

Alisa Tunkkari & Eerika Mutka

NESTEHOITO JA VERIVALMISTEIDEN KÄYTTÖ

Simulaatio-opetuksen laatiminen sairaanhoitajaopiskelijoille

NESTEHOITO JA VERIVALMISTEIDEN KÄYTTÖ

Simulaatio-opetuksen laatiminen sairaanhoitajaopiskelijoille

Alisa Tunkkari & Eerika Mutka
Opinnäytetyö
Kevät 2021
Hoitotyön tutkinto-ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Hoitotyön tutkinto-ohjelma

Tekijät: Alisa Tunkkari, Eerika Mutka

Opinnäytetyön nimi: Nestehoito ja verivalmisteiden käyttö

Työn ohjaaja: Kirsi Myllykangas, Satu Pinola

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2021

Sivumäärä: 56 + 9

Sairaanhoitajan tulee työssään osata toteuttaa tarkoituksenmukaista nestehoittoa ja lisäksi hallita infuusionesteiden käyttökuntoon saattaminen. Suomessa verensiirtotoimintaa säätelevät erilaiset lait. Sairaanhoitajan tulee osata toteuttaa turvallisesti verensiirto ja se vaatii riittävästi osaamista. Kiinnostuksemme opinnäytetyön aiheeseen tuli omasta mielenkiinnosta oppia lisää kyseisistä aiheista ja koimme myös, ettei aihetta opiskella riittävän laajasti koulutuksemme aikana.

Opinnäytetyömme on toiminnallinen opinnäytetyö, joka koostuu teoreettisesta ja toiminnallisesta osuudesta. Opinnäytetyömme tehtiin yhteistyössä Oulun ammattikorkeakoulun kanssa. Toiminnallisen opinnäytetyön tarkoituksena oli laatia simulaatioharjoituspäivä Oulun ammattikorkeakoulun sairaanhoitajaopiskelijoille nestehoidosta ja verivalmisteista. Tarkoituksena oli, että sairaanhoitajaopiskelijat saavat harjoitella näitä asioita käytännössä, sillä nestehoito ja verivalmisteiden käyttö on osa sairaanhoitajan työtä. Tavoitteena oli täydentää opetussuunnitelman mukaista opetusta ja tuottaa opetuksellisesti laadukkaita simulaatioharjoituksia sairaanhoitajaopiskelijoille. Simulaatioharjoitusten suunnittelussa huomioitiin opiskelijoiden aiempi tieto- ja taitoperusta liittyen nestehoittoon ja verivalmisteisiin.

Mittasimme simulaatioharjoituspäivän tavoitteiden täyttymistä Kahoot-tietopelillä. Sairaanhoitajaopiskelijat kokivat hyödylliseksi simulaatioharjoituspäivän ja suunnitellut tavoitteet toteutuivat. Huomasimme, että tämän kaltaiset simulaatioharjoitukset ovat hyödyllisiä oppimisen näkökulmasta.

Asiasanat: hoitotyö, nestehoito, verensiirto, simulaatio-opetus, toiminnallinen opinnäytetyö

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree programme, in Nursing

Authors: Alisa Tunkkari, Eerika Mutka

Title of thesis: Intravenous fluid therapy and red blood cell transfusion

Supervisors: Kirsi Myllykangas, Satu Pinola

Term and year when the thesis was submitted: Spring 2021 Number of pages: 56 + 9

When working as a nurse, you must know how to carry out intravenous fluid therapy and how to set up intravenous infusion fluids. In Finland, there are different laws that regulate blood transfusions. A nurse needs to have the sufficient know-how to execute a blood transfusion safely. We became interested in the topic of our thesis because we wanted to learn more about these topics and we also believe that these topics are not taught extensively enough during our studies.

Our thesis is a practice-based thesis, which consists of a theoretical part and a practice-based part. Our thesis was conducted in collaboration with the Oulu University of Applied Sciences. The purpose of this practice-based thesis was to conduct a simulation practice day for the nursing students in Oulu University of Applied Sciences about fluid therapy and blood products. As fluid therapy and using blood products are a part of the work as a nurse, our goal was that the nursing students could learn these skills in practice. Our goal was also to diversify the curriculum and provide high-quality simulation practices for the nursing students. When planning the simulation, we took the student's previous knowledge about intravenous fluid therapy and red blood cell transfusion into account.

We evaluated the fulfillment of our goals with a Kahoot -game. We learned that the nursing students felt that the simulation training day was useful and the goals we set were met. We also noticed that simulation practices like this are useful from the learning perspective.

Keywords: Nursing, Fluid therapy, Transfusion, Simulation education, Functional thesis

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	7
2	SIMULAATIO-OPETUS	10
2.1	Simulaatio-opetuksen määritelmä	10
2.2	Potilasturