanhentuneet solut hajoavat elimistön vaikutuksesta (Salonen 2020).

Ennenaikaisilla vastasyntyneillä punasolujen siirtoa voi tarvita fysiologisen anemian hoidossa. Fysiologinen anemia tarkoittaa vastasyntyneen hemoglobiinipitoisuuden pienentymistä ensimmäisten elinkuukausien aikana. Alhainen hemoglobiinipitoisuus johtuu matalasta erytropoietiini hormonin tuotannosta ja punasolujen lyhyestä eliniästä, joka on noin 40–60 päivää. Lisäksi nopea syntymänjälkeinen kasvu vaikuttaa verenkierron lisääntymiseen ja täten myös hemoglobiinin laskuun. Fysiologinen anemia on yleensä lievä eikä vaadi hoitoa vastasyntyneillä. Keskosilla hemoglobiinipitoisuuden pudotus on vakavampi ja tapahtuu aikaisemmin syntymän jälkeen. Anemiaa keskosilla lisää myös toistuvien verinäytteiden ottaminen. (Villeneuve, Arsenault, Lacroix & Tucci 2020.)

Punasoluja siirtämällä voidaan optimoida hapen kulkeutumista kudoksiin. Tehostettu hapensaanti parantaa vastasyntyneiden sydän ja hengityselinten toimintaa. Lisäksi se vähentää hapen annon tarvetta ja apneajaksoja. (Villeneuve ym. 2020.) On havaittu, että keskosten aivokudoksen hapetus paranee huomattavasti punasolujen siirron jälkeen. Punasoluja voidaan käyttää vastasyntyneillä pelastavana toimenä akuutin verenvuodon hoidossa. Verenvuodosta voi seurata anemiaa ja hypotensiota eli verenvuodon alentuneisuutta. (Howarth, Banerjee & Aladangady 2018.)

Punasolut säilyvät 35 vuorokautta 2–6 asteisessa jääkaapissa. Punasolujen säilytys tulee toteuttaa jääkaapissa, jossa on jatkuva lämpötilan seuranta. Lämmitettyä tai yli tunnin huoneenlämmössä säilytettyä punasolupussia ei saa laittaa takaisin jääkaappiin tai palauttaa verikeskukseen, vaan se on annettava potilaalle kuuden tunnin kuluessa. (Parviainen & Tunturi 2021.) Punasoluvalmisteet tulee lämmittää, kun hoidetaan hypotermisiä vastasyntyneitä, toteutetaan massiivisia verensiirtoja tai kokoverenvaihto (Veripalvelu 2021b.) Verivalmisteen tulee pysyä lämpimänä koko verensiirron ajan, mutta se ei saa ylittää 37-asteen lämpötilaa hemolyysi riskin vuoksi (Hulse ym. 2020). Vastasyntyneille punasolujen annetaan 15–20 ml/kg (Tammela 2014).

3.2 Trombosyytit

Trombosyyttien eli verihiutaleiden tehtävä on osallistua veren hyytymistapahtumaan verenvuotojen yhteydessä (Tunturi 2020). Ne muodostavat vuotokohtaan tulpan ja käynnistävät sen pinnalla verihiutaleiden tuotannon. Trombosyytit muodostuvat ihmisen luuytimessä. (Kauppila & Salomäki 2021.) On mahdollista, että verihiutaleita esiintyy veressä huomattavasti enemmän, mitä elimistö niitä todellisuudessa tarvitsee. Tämän vuoksi kohtuullisen määrän menettäminen verenvuodon aikana ei johda vielä vuotovaaraan. (Tunturi 2020.)

Vastasyntyneillä keskosvauvoilla trombosyyttien vähyys eli trombosytopenia on yleinen löydös ja se on usein vaaraton ja ohimenevä (Koskenvuo & Ryhänen 2018, 703). Kolmen päivän kuluessa syntymästä havaittu trombosytopenia johtuu usein synnytystä edeltävistä tekijöistä, kuten istukan vajaatoiminnasta, vaikeasta kohdun sisäisestä kasvun rajoituksesta tai synnytystä edeltävästä hapenpuutteesta. Näiden kolmen päivän jälkeen aiheutuneen trombosytopenian voi aiheuttaa erilaiset infektiot, bakteerisepsis, nekrotisoiva enkerokoliitti (keskosilla esiintyvä suolistosairaus) tai tromboottiset tapahtumat. (Lopriore 2019.) Vastasyntyneellä pitkään jatkunut trombosytopenia johtuu usein jostain muusta ongelmasta, jonka syy tulee aina selvittää. Verenvuotoja ehkäisevä trombosyytti siirto on syytä suorittaa, jos trombosyytti arvo on alle $30 \times 10^9/l$ ja se tiputetaan tilanteissa, jossa vastasyntyneellä on riski verenvuodolle. (Koskenvuo & Ryhänen 2018, 703.)

Trombosyyttejä tiputetaan yleensä ennaltaehkäisemään mahdollisia vuotoja, kuten keuhkoverenvuotoa tai ruoansulatuskanavan vuotoja (Juvonen ym. 2013; Lopriore 2019). Lopriore kertoo tutkimuksessaan (2019) trombosyyttien tiputtamisen perustuvan enemmän uskomuksiin ja eri sairaaloiden käytäntöihin kuin tutkittuun tietoon. Tässä ilmenee myös se, että kansainvälisesti ei ole osoitettu tarkkaa käyttötarkoitusta siitä, missä tilanteissa trombosyyttejä olisi syytä tiputtaa. Tämän vuoksi indikaatiot trombosyyttien tiputtamiselle vaihtelevat suuresti ja sen pitäisi perustua enemmän vuototaipumukseen kuin trombosyyttien määrään veressä. (Lopriore 2019.)

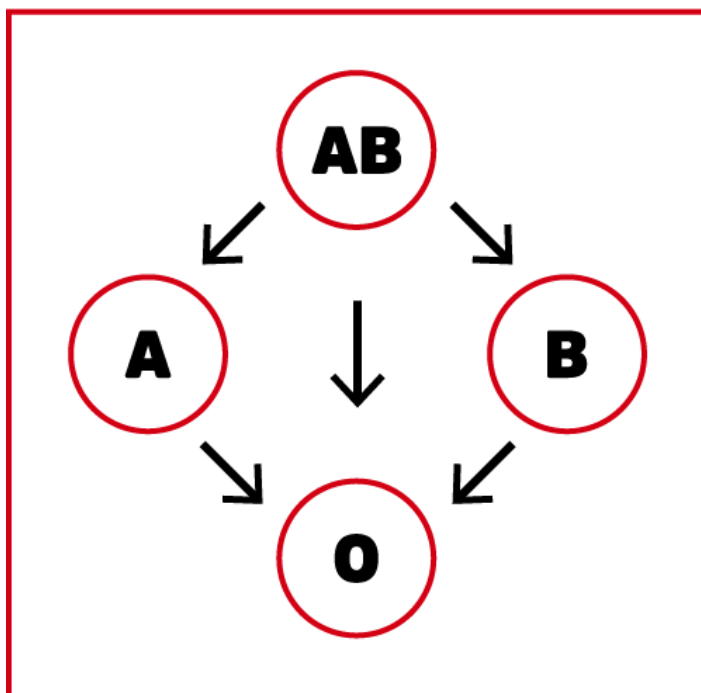
Verivalmisteena trombosyytit ovat herkkiä bakteerikasvustolle niiden säilyvyyden vuoksi. Trombosyytit säilytetään huoneenlämmössä 20–24 °C. Koska lämpötila on muiden verivalmisteiden säilyttämiseen nähden suuri, siihen liittyy erilaisia riskejä. Korkeampi lämpötila voi altistaa bakteerikontaminaatiolle, jolloin sepsiksen riski tiputuksen aikana on kohonnut. (Ilmakunnas ym. 2016.) Trombosyytteja ei lämmitetä ennen siirtoa (Verensiirto-opas 2018f). Trombosyyttejä annetaan vastasyntyneelle yleensä 10–20 ml / kg (Tammela 2014).

3.3 Plasmavalmisteet

Jääplasmaa tiputetaan massiivisten verenvuotojen yhteydessä tai hyytymishäiriötilanteissa, joka on varmistettu laboratoriokokeella (Salonvaara 2004). Suomessa annettavassa OctaplasLG – jääplasmavalmiste on rekisteröity Suomessa lääkevalmisteeksi (Lauronen, Okkonen & Sainio 2020). Jääplasmaa siirrettäessä RhD-veriryhmää ei tarvitse huomioida, koska jääplasma ei sisällä punasoluja (VSHP 2015). Valmiste valitaan potilaan ABO-veriryhmäjärjestelmän mukaan. AB-veriryhmän valmiste soveltuu tiputettavaksi kaikille potilaille, joten sitä voidaan tiputtaa hätätilanteissa. (Pharmaca Fennica 2020.) Tärkeää on huomata, että OctaplasLG:tä siirrettäessä siirtosäännöt ovat päinvastaiset verrattuna punasoluvalmisteisiin, kuten kuvio 2 osoittaa (Veripalvelu 2021e).

Jääplasmavalmiste on pakastettu, joten se tulee sulattaa ennen sen antamista laskimoon ja se tiputetaan suodattimilla varustelluilla välineillä. Se säilyy pakas-

teena neljä vuotta, viisi vuorokautta 2–8 °C ja huoneenlämmössä kahdeksan tuntia. Infuusionopeus ei saa ylittää 1 ml / kehon painokilo / minuutti. (Pharmaca Fennica 2020.) Mikäli on syytä epäillä vastasyntyneellä lapsella olevan jokin vuotoauti, voidaan hänelle tiputtaa jääplasmavalmistetta 10–20 ml / kg (Tammela 2014).



KUVIO 2. OctaplasLG-valmisteen siirtosääntö (Veripalvelu 2021e).

4 VALMISTAUTUMINEN VERENSIIRTOON

4.1 Verensiirtotutkimukset

Ennen verensiirtoa tulee vastasyntyneelle olla tehtynä ABO- ja Rh-veriryhmämääritys, jonka avulla tilataan potilaalle oikeanlainen ja sopiva verivalmiste. Ennen punasolusiirtoja tulee edellisten veriryhmämääritysten lisäksi olla tehtynä veriryhmävasta-aineiden seulonta, veriryhmävasta-aineiden tunnistus ja sopivuuskoe. (VSHP 2015.) Veriryhmämääritys tulee tehdä kahdella eri näytteenottokerralla otetusta näytteestä. Vain hätätilanteessa veriryhmämääritys ja sopivuuskoe voidaan ottaa samanaikaisesti. (Lauronen ym. 2020.) Mikäli punasolut tulevat samalta luovuttajalta, ei sopivuuskoetta tarvitse uusien pussien vaihdon välissä. Yli kahdeksan viikon ikäisillä vauvoilla sopivuuskoe on voimassa viisi vuorokautta näytteen otosta. (Veripalvelu 2021b, 13.) Näytteestä tutkitaan samalla veriryhmä ja vasta-aineet (Lauronen ym. 2020).

Punasoluvasta-aineiden seulonnan tarkoituksena on selvittää, onko vastasyntyneen veressä hemolyysiä aiheuttavia punasoluvasta-aineita. Jos odottavalle äidille on raskauden aikana annettu anti-D-suojaus, voi synnytyksen yhteydessä tehty seulonta olla positiivinen. Tämän aiheuttaa seulontasolujen reaktio anti-D-vasta-aineen kanssa. Tällöin tulee myös selvittää, onko kyseessä reaktio suojaukselle vai onko tulos oikea. (Verensiirto-opas 2018g.) Koska punasoluvasta-aineet ovat peräisin äidiltä, on tulos voimassa kahdeksan viikon ikäiseksi asti (Veripalvelu 2021b, 13).

Vastasyntyneille tehdään ennen verensiirtoa Coombsin koe, jossa selvitetään, onko vastasyntyneellä punasolujen pinnalla IgG-luokan vasta-aineita ja näin ollen mahdollisesti muodostunut hemolyyttinen tauti tai autoimmuunihemolyyttinen anemia (AIHA). Vastasyntyneistä otetaan verta koetta varten vähintään 0,5 ml. Normaalisti tulos on negatiivinen. (HUS 2021.) Vastasyntyneellä verensiirtotutkimusten toteutusta tulee harkita punnitsemalla tutkimusten hyödyt ja haitat keskenään. Viiden prosentin veritilavuuden menetys voi vaikuttaa verenkierron tasapainoon merkittävästi. (Kiviluoma ym. 2021.)

4.2 Verivalmisteen tilaaminen

Suomessa verituotteet eri sairaanhoitopiireille tulevat kaikki Punaisen Ristin Veripalvelun kautta (Ihalainen, Lauronen & Syrjälä 2016, 1017). Hoitoyksiköt tilaavat lääkärin määräyksellä verituotteet sairaalan verikeskukselta ja verikeskus huolehtii tarvittavista tutkimuksista ennen verensiirron toteutusta. (Veripalvelu 2021b, 41.) Hoitava lääkäri tekee määräyksen, josta tulee ilmetä vastasyntyneen nimi, henkilötunnus, oikea verivalmiste ja sen mahdolliset erikoiskäsittelyt, tuotteiden lukumäärä, kiireellisyys ja siirtoajankohta sekä määräyksen tehneen lääkärin nimi. Tilauksessa tulee näiden edellä mainittujen lisäksi näkyä myös tilauksen tehneen henkilön nimi. Jos lapsi on alle kahdeksan viikon ikäinen, tulee tilauksessa olla myös äidin henkilötunnus. Koska lasten verivalmisteille voidaan joutua tekemään erikoiskäsittelyjä (sädetyt tai pesu), voi näiden tuotteiden saapumiseen mennä pidempi aika, joka tulee verensiirtoa suunniteltaessa ottaa huomioon. (Verensiirto-opas 2018h.)

Verituotteiden tilaamisessa tärkeää on huomioida verivalmisteiden säilyvyys sekä verensiirtotutkimusten tulosten voimassaoloaika. Lisäksi tulosten täytyy olla luettavissa ennen siirron aloitusta ja veriryhmä tiedossa, jolloin voidaan tilata oikeat tuotteet. (Veripalvelu 2021b, 41.) Mikäli vastasyntyneellä on aiemmin todettu jokin punasoluvasta-aine, tulee se ilmoittaa tilauksessa (Verensiirto-opas 2018h).

Verivalmisteet voidaan toimittaa osastolle putkipostilla, käyttämällä lähettiä tai valmisteet voidaan hakea suoraan verikeskukselta. Verivalmiste tilataan tai haetaan vasta, kun verensiirron toteutus on alkamassa. Tällä pyritään varmistamaan valmisteen säilyvyys ja ehkäisemään valmisteen pilaantumista, jos verensiirtoa ei päästä heti aloittamaan tai se perutaan. (Verensiirto-opas 2018d.) Verivalmisteen saapuessa hoitoyksikköön talon ulkopuolelta kuljetuslaukussa, tulee varmistaa, että kuljetus on tapahtunut oikein. Verikeskukseen ollaan yhteydessä, mikäli epäillään verivalmisteen olevan käyttökelvoton. (Sainio & Ebeling 2018.) Kaikki käyttämättä jääneet verivalmisteet tulee palauttaa verikeskukseen, vaikkei niitä voitaisi käyttää uudelleen (VSHP 2015).

4.3 Verensiirron valmistelu

Ennen verensiirtoa verensiirron toteuttajan tulee varmistaa, että vastasyntyneestä on otettu tarvittavat tutkimukset ja yksikköön on tilattu oikeat verivalmisteet veritilausohjelmasta. Lisäksi varmistetaan, että otetut sopivuuskoetutkimukset ovat vastasyntyneellä voimassa siirtohetkellä. On tärkeää tarkistaa, onko vastasyntyneelle potilaalle tehty aiemmin verensiirtoa ja onko siitä mahdollisesti aiheutunut siirtoreaktiota. Lisäksi potilastietojärjestelmän riskitiedoissa voi olla tarpeellista tietoa verensiirron kannalta. (Sainio & Ebeling 2018.)

Verivalmisteiden siirrot voidaan toteuttaa infuusiopumpun avulla. Verensiirtäjän on tarkistettava laitteen valmistajan ohjeista, että infuusiopumppu soveltuu punasolujen ja jääplasman siirtoon. (Sainio & Ebeling 2018.) Taulukossa 1 on lueteltu verensiirtoon tarvittavat välineet, jotka tulee varata valmiiksi ennen verensiirron aloitusta (Sainio & Ebeling 2018; Puiras-Finne 2022). Lääkärin tekemän verensiirtomääräyksen voimassaolo tulee tarkistaa ennen siirtoa. Lääkäri määrää aina verensiirtotarpeen ja tästä tulee ilmetä käytettävä verivalmiste ja valmisteen määrä. Siitä tulee myös ilmetä, jos kyseessä on erikoisvalmiste, esimerkiksi sädetetty tai pesty valmiste, sekä veriryhmä- tai kudostyyppivaatimukset. Siirtomääräyksestä voi tarvittaessa katsoa lisätietoa esimerkiksi halutusta infuusionopeudesta ja valmisteen lämmittämisestä. (Lauronen ym. 2020.) Lisäksi varmistetaan, ettei vastasyntyneen terveydentila ole muuttunut niin, että se vaikuttaa verensiirron tarpeeseen tai toteuttamiseen (VSHP 2015).

TAULUKKO 1. Tarvittavat välineet verensiirrossa: (Sainio & Ebeling 2018; Puiras-Finne 2022, muokattu)

150–200 mikromillin suodattimella varustettu verensiirtoletkusto
Perfuusori
Kolmitiehana
Perfuusoriin sopiva ruisku
Pitkä nesteensiirtoletkusto
Verenlämmitin
Käsihuuhte
NaCl 0,9 %:lla esitäytetty ruisku
Kanyyli
Q-syte
Desinfektiokorkki
Yli 70 % alkoholi

Vastasyntyneen henkilöllisyys voidaan varmistaa potilasrannekkeesta tai henkilöllisyystodistuksesta ja verrataan, että nimi ja henkilötunnus ovat samat kuin valmistuksessa (Sainio & Ebeling 2018). Kahden henkilön tulee tehdä varmistus, kun henkilöllisyys varmistetaan potilasrannekkeesta. Nimi ja henkilötunnus voidaan myös tarvittaessa varmistaa lapsen huoltajalta (Veripalvelu 2021b, 44.) Potilaan virheellinen tunnistaminen voi johtaa siihen, että sopimatonta verivalmistetta annetaan väärälle potilaalle. Kyseinen tilanne voi olla potilaalle vaaraksi ja johtaa vakaviin haittavaikutuksiin. (VSHP 2015.) Ennen verensiirron aloitusta vastasyntyneeltä mitataan pulssi, verenpaine, lämpö ja tarvittaessa happisaturaatio (Puiras-Finne 2022).

4.4 Verivalmisteen tarkastus

Kahden eri henkilön tulee tarkastaa verivalmiste ennen sen siirtoa potilaalle ja kirjata tarkistuksesta vaadittavat tiedot. Tarkistetaan, että verivalmiste on oikea

eli valmiste täsmää verensiirto-ohjelmasta tai lomakkeesta nähtäviin tietoihin. (Hentula & Peltoniemi 2021.) Verensiirtäjän tulee tarkistaa, että valmiste on tarkoitettu potilaalle, jolle ne aiotaan siirtää. Potilaan nimeä ja henkilötunnusta verrataan verivalmisteen etiketin henkilötietotarraan (Sainio & Ebeling 2018). Tarkistetaan, että ABO- ja RhD- veriryhmät vastaavat potilaan veriryhmää. (Veripalvelu 2021b, 44). Lähetyslistassa lukee aina huomautus sopivuudesta niissä tilanteissa, joissa valmisteen veriryhmä on eri kuin potilaan (VSHP 2015).

Varmistetaan, että verivalmiste on sopivuustutkimusten mukaan potilaalle soveltuva vertaamalla, että valmisteessa ja sopivuuskokeen tulosten dokumentissa on sama nimi, henkilötunnus ja yksikkönumero. Varmistetaan, että verivalmiste vastaa lääkärin tekemää verensiirtomääräystä eli verrataan valmisteessa ja verensiirtomääräyksessä olevaa nimeä, henkilötunnusta, verivalmistetta ja mahdollisia erikoiskäsittelyitä. (Sainio & Ebeling 2018.) Verivalmisteessa lukevaa yksikkönumeroa verrataan valmisteen mukana tulleeseen lähetyslistaan ja varmistetaan, että ne ovat samat (VSHP 2015). Verensiirron suorittajan vastuulla on tarkistaa verivalmiste ennen siirron aloittamista (taulukko 2.)

TAULUKKO 2. Verivalmisteen tarkistuslista (Sainio & Ebeling 2018, muokattu)

Verivalmisteen tulee olla ehjä ja siististi pakattu.
Etiketin tulee olla valmisteen päällä tiukasti kiinni.
Valmiste on normaalin väristä. Epänormaali väri saattaa viitata hemolyysiin.
Valmiste on voimassa ja käyttöaika ei ole ylittynyt.
Valmisteen ulkonäössä ei ole poikkeavaa, eli hyytymiä tai kaasua
Luetaan mahdolliset valmisteen kanssa tulleet lisäohjeistukset ja toimitaan niiden mukaisesti.

5 VERENSIIRRON TURVALLINEN TOTEUTTAMINEN

Lähtökohtaisesti suositellaan käyttämään potilaan oman veriryhmän mukaista verivalmistetta. Jos kyseistä veriryhmää ei saatavuuden vuoksi ole, käytetään seuraavaksi sopivinta vaihtoehtoa. Verituotteet tiputetaan usein perifeeriseen laskimoon, mutta myös keskuslaskimokatetria voidaan käyttää tähän tarkoitukseen tilanteen vaatiessa. Keskuslaskimokatetrit ovat usein pitkäaikaisessa käytössä, jolloin tulee huomioida, että mahdolliset veritahrat ja hyytymät ovat suosittua kasvualusta bakteereille. (Hentula & Peltoniemi 2021.) Ennen verensiirron aloitusta varmistetaan, että potilaalla on toimiva suoniyhteys ja käytettävä kanyyli on siisti eikä vuoda (VSHP 2015).

Lääkäri suorittaa aina kanyloinnin vastasyntyneellä (Puiras-Finne 2022). Imeväisikäisillä ja keskosilla käytetään keltaista kanyyliä, jonka koko on 24G tai tarvittaessa pienempää violettiä kanyyliä, joka on kooltaan 26G (Annala 2020). Jotta verensiirto olisi turvallista, on tärkeä käsitellä samanaikaisesti vain yhden potilaan verivalmisteita. Näin vältetään antamasta sopimatonta verta potilaalle. (VSHP 2015.)

On tärkeää muistaa, että verivalmisteiden kanssa saa tiputtaa samanaikaisesti ainoastaan 0,9 % NaCl tai liuosta, joka ei sisällä kalsiumia. (Sainio & Ebeling 2018.) Muiden valmisteiden yhtäaikaista infusointia aiheuttaa verituotteen hyytymistä, sakkautumista ja hemolysoitumista (Lönn, Avelin & Lundgrén-Laine 2017). Trombosyyttejä tulee tiputtaa potilaalle omalla siirtoletkustolla tai vaihtoehtoisesti aloittaa tiputus trombosyyteillä, jos aikomuksena on siirtää perään punasoluja. Siirtoletkuun jääneet punasolut saattavat häiritä trombosyyttien siirtoa. Samaa siirtoletkustoa saa käyttää useiden punasoluvalmisteiden siirtämiseen, mutta kontaminaation vaaran välttämiseksi suositellaan siirtoletkuston vaihtoa joka neljännen valmisteen jälkeen. Vaihtoehtoisesti siirtoletkusto voidaan vaihtaa uuteen 12 tunnin kuluttua verensiirron aloituksesta. (Lauronen ym. 2020.)

5.1 Verensiirron toteutus

Vastasyntyneellä verensiirtoa aloittaessa desinfioidaan kädet ja verta käsitellessä käytetään tehdaspuhtaita suojakäsineitä. Veri letkutetaan käyttämällä suodattimella varustettua verensiirtoletkustoa. Letkuston kammio täytetään verellä noin puoleen väliin saakka. Punasoluja tiputtaessa letku kierretään verenlämmittimen ympärille ja asetetaan päähän kolmitiehana. Veri letkutetaan tässä vaiheessa. Tämän jälkeen perfuusoriin sopiva ruisku asetetaan kolmitiehanaan kiinni. Rullasulkija avataan ja veren annetaan tippua ruiskuun omaan tahtiin, sillä verisolut voivat hajota herkästi. Ruiskun mäntää voi kevyesti vetää, jos verta ei lähde tippumaan. Verta otetaan ruiskuun lääkärin ohjeistuksen mukainen määrä. Tähän lisätään vielä muutama milli verta, jolloin huomioidaan letkuun jäävä veri. (Puiras-Finne 2022.)

Tämän jälkeen ruiskuun yhdistetään siirtoletkusto, joka yhdistetään kolmitiehanaan. Ruisku laitetaan perfuusoriin ja tähän asetetaan halutut arvot. Infuusioletkusto täytetään perfuusorin avulla. (Puiras-Finne 2022.) Jos kanyylissa ei ole desinfioidua suojakorkkia, tulee kanyylin venttiilitulpan lävistyskohta desinfioida vähintään 70 %:lla alkoholilla ennen kanyylin käyttöä (Tays 2021). Kanyyli tulee huuhdella 0,9 % NaCl:lla ennen kolmitiehanaan yhdistämistä. Huuhteluun riittää pieni määrä nestettä, koska tällä varmistetaan kanyylin toimivuus. Kolmitiehanan yhdistämisen jälkeen aloitetaan perfuusorista verensiirto. (Puiras-Finne 2022.)

Aikuisilla verensiirto tulee aloittaa biologisella esikokeella, mikäli verensiirto on mahdollista aloittaa hitaasti (Sainio & Ebeling 2018). Massiivisessa verenvuorossa ja muissa hätätilanteissa biologista esikoetta ei ole välttämätöntä tehdä (Hentula & Peltoniemi 2021). Vastasyntyneellä biologinen esikoe toteutuu kuitenkin automaattisesti, sillä veri tiputetaan lähtökohtaisesti alusta alkaen hitaasti (Puiras-Finne 2022). Biologisen esikokeen avulla pystytään helpommin havainnoimaan mahdolliset verensiirron vakavat haittavaikutukset, jotka tulevat usein ilmi verensiirron alkuvaiheessa. (Sainio & Ebeling 2018.)

Vastasyntyneet ovat monitoriseurannassa verensiirron aikana, josta voidaan seurata sydämen rytmiä, verenpainetta, sykettä ja happisaturaatiota. Lisäksi

säännöllisin väliajoin tarkkaillaan virtsan määrää ja väriä sekä mahdollisia ihoreaktioita. (Hentula & Peltoniemi 2021; Puiras-Finne 2022.) Mikäli ilmenee joitain verensiirtoreaktion oireita, tulee tiputus lopettaa välittömästi (Lönn ym. 2017). Verensiirron aikana happisaturaatiota ja hengitysfrekvenssiä tulee seurata, mikäli potilaalla on hengitysvaikeuksia ennen verensiirtoa tai todettu sydämen vajaatoiminta tai sen oireita (Lauronen ym. 2020).

Verensiirtoa lopettaessa desinfioidaan kädet ja puetaan tehdaspuhtaat käsineet. Infuusioletkusto ja kolmitiehana irrotetaan kanyylista. Kanyyli huuhdellaan 0,9 % NaCl:lla. Kanyyli suljetaan korkin avulla. Tämän jälkeen riisutaan suojäkäsineet ja desinfioidaan kädet. (Puiras-Finne 2022.) Verensiirron jälkeen siirtovastetta voidaan arvioida 30–60 minuutin päästä verikokeiden avulla, esimerkiksi tarkastamalla potilaan hemoglobiini tai trombosyytti arvot (Metsävainio ym. 2020).

Lopuksi verivalmistepussi ja siirtoletku pakataan muovipussiin ja toimitetaan jääkaappiin säilytettäväksi mahdollisten verensiirron jälkeisten haittavaikutusten vuoksi (Lauronen ym. 2020). Verensiirtolaite jätetään kiinni verivalmistepussiin, jos mahdollista ja letkun pää tulee sulkea korkin avulla tai tekemällä päähän tiukka solmu. Ilman veriletkustoa oleva veripussi suljetaan teipillä, jottei sisältö pääse valumaan pussista. (Veripalvelu 2021b, 46.) Välineitä säilytetään jääkaapissa vähintään yksi vuorokausi, jonka jälkeen ne tulee hävittää asianmukaisesti. (Lauronen ym. 2020.)

Jos potilaalla epäillään verivalmisteesta peräisin olevaa bakteerikontaminaatiota, bakteeriviljely voidaan tehdä luotettavasti vain, jos valmistetta on säilytetty oikein ja valmistepussi on suljettu huolellisesti. Punasolujen sopivuuskokeiden letkuihin on tärkeää muistaa merkitä valmisteen yksikkönumero eli luovutusnumero ja potilaan henkilötietotarra, sillä tietoa ei löydy verensiirtotietojärjestelmästä. Punasoluvalmistetta ei pystytä jäljittämään vain sopivuuskoeletkussa olevan numeron pohjalta. Sopivuuskoeletkuja tulee säilyttää jääkaapissa verensiirron jälkeen vähintään kolmen vuorokauden ajan. (Veripalvelu 2021b, 47.)

5.2 Verensiirron kirjaaminen

Verensiirron jälkeen potilaan pulssi, verenpaine, lämpö ja tarvittaessa happisaturaatio mitataan ja kirjataan. Myös ennen verensiirtoa tehdyt mittaukset tulee kirjata. Kirjauksen tulee tapahtua hoitoyksikön käytännön mukaisesti joko sähköisesti verensiirtotietojärjestelmään tai verensiirtolomakkeeseen. Lomaketta käytettäessä ennen verensiirtoa liimataan verivalmisteesta löytyvän etiketin siirtotarra potilaan verensiirtolomakkeeseen ja tarkistukset tehnyt henkilö kirjoittaa nimensä tarran alle. (Sainio & Ebeling 2018.)

Kirjauksissa tulee näkyä potilaan henkilötiedot, verivalmisteen yksikkönumero, siirron päivämäärä ja verensiirron aloitus- ja lopetusajankohta sekä siirretty verimäärä (Veripalvelulaki 2005/197 § 8; Verensiirto-opas 2018e). Näiden lisäksi tehdään myös hoitoyksikön ohjeiden mukaiset kirjauksen potilaskertomukseen. Potilaskertomuksesta tulee ilmetä mahdolliset potilaan voinnissa tapahtuneet muutokset verensiirron aikana. Kaikissa terveydenhuollon yksiköissä tulee olla järjestelmä, jonka kautta jokainen tutkittu, käsitelty, säilytetty ja jaettu veri ja sen osat pystytään jäljittämään veren luovuttajasta sen vastaanottajaan ja toisinpäin. (Veripalvelulaki 2005/197 § 8.) Jäljitettävyyden vuoksi verensiirto kirjataan aina, vaikka verensiirto jostain syystä keskeytyisikin (Veripalvelu 2021b, 46).

5.3 Verensiirtoreaktiot ja veriturvatoiminta

Kaikkiin tehtäviin verensiirtoihin liittyy riski, jossa vastasyntyneelle aiheutuu haittavaikutuksia. Suurin osa haittavaikutuksista on lieviä ja vaarattomia, eikä niiden syntymistä pystytä täysin estämään. (Lauronen ym. 2020.) Verensiirto tulee lopettaa välittömästi, kun epäillään verensiirtoreaktiota. Tärkeää on varmistaa, ettei syynä ole potilaan virheellinen tunnistus, jolloin potilas olisi saanut väärää verivalmistetta. (Fimlab n.d.) Verensiirtoreaktio voi myös johtua siirron virheellisestä toteutuksesta tai verivalmisteen laadusta (Juvonen ym. 2015).

Vastasyntyneen verensiirtoreaktiota epäiltäessä verensiirtolaite tulee irrottaa potilaan kanyylista ja siirtolaitteen pää suljetaan huolellisesti. Laskimokanyylyä ei

tule poistaa, vaan vastasyntyneelle laitetaan kanyylin kautta tippumaan kalsiumia sisältämätön 0,9 %:n NaCl-liuos, joka toimii aukioloinfuusiona. Vastasyntyneeltä mitataan hengitysfrekvenssi, happisaturaatio, verenpaine, pulssi ja lämpö. Ilma-ten aukiolo tarkistetaan. Tarvittaessa hälytetään paikalle lisäapua. (Lauronen ym. 2020.) Reaktiota epäiltäessä vastasyntyntä ei tule jättää yksin, sillä oireet saattavat pahentua nopeasti. Hoitajan tulee ottaa yhteys hoitavaan lääkäriin, joka päättää kuinka tilanteessa lähdetään toimimaan. (Lönn ym. 2017.) Vaikeissa verensiirtoreaktioissa toimitaan yksikön elvytysohjeiden mukaan. Lievissä reaktioissa potilaan hoito on oireenmukaista. Lääkäri arvioi reaktion aiheuttajan ja vakavuuden. Arvioinnin tueksi lääkäri voi määrätä laboratorio- ja röntgentutkimuksia. (Lauronen ym. 2020.)

Verensiirtoreaktiot voidaan myös jakaa välittömiin- ja viivästyneisiin reaktioihin (Lönn ym. 2017). Välittömät verensiirtoreaktiot tulevat ilmi verensiirron aikana tai pian siirron päätyttyä. Viivästyneet reaktiot alkavat usein siirron jälkeisinä päivinä tai viikkoina, mutta ne voivat myös ilmetä usean vuoden kuluttua verensiirrosta. (Juvonen ym. 2015.) Yleisimpiä haittavaikutuksia vastasyntyneellä ovat kuume, vilunväristykset, nokkosihottuma ja hengenahdistus. Vakavia ja epätavallisia reaktioita ovat esimerkiksi sepsis, äkillinen hemolyysi, anafylaksia, äkillinen keuhkovaurio sekä verenkierron ylikuormittuminen. (Metsävainio ym. 2020.)

Terveysthuollon yksikön tulee kirjata ja tehdä välittömästi ilmoitus sairaalan verikeskukseen vakavista verensiirtoreaktioista, vaaratilanteista ja vääristä verensiirroista. Verikeskus välittää tiedon veriturvatoimistoon. (Lauronen ym. 2020.) Suomessa lievien verensiirtoreaktioiden ilmoittaminen on vapaaehtoista (Juvonen ym. 2015). Verensiirron aikana tai myöhemmin havaitut vakavat vaaratilanteet tulee ilmoittaa Fimeaan (Fimea n.d.). Tilanteet, jotka toteutuessaan olisivat voineet johtaa potilaan väärään verensiirtoon, täytyy ilmoittaa Veripalvelun veriturvatoimistoon. OctaplasLG-lääkevalmisteeseen liittyvät haittavaikutukset ilmoitetaan veriturvatoimiston lisäksi myös Fimeaan. Lisäksi poikkeamat verensiirroissa täytyy ilmoittaa hoitoyksikön käytössä olevaan potilasturvallisuusjärjestelmään. (Lauronen ym. 2020.)

6 TARKOITUS, TEHTÄVÄT JA TAVOITTEET

Opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa opetusvideo vastasyntyneen turvallisesta verensiirrosta Tampereen ammattikorkeakoulun käyttöön. Tavoitteena on lisätä sairaanhoitajaopiskelijoiden tietämystä vastasyntyneiden verensiirron erityispiirteistä ja lisätä potilasturvallisuutta verensiirtotilanteissa.

Opinnäytetyön tehtävänä on vastata kysymyksiin:

1. Miten vastasyntyneen veriryhmä muodostuu?
2. Mitkä ovat yleisimmät verivalmisteet vastasyntyneen verensiirrosta?
3. Miten toteutat verensiirtoa turvallisesti vastasyntyneelle?

7 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

7.1 Toiminnallinen opinnäytetyö

Toiminnallisen opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa esimerkiksi kirja, opetusvideo tai muu oppimateriaali. Laadukas toiminnallinen opinnäytetyö on suunniteltu kohderyhmän tarpeisiin, se on selkeä ja etenee johdonmukaisesti. Sen sisältö on mahdollisimman informatiivinen, houkutteleva ja se on tehty sopivaksi kohderyhmää ajatellen. Opinnäytetyössä olennaista on kokonaisuus eli kirjallisen raportin ja tuotoksen tulee sopia keskenään yhteen. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 51–53, 73, 83).

Toiminnallisen opinnäytetyön tavoitteena havainnollistaa lukijalle käytännön toimintaa. Opinnäytetyö on prosessikirjoittamista eli työn kirjoitus tapahtuu vaiheittain ja palautetta hankitaan jatkuvasti työn edetessä. (Airaksinen 2009.) Lähteiden käyttö on olennaisessa osassa tieteellistä tekstiä kirjoittaessa. Käytettyjen lähteiden ja kirjoittajien oma teksti tulee rakentaa vuoropuheluksi, jolloin tieteellisen tutkimuksen piirre täyttyy. Tieteellisen tutkimuksen tieto tulee olla mahdollisimman luotettavaa ja luotettavuuden arvioiminen on vaatimuksena tutkimustoiminnan, tieteellisen tiedon ja sen hyödyntämisen kannalta. (Kylmä & Juvakka 2007, 127–128, 169.)

7.2 Opetusvideo opinnäytetyön tuotoksena

Opetusvideoita käytetään keskeisenä keinona opiskelijoiden opetuksessa. Opetusvideon toteutuksessa on tärkeää, että videosta ei tule liian pitkä. Liian pitkässä videossa on vaarana, että sen hyöty ei ole enää niin suuri ja sitoutuminen niiden katsomiseen häiriintyy. Tehokkaimpana videon pituutena on osoitettu olevan 0–3min. (Guo, Kim & Rubin 2014.) Lyhyempien videoiden on osoitettu olevan mielekkäämpiä, kun katsojan mielenkiinto ja tarkkaavaisuus säilyy koko videon ajan (Helsingin yliopisto 2017). Suositeltavaa olisi, että videot pidetään alle kuuden

minuutin mittaisina. Tutkimus lisäksi osoittaa, että myös puheella ja puheen nopeudella on merkitystä. Jos videon puhuja ei ole innostava tai puhuu liian hitaasti, videon sanoma voi jäädä monelta huomiotta. (Guo, Kim & Rubin 2014.)

Opetusvideoiden avulla opiskelija voi kerrata keskeisimpiä aiheita. Se auttaa katsojaa yhdistämään teoretietoa näkemäänsä käytännön suoritukseen. Videon voi välissä keskeyttää ja palata aiheeseen myöhemmin. Videon selkeä rakenne ja sisältö edistävät paremmin oppimista. Saavutettavuutta lisää, jos video on tekstitetty. (Heikkilä ym. 2021.) Opetusvideo voi sisältää useita erilaisia mediaelementtejä. Näitä ovat esimerkiksi tekstit, liikkuva kuva, still-kuvat, musiikki tai äänitetty puhe. (Helsingin yliopisto 2017.) Video pysyy mielenkiintoisena, jos siinä yhdistetään useaa erilaista mediaelementtiä. Aikaa kannattaa käyttää etenkin videon ennakkosuunnitteluun ja videon viimeistelyyn. (Guo, Kim & Rubin 2014.)

Käsikirjoitus toimii työkaluna videon tekemiselle ja hyvä käsikirjoitus koostuu kohtauksista. Hyvä muistisääntö on, että yksi kohtaus tapahtuu yhdessä paikassa tuona hetkenä. Jos esimerkiksi paikkaa vaihdetaan, on kannattavaa aloittaa siitä uusi kohtaus. Käsikirjoitukseen voidaan kirjoittaa vuoropuhelua sekä kuvata toimintaa. Toiminnan kuvaukseen on olennaista kirjoittaa, mitä eri henkilöt siinä tekevät. Käsikirjoitukseen on tärkeää kirjoittaa se, mikä on olennaista tuotoksen kannalta. Käsikirjoitus kerrotaan aina nykyhetkessä eli preesensmuodossa. (Yle n.d.)

7.3 Opinnäytetyöprosessi

Opinnäytetyön työstäminen alkoi aiheen valinnalla maaliskuussa 2021. Alkuun suunnitelmana oli tuottaa tarkistuslista vastasyntyneen turvallisesta verensiirrosta, mutta ensimmäisessä ohjauspalaverissa aihe muokkaantui nykyiseen muotoonsa. Työelämäpalaverissa sovittiin tarkemmin Tampereen ammattikorkeakoulun työelämäyhteyshenkilön kanssa opinnäytetyön aiheen rajauksesta ja sisällöllisistä toiveista. Tämän jälkeen lähdimme toteuttamaan opinnäytetyön suunnitelmaa ja aikataulua. Opinnäytetyön lupahakemus hyväksyttiin kesäkuun alussa ideaseminaarin jälkeen. Syksyllä 2021 kirjoitimme suurimman osan teo-

reettisistä lähtökohdista ja aloimme tekemään opetusvideoon käsikirjoitusta. Käsikirjoitusseminaarin jälkeen muokkasimme teoriaosuutta palautteen mukaisesti ja saimme ideoita videon käsikirjoitusta varten. Tämän jälkeen lähdimme selvittämään, mistä saisimme tarvittavat välineet opetusvideota ja sen kuvaamista varten.

Tiedonhakuja suoritimme koko prosessin ajan. Tietoa etsittiin seuraavista tietokannoista: Medic, Cinahl ja PubMed. Keskeisimmät hakutermit olivat imeväisikäi*, vastasynty*, turvallisuus, verensiir* ja veriryhmä* ja englanniksi (blood transfusion), (blood products), children, infants ja newborn. Rajasimme haun vuosiin 2012–2022, koska halusimme saada mahdollisimman tuoreita tutkimuksia aiheesta. Haimme lähteitä suomeksi ja englanniksi. Suurimmat tiedonhaut ja lähteiden etsinnän toteutimme ennen teoriaosuuden kirjoittamista, jolloin pystyimme vertailemaan lähteiden sisältöä keskenään. Tietokantoihin hakusanat johdettiin sanoista verensiirto, turvallisuus ja vastasyntyneet. Yhtenä tiedonkeruumenetelmänä käytimme myös asiantuntijahaastattelua. Opinnäytetyön opetusvideota varten haastattelimme yhtä sairaanhoitajaa eräältä vastasyntyneiden osastolta.

Tiedonhaussa haasteita tuotti se, että vastasyntyneen verensiirrosta tietoa löytyi jaotellusti eri lähteistä. Lähteitä täytyi etsiä paljon opinnäytetyön kirjoittamisen aikana. Opinnäytetyön toteuttamisessa haasteena meillä oli tiedon rajaaminen. Verensiirto on aiheena hyvin laaja ja eri vaiheista saisi itsessään tehtyä kokonaisen opinnäytetyön. Päätimme kuitenkin, että haluamme sisällyttää kaikki vaiheet työhön ja kertoa yleisesti vastasyntyneen verensiirtohoitoon erityispiirteistä. Yllätykseksi haasteen tuotti myös veripussin hankkiminen, sillä valmista veripussia ei ollut mahdollista saada opinnäytetyötä varten tietosuojasyistä. Saimme harjoituspuussin Veripalvelulta ja sen sisällön värjäsimme punaisella elintarvikeväriä. Elintarvikeväriä kustansimme itse. Pussi ei sisältänyt potilastietoja.

Ennen opetusvideon kuvaamista kirjoitimme käsikirjoituksen, josta ilmenee eri kohtauksissa puhutut ja kuvatut asiat (liite 1). Opetusvideo kuvattiin helmikuun 2022 alussa. Äänitimme ääninauhat videoon kuvaamisen jälkeen ja aloitimme videon editoinnin. Lyhensimme videot sopivan pituisiksi ja liitimme ääninauhat videokuvan yhteyteen.

Yhteistyömme on sujunut mutkattomasti koko opinnäytetyön prosessin ajan. Prosessi on edennyt suunnilleen siinä aikataulussa, jonka sovimme suunnitteluvaiheessa. Videon kuvaus tarvikkeiden saatavuusongelmien vuoksi ei onnistunut silloin, kuin olimme suunnitelleet. Tästä huolimatta saimme kuitenkin videon ja opinnäytetyön tehtyä aikataulun mukaisesti. Opinnäytetyöprosessin myötä opimme asiatekstin kirjoitusta ja tiedonhakua sekä lähdekriittisyyttä. Saimme paljon tietoa, kuinka sairaanhoitaja toteuttaa verensiirron ja samalla syvennyimme vastasyntyneen verensiirron erityispiirteisiin. Uskomme, että aiheeseen perehtymisestä on varmasti paljon hyötyä työelämässä.

8 POHDINTA

8.1 Eettisyys ja luotettavuus

Tieteellistä tutkimusta tehdessä tulee noudattaa hyvää tieteellistä käytäntöä. Sen noudattaminen on edellytys sille, että tutkimusta voidaan pitää luotettavana ja sen tuloksia uskottavana. Opinnäytetyötä tehdessä on tärkeää ottaa asianmukaisella tavalla huomioon muiden tutkijoiden työt ja saavutukset. Nämä huomioidaan viittaamalla töihin oikein. Myös tarvittavat tutkimusluvut on hankittava ennen opinnäytetyön aloittamista. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012, 6.) Tutkimuksessa luotettavuutta vahvistaa se, että tutkija on riittävän pitkän aikaa tekemisissä tutkittavan asian kanssa ja tutkittavaa asiaa pohditaan eri näkökulmista. (Kylmä & Juvakka 2007, 127–128,169.)

Tieteellistä tietoa voidaan tutkia viiden eri kriteerin pohjalta, joita pyrimme myös tässä opinnäytetyössä huomioimaan. Nämä kriteerit ovat tiedon julkisuus, arvioitavuus ja vertailtavuus, tiedon perusteltavuus sekä tutkimukset kommunikointavuus ja tutkimuksen eettisyys. Erikssonin ym. (2012) tieteellisen tiedon kriteerien mukaan tieto tulee olla arvioitavissa sekä vertailtavissa muiden tutkijoiden toimesta. Tutkijan omaa tulkintaa tulee esiintyä mahdollisimman vähän tai objektiivisuus tulee erottaa selkeästi tutkimuksesta. Tutkija voi olla ulkopuolisena tarkkailijana tutkimuksessa. (Eriksson ym. 2012.)

Jo tiedonhaun aikana pyrimme vertailemaan lähteitä keskenään ja opinnäytetyössä käymme lähteiden kautta keskustelua ja arviointia aiheesta. Lähteistä tuli esille se, kuinka vastasyntyneiden verensiirron ohjeistukset vaihtelevat niin kansainvälisesti, kuin sairaanhoitopiireittäin. Tietoa myös sovelletaan paljon aikuisten verensiirroista. Käytimme apunamme asiantuntijahaastattelua. Tämän avulla saimme käytännön esimerkin siitä, miten vastasyntyneen verensiirtoa toteutetaan eräällä osastolla.

Tieteellisen tiedon kriteerien mukaan olennainen osa perusteltavuutta ovat tutkimuksessa käytetyt lähteet, jotka tulee aina olla merkittynä tutkimuksen yhteyteen.

Väärin merkityt tai puutteelliset lähdeviitteet tai -merkinnät ovat piittaamattomuutta hyvästä tieteellisestä käytännöstä, plagiointia ja huonoa tutkimuseettisyyttä. (Eriksson ym. 2012; Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012, 9.) Hyvän opinnäytetyön lähdekriittisyyteen kuuluu, että pyritään suosimaan ensisijaisia lähteitä eli alkuperäisiä tutkimuksia (Vilka & Airaksinen 2003, 51–53).

Tässä opinnäytetyössä lähteet tarkistettiin ja todettiin työn kannalta merkittäviksi. Lähteet ovat tuoreita ja mukana on myös kansainvälisiä tutkimuksia. Lähdeviitteet ja lähteet on merkitty hyvän tieteellisen käytännön mukaisesti. Osa lähteistä on yli 10 vuotta vanhoja, mutta niitä on käytetty tuoreimpien lähteiden kanssa rinnakkain ja niiden sisältämän tiedon on katsottu olevan ajankohtaisia ja paikansäilyttäviä.

Käytimme opinnäytetyössä ammattisanastoa, jolloin työ on suunniteltu nimenomaan sairaanhoitajaopiskelijoille. Erikssonin ym. (2012) mukaan käsitteitä tulee käyttää systemaattisesti ja oikein käytettynä lukija ymmärtää tutkimustuloksia (Eriksson ym. 2012). Opinnäytetyön aineistona hyödynsimme eri tietokannoista löytyviä tieteellisiä tutkimuksia, joita pyrimme löytämään mahdollisimman paljon. Työn tukena käytimme lisäksi oppikirjoista löytyvää materiaalia ja verkkosivuja, esimerkiksi eri veriryhmistä löytyi laajasti tietoa Veripalvelu.fi sivustolta. Pyrkimyksenä oli löytää tuoreita alle 10 vuotta vanhoja tutkimuksia, mutta mukana on myös vanhempiakin tutkimuksia. Koimme näiden sisällön keskeisenä ja luotettavana opinnäytetyömme kannalta.

Tarkoituksenamme oli tehdä raportista mahdollisimman kattava, jotta se tukee aikaansaatuja tuotoksia. Lukija voi jo raportin luettuaan havaita, mihin kysymyksiin opinnäytetyö vastasi ja millä keinoin kysymyksiin on etsitty vastaukset. Lisäksi raportista näkee, millaiset valinnat ja ratkaisut toimivat rajauksena työssä. Raportin avulla lukija voi päättää vastaako opinnäytetyömme hänen tiedontarpeeseensa.

Eettisestä verensiirosta puhuttaessa on hyvä muistaa, että tämä opinnäytetyö ei ole kaikenkattava. Eettisessä näkökulmassa olisikin hyvä lähestyä tätä opinnäytetyötä enemmän opettavaisena materiaalina kuin kaikenkattavana aineiston

lähteenä. Luotettavuuden vuoksi jokaisen vastasyntyneen kohdalla verensiirtotarve tulee pohtia yksilöllisesti ja punnita sen hyödyt ja haitat keskenään. Eettisyyttä on työtä tehdessä huomioitu sillä, että opetusvideoissa ei ollut käytössä elävää henkilöä vaan videon hoitotoimenpiteet suoritettiin nukelle. Veripussi ei sisältänyt potilastietoja eikä oikeaa verta. Tampereen ammattikorkeakoulu käyttää plagioinnin tarkistamiseen Turnit-järjestelmää, johon myös tämä opinnäytetyö lähetetään.

8.2 Johtopäätökset ja kehittämisehdotukset

Opinnäytetyöprosessia tehdessä havaitsimme, että vastasyntyneiden verensiirtoa on tutkittu hyvin vähän ja tietoa siitä on rajallisesti saatavilla. Tietoa sovelletaan paljon aikuisten verensiirrosta ja useimmat verensiirtoa käsittelevät lähteet pitävät sisällään vain aikuisen verensiirtohoidon näkökulman. Lopriore kertoo katkausartikkelissaan (2019), ettei vastasyntyneiden verensiirroille ole kansainvälistä yksimielisyyttä, mikä johtaa suuriin vaihteluihin verensiirtokäytännöissä vastasyntyneiden tehohoitoyksiköiden välillä (Lopriore 2019). Erilaisia ohjeita oli myös siitä, millaisilla verikoearvoilla verensiirto tulisi aloittaa.

Eri verivalmisteista ja verensiirtoprosessista löytyi hyvin tietoa, mutta sairaanhoitajan toimintaa on kuvattu vähäisesti. Esimerkiksi vastasyntyneen biologisen esikokeen tiputusnopeutta emme löytäneet lähteistä. Vasta asiantuntijahaastattelussa tuli ilmi, että siirtonopeuden ollessa niin pieni, biologinen esikoe tulee automaattisesti. Kehitysehdotuksena on yhtenäistää vastasyntyneen verensiirron hoitoprotokollaa.

Cherem ym. (2017) tutkimuksessa tutkittiin kahden Braziliassa sijaitsevan vastasyntyneiden tehohoitoyksikön sairaanhoitajien osaamista ja tietämystä vastasyntyneiden verensiirrosta. Tutkimus osoitti, että hoitajat eivät osanneet tarkistaa kaikkia tarvittavia tietoja verivalmisteen etiketistä. He eivät myöskään ottaneet potilailta kaikkia tarvittavia mittauksia ennen verensiirron aloitusta. Lisäksi hoitajien tulisi kiinnittää enemmän huomioita mahdollisiin verensiirron haittavaikutuksiin ja niiden tunnistamiseen. (Cherem ym. 2017.) Jatkotutkimuksena voisi haas-

tatella Suomessa eri sairaanhoitopiirien hoitajia heidän kokemuksistaan ja osaa-
miskokemuksistaan vastasyntyneiden verensiirroista. Haastattelu voitaisiin to-
teuttaa yksiköissä, joissa verensiirtoja tulee usein vastaan. Vastausten perus-
teella voisi mahdollisesti järjestää lisäkoulutuksia vastasyntyneiden verensiir-
roista, mikäli se koetaan haastavaksi tai vieraaksi.

LÄHTEET

- Airaksinen, T. 2009. Toiminnallinen opinnäytetyö tekstinä. Oppimateriaali. Verkkojulkaisu. Julkaistu 30.6.2009. Luettu 28.1.2022. https://www.sli-deshare.net/TiinaMarjatta/toiminnallinen-opinnytety-tekstin?from_action=save
- Annala, P. 2020. Kanyylin valinta ääreislaskimon kanyloinnissa. Kustannus Oy Duodecim. Luettu 4.12.2021. Vaatii käyttöoikeuden. https://www.oppi-portti.fi/op/phh00195/do?p_haku=kanyyli#q=kanyyli
- Cherem, EO., Alves, VH., Rodrigues, DP., Souza, FDL., Guerra, JVV. & Maciel VL. 2017. Nurses' knowledge of blood transfusion in neonate. Rev Gaúcha de Enfermagem 38 (1).
- Do-Hyun, K. 2018. Transfusion practice in neonates. Korean J Pediatr. 2018 Sep; 61(9): 265–270. Julkaistu 6.9.2018. Luettu 24.1.2022. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6172519/>
- Eriksson, K., Isiola, A., Kyngäs, H., Leino-Kilpi, H., Lindström, U., Paavilainen, E., Pietilä, A-M., Salanterä, S., Vehviläinen-Julkunen, K. & Åsted-Kurki, P. 2012. Hoitotiede. 4. Uudistettu painos. Helsinki: SanomaPro Oy.
- Ekblad, U. 2011. Raskaudenaikainen veriryhmäimmunisaatio, ABO-immunisaatio ja verihiutaleimmunisaatio. Teoksessa Ylikorkala, O. & Tapanainen, J. (toim.) Naistentaudit ja synnytykset. 5. uud. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Fimea. n.d. Verivalmisteiden turvallisuus. Luettu 4.12.2021. https://www.fimea.fi/valvonta/kudos- ja_verivalvonta/verivalmisteiden_turvallisuus
- Fimlab. n.d. Verensiirtotoiminnan yleisohjeet. Luettu 3.12.2021. <https://fimlab.fi/yleisohje/verensiirtotoiminnan-yleisohjeet>
- Guo, P., Kim, J. & Rubin, R. 2014. How video production affects student engagement: An empirical study of MOOC videos. L@S'14 Proceedings of the first ACM conference of Learning @ scale conference, 44
- Hentula, T. & Peltoniemi, M. 2021. Verensiirron toteutus. Anestesiakäsikirja. Kustannus Oy Duodecim. Julkaistu 5.7.2021. Luettu 28.11.2021. Vaatii käyttöoikeuden. <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/aho/article/aop00107/search/verensiirto>
- Helsingin yliopisto. 2017. Opetusvideot. Julkaistu 11.10.2017. Luettu 21.2.2022. <https://blogs.helsinki.fi/opetusvideot/>
- Heikkilä, M., Luo, X., Holappa-Girginkaya, J., Kuure, M. & Nummilinna, K. 2021. Video apuna oppimisessa – perehdytysvideon tuottaminen bioanalytiikan opiskelijoille. ePooki. Oulun ammattikorkeakoulun tutkimus- ja kehitystyön julkaisut. Julkaistu 8.4.2021. Luettu 21.2.2022. <http://www.oamk.fi/epooki/2021/video-apuna-oppimisessa-perehdytysvideon-tuottaminen-bioanalytiikan-opiskelijoille/>

Howarth, C., Banerjee, J. & Aladangaby, N. 2018. Red Blood Cell Transfusion in Preterm Infants: Current Evidence and Controversies. *Neonatology* 2018; 114:7–16.

Hulse, W., Bahr, T., Fredrickson, L., Canfield, C., Friddle, K., Pysher, T., Ilstrup, S., Ohls, R. & Christensen, R. 2020. Warming blood products for transfusion to neonates In vitro assessments. *Transfusion*. 2020; 60:1924–1928.

HUS. 2020. Veriryhmä, ABO ja Rh, punasoluista. Päivitetty 9.12.2020. Luettu 14.9.2021. <https://huslab.fi/ohjekirja/2951.html>

HUS. 2021. Coombs, suora (mono-/polyspesifinen antiseerumi)(kval), punasoluista. Päivitetty 18.10.2021. Luettu 18.10.2021. <https://huslab.fi/ohjekirja/3015.html#>

Ihalainen, J., Lauronen, J. & Syrjälä, M. 2016. Verivalmisteiden kulutuksen muutokset Suomessa vuosina 2007–2014. *Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim* 2016;132. 1017–1024.

Ilmakunnas, M., Remes, K., Hiippala, S., Mäkisalo, H. & Frederik, Å. 2016. Trombosyyttisiirrot verenvuotojen ehkäisyssä. *Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim*. 132 (11). 1041–1049.

Jernman, R., Aitokallio-Tallberg, A., Kauppinen, T., Stefanovic, V. & Sainio, S. 2020. Kohdunsisäinen punasolusiirto. *Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim*. 136 (21). 2393–2400.

Juvonen, E., Sareneva, I. & Krusius, T. 2013. Verivalmisteita täsmälliseen verensiirtotarpeeseen. *Suomen Lääkärilehti* 49/2013. 3227–3230a.

Juvonen, E., Wiksten, J., Korhonen, A. & Sainio, S. 2015. Verensiirtoreaktiot ja veriturvatoiminta Suomessa. *Suomen lääkäri-lehti* 42/2015 (70). 2763–2767.

Kauppila, M. & Salomäki, S. 2021. Kun trombosyyttejä on liikaa tai liian vähän. *Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim* 137. 1297–1302.

Kiviluoma, K., Puustinen, M-L. & Rantanen, A. 2021. Lapsipotilaan verenvuodon korvaaminen. *Kustannus Oy Duodecim*. Julkaistu 5.7.2021. Luettu 30.9.2021. <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/aho/article/aop00413/search/vastasyntynyt>

Koskenvuo, M. & Ryhänen, S. 2018. Lapsen trombosytopenia. *Lääkärilehti* 11/2018. 700-705a

Kylmä, J. & Juvakka, T. 2007. *Laadullinen terveystutkimus*. Helsinki: Edita Prima Oy.

Lauronen, J., Okkonen, M. & Sainio, S. 2020. Verensiirto: käyttöaiheet, suoritus ja haitat. *Lääkärin käsikirja*. Kustannus Oy Duodecim. Päivitetty 14.5.2020. Luettu 25.10.2021. Vaatii käyttöoikeuden. <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/ltk/article/ykt00392>

Lopriore, E. 2019. Updates in Red Blood Cell and Platelet Transfusion in Pre-term Neonates. *American Journal of Perinatology* 52 (36). 37–40.

Lönn, M., Avelin, S. & Lundgrén-Laine, H. 2017. Punasolusiirto. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Vaatii käyttöoikeuden. Kustannus Oy Duodecim. Julkaistu 2.10.2017. Luettu 27.11.2021. <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/aho/article/tvh00306/search/verensiirto>

Metsävainio, K., Sainio, S., Wiksten, J., Stenman, T. & Radi, H. 2020. Verensiirto verkkokurssi. Kustannus Oy Duodecim. Julkaistu 2.11.2020. Luettu 4.12.2021. Vaatii käyttöoikeuden. <https://www.oppiportti.fi/op/dvk00211>

Parviainen, M. & Tunturi, P. 2021. Punasoluvalmisteet. Kustannus Oy Duodecim. Julkaistu 5.7.2021. Luettu 27.9.2021. Vaatii käyttöoikeuden. <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/aho/article/aop00112/search/verensiirto>

Pharmaca fennica. 2020. OCTAPLASLG infuusioneste, liuos 45–70 mg /ml. Päivitetty 9.11.2020. Luettu 11.10.2021. <https://pharmacafennica.fi/spc/2101298>

Puiras-Finne, T. Asiantuntijahoitaja. 2022. Haastattelu 31.1.2022. Haastattelijat Haapaniemi, V. & Heikkilä, A. Tampere.

Sainio, S. & Ebeling, F. 2018. Verensiirtoon varautuminen ja toteutus hoitoyksikössä. Akuuttihoito-opas. Kustannus Oy Duodecim. Julkaistu 23.5.2018. Luettu 23.8.2021. Vaatii käyttöoikeuden. <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/aho/article/aho01181>

Sainio, S. & Kuosmanen, M. 2012. Vastasyntyneen hemolyyttinen tauti ei ole hävinnyt Suomesta. *Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim* 128 (2). 151–157

Salonen, J. 2020. Anemia (alhainen hemoglobiini). Kustannus Oy Duodecim. Julkaistu 22.12.2020. Luettu 27.9.2021. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00006>

Salonvaara, M. 2004. Lasten verensiirtohoiton erityispiirteet. *Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim* 120 (7). 860–865.

Sand, O., Sjaastad, Ø., Haug, E. & Bjälje, J. 2013. Ihminen. Fysiologia ja anatomia. 8.–10. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Sankilampi, U. & Luukkainen, P. 2019. Verituotteiden käyttö tehohoidossa. Kustannus Oy Duodecim. Julkaistu 21.2.2019. Luettu 28.9.2021. Vaatii käyttöoikeuden. <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/aho/article/vat00098/search/verensiirto>

Tays. 2021. Venttiilitulpat ja desinfiioivat korkit. Päivitetty 12.11.2021. Luettu 13.2.2022. [https://www.tays.fi/fi-FI/Ohjeet/Infektioiden_torjunta/Aseptiikka_hoitotoimenpiteissa/Venttiilitulpat_ja_desinfiioivat_korkit\(82680\)](https://www.tays.fi/fi-FI/Ohjeet/Infektioiden_torjunta/Aseptiikka_hoitotoimenpiteissa/Venttiilitulpat_ja_desinfiioivat_korkit(82680))

Tammela, O. 2014. Verituotteiden käyttö neonatologian yksikössä. Päivitetty 2.10.2014. Luettu 14.1.2021. Vaatii käyttöoikeuden. Tays intra.

THL. 2013. Äitiysneuvolaopas. Tampere: Suomen Yliopistopaino Oy. 116–117.

Tunturi, S. 2020. Trombosyytit (B-Tromb). Kustannus Oy Duodecim. Julkaistu 30.12.2020. Luettu 27.9.2021. <https://www.terveyskirjasto.fi/snk03035>

Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohje. 6–7.

Verensiirto-opas. 2018a. ABO-veriryhmäjärjestelmä. Kustannus Oy Duodecim. Julkaistu 18.1.2018. Luettu 1.9.2021. <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/vso/article/vso00007?toc=116988>

Verensiirto-opas. 2018b. Lasten verensiirtojen erityisnäkökohtia. Kustannus Oy Duodecim. Julkaistu 18.1.2018. Luettu 1.9.2021. <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/vso/article/vso00082?toc=995597>

Verensiirto-opas. 2018c. Verivalmisteiden erikoiskäsittelyt. Kustannus Oy Duodecim. Julkaistu 18.1.2018. Luettu 3.9.2021. <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/vso/article/vso00026?toc=116990>

Verensiirto-opas. 2018d. Verivalmisteiden saaminen hoitoyksikköön. Kustannus Oy Duodecim. Julkaistu 18.1.2018. Luettu 28.11.2021. <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/vso/article/vso00071?toc=995597>

Verensiirto-opas. 2018e. Verensiirron toteutus. Kustannus Oy Duodecim. Julkaistu 18.1.2018. Luettu 28.11.2021. <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/vso/article/vso00073?toc=117246>

Verensiirto-opas. 2018f. Verivalmisteiden säilytys ja verensiirron aikarajat. Kustannus Oy Duodecim. Julkaistu 18.1.2018. Luettu 1.10.2021. <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/vso/article/vso00072?toc=117246>

Verensiirto-opas. 2018g. Punasoluvasta-aineiden seulonta. Kustannus Oy Duodecim. Julkaistu 18.1.2018. Luettu 15.10.2021. <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/vso/article/vso00044?toc=117233>

Verensiirto-opas. 2018h. Verivalmisteiden tilaaminen verikeskuksesta. Kustannus Oy Duodecim. Julkaistu 18.1.2018. Luettu 7.10.2021. <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/vso/article/vso00069?toc=117233>

Veripalvelu. 2020. Keskosperheen vastalahja. Päivitetty 16.4.2020. Luettu 13.1.2022. <https://www.veripalvelu.fi/tarinat/keskosperheen-vastalahja>

Veripalvelu. 2021a. Tietoa veriryhmistä. Päivitetty 13.12.2021. Luettu 14.9.2021. <https://www.veripalvelu.fi/verenluovutus/veren-matka/veriryhmat>

Veripalvelu. 2021b. Verivalmisteiden käytön opas. Päivitetty 1.7.2021. Luettu 14.9. 2021. <https://www.veripalvelu.fi/terveydenhuollon-ammattilaiset/verivalmisteet/verivalmisteiden-k%C3%A4yt%C3%B6n-opas>

Veripalvelu. 2021c. Tietoa verestä. Päivitetty 22.7.2021. Luettu 27.9.2021. <https://www.veripalvelu.fi/verenluovutus/veren-matka/tietoa-veresta>

Veripalvelu. 2021d. Veriturvatoiminta. Päivitetty 29.7.2020. Luettu 3.12.2021. <https://www.veripalvelu.fi/terveydenhuollon-ammattilaiset/verensiirrot/veriturva>

Veripalvelu. 2021e. Ohjeita turvallisiin verensiirtoihin. Päivitetty 4.10.2021. Luettu 13.1.2022. <https://www.veripalvelu.fi/terveydenhuollon-ammattilaiset/verensiirrot/ohjeet>

Veripalvelulaki 1.4.2005/197.

Vilka, H. & Airaksinen, T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Villeneuve, A., Arsenault, V., Lacroix, J. & Tucci, M. 2020. Neonatal red blood cell transfusion. International Society of Blood Transfusion. Vox Sanguinis 116, 366-378.

VSHP. 2015. Verensiirrot – yleisohje. Päivitetty 12.11.2015. Luettu 2.12.2021. http://www.vshp.fi/medserv/klkemi/fi/ok/blodtran/vk_oh_ho_1_verens_yleisohje.htm

Yle. n.d. Käsikirjoituskoulu. Luettu 21.2.2022. <https://yle.fi/aihe/artikkeli/2017/10/26/kasikirjoituskoulu-osa-5-formaatti>

LIITTEET

Liite 1. Opetusvideon käsikirjoitus

1 (4)

Videolla kuvatut asiat:

1. Kohtaus
 - Kirjoitetaan puhutut asiat tekstimuotoon videon alkuun.
2. Kohtaus
 - Aloitetaan valmisteluvaiheesta. Kuvataan monitori ja mitä siitä seurataan. (verenpainemittari, ekg-lätkät, happisaturaatiomittari) ja lämpömittari. (KUVA)
3. Kuvataan nuken potilasranneketta
4. Veripussista näytetään etiketti tarkasti ja nuolella osoitetaan tarkastettavat asiat. Veripussia käännellään tämän jälkeen ja kerrotaan, mitä pussista tulee tarkastaa.
5. Kohtaus
 - Näytetään verensiirtoon tarvittavat välineet: Verensiirtoon tarvittavia välineitä ovat 150–200 mikromillin suodattimella varustettu verensiirtoletkusto, kolmitiehana, perfuusoriin sopiva ruisku, pitkä nesteensiirtoletku, käsihuuhe, NaCl 0,9 %:lla esitäytetty ruisku, keltainen tai violetti kanyyli (keltainen, koko 24G tai violetti 26G), Q-syte ja desinfektiokorkki.
6. Verensiirron toteutus:
 - Desinfioidaan kädet
 - Verta käsitellessä käytetään tehdaspuhtaita suojakäsineitä. Letkustuksessa käytetään suodattimella varustettua verensiirtoletkustoa. Letkuston kammio täytetään verellä, jonka jälkeen letku kierretään verenlämmittimen ympärille. Tämän jälkeen asetetaan ruisku letkuston päähän.
 - Avataan rullasulkija ja annetaan veren valua omaan tahtiin ruiskuun. Verta otetaan ruiskuun lääkärin ohjeistuksen mukainen määrä. Tähän lisätään vielä muutama milli verta, jolloin on huomioitu letkuun jäävä veri.
 - Yhdistetään ruiskuun siirtoletkusto ja yhdistetään se kolmitiehaan ja kanyyliin hanskat kädessä.
 - Huuhdellaan kanyyli keittosuolalla ennen yhdistämistä.
 - Koska vastasyntyneellä veren tiputusnopeus on muutenkin pieni, biologinen esikoe tulee toteutettua automaattisesti. Kuvataan infuusiopumppua ja laitetaan siihen oikea tiputusnopeus.

2 (4)

- Verensiirron aikana tarkistetaan silmämääräisesti, että kanyyli toimii.

7. Verensiirron lopetus:

- Desinfioidaan kädet, käsineet käteen, poistetaan infuusioletku ja kolmitiehana kanyylista. Huuhdellaan kanyyli keittosuolalla. Hoitaja poistaa suojäkäsineet ja desinfioi kätensä.
- Verensiirtoletkuston päähän tehdään solmu ja jätetään letkusto kiinni pussiin.
- Valmistepussi laitetaan muovipussiin ja viedään jääkaappiin säilytettäväksi.
- Kirjataan verensiirron aloitus ja lopetusajankohta sekä mittauslukokset

Videolla puhutut asiat: (ääni nauhoitetaan jälkikäteen)

1. Kohtaus

- Ennen verensiirron aloitusta, sairaanhoitaja varmistaa, että vastasyntyneestä on otettu tarvittavat tutkimukset ja oikeat verivalmisteet ovat tilattuna veritilausohjelman kautta. Varmistetaan sopivuuskoe tutkimuksien ja verensiirto määräyksen voimassaolo vastasyntyneellä. Riskitiedot on hyvä varmistaa, jos vastasyntynyt on saanut aikaisemmin verensiirrosta reaktion.

2. Kohtaus

- Vastasyntyneet ovat monitoriseurannassa verensiirron aikana. Monitorista seurataan verenpainetta, pulssia ja happisaturaatiota. Lisäksi mitataan lämpö ja seurataan mahdollisia ihoreaktiota, hengitystä, virtsan määrää sekä väriä.

3. Kohtaus

- Vastasyntyneen henkilöllisyys voidaan varmistaa potilasrannekkeesta tai henkilöllisyystodistuksesta. Verrataan, että nimi ja henkilötunnus ovat samat kuin valmisteessa. Kahden eri henkilön tulee varmistaa henkilöllisyys, jos se tehdään potilasrannekkeesta.

4. Kohtaus

- Veripussin etiketistä tarkastetaan henkilötietotarra, yksikkönumero, valmisteiden nimi, ABO- ja RhD-veriryhmä ja viimeinen käyttöpäivä.
- Tarkastetaan, että veripussi on ehjä ja siistinnäköinen. Etiketin tulee olla valmisteessa tiukasti kiinni. Valmisteiden väri tarkastetaan ja katsotaan, ettei valmisteessa ole hyytymiä tai kaasua.
- Kahden sairaanhoitajan tulee tarkastaa verivalmiste ennen sen siirtoa vastasyntyneelle ja kirjata vaaditut asiat. Turvallisuuden
-

3 (4)

- vuoksi on tärkeää käsitellä samanaikaisesti vain yhden potilaan verivalmisteita.

5. Kohtaus

- Verensiirtoon tarvittavia välineitä ovat 150–200 mikromillin suodattimella varustettu verensiirtoletkusto, kolmitiehana, perfuusoriin sopiva ruisku, pitkä nesteensiirtoletku, käsihuuhe, NaCl 0,9 %:lla esitäytetty ruisku, keltainen tai violetti kanyyli (keltainen, koko 24G tai violetti 26G), Q-syte ja desinfektiokorkki. Jos desinfektiokorkkia ei ole käytössä, tulee venttiilitulppa puhdistaa vähintään 70 % alkoholilla.

6. Kohtaus

- Aluksi desinfioidaan kädet
- Verta käsitellessä käytetään tehdaspuhtaita suojakäsineitä. Letkutusessa käytetään suodattimella varustettua verensiirtoletkustoa.
- Letkuston kammio täytetään verellä noin puoleen väliin.
- Tämän jälkeen letku kierretään verenlämmittimen ympärille ja asetetaan kolmitiehana letkuston päähän. Letkutetaan veri. Liitetään kolmitiehanaan ruisku ja avataan rullasulkija.
- Annetaan veren valua omaan tahtiin ruiskuun. Ruiskun mäntää voi vetää kevyesti, mutta täytyy huomioida, että verisolut hajoavat voimakkaasta vedosta. Verta otetaan ruiskuun lääkärin ohjeistuksen mukainen määrä. Tähän lisätään vielä muutama millili verta, jolloin on huomioitu letkuun jäävä veri.
- Desinfioidaan kädet ja laitetaan tehdaspuhtaat hanskat. Yhdistetään ruiskuun siirtoletkusto ja yhdistetään se kolmitiehanaan ja perfuusoriin. Perfuusoriin asetetaan oikeat arvot. Täytetään infuusioletkusto perfuusorin avulla.
- Huuhdellaan kanyyli keittosuolalla ennen yhdistämistä. Liitetään kolmitiehana kanyyliin ja aloitetaan perfuusorista verensiirto.
- Koska vastasyntyneellä veren tiputusnopeus on muutenkin pieni, biologinen esikoe tulee toteutettua automaattisesti.
- Verensiirron aikana tarkistetaan silmämääräisesti, että kanyyli toimii.
- Verensiirto tulee lopettaa, jos potilaalla ilmenee verensiirtoreaktioita. Esimerkiksi lämmönnousu, urtikaria, anafylaktinen reaktio, pahoinvointi ja levottomuus yms.

7. Kohtaus

- Veren siirtoa lopettaessa desinfioidaan kädet ja laitetaan käsineet käteen. Kolmitiehana ja infuusioletku poistetaan kanyylista. Huuhdellaan kanyyli keittosuolalla. Hoitaja poistaa suojakäsineet ja desinfioi kätensä.
- Verensiirtoletkuston päähän tehdään solmu ja jätetään letkusto kiinni pussiin.

4 (4)

- Veripussi letkuineen laitetaan muovipussiin ja viedään jääkaappiin säilytettäväksi.
- Veripussia ja letkustoa säilytetään jääkaapissa vähintään yksi vuorokausi mahdollisten verensiirtoreaktioiden vuoksi. Säilytyksen jälkeen välineet hävitetään asianmukaisesti.
- Lopuksi kirjataan verensiirron aloitus ja lopetusajankohta sekä mitaustulokset potilastietoihin
- Potilaan seuranta jatkuu verensiirron päättymisen jälkeen.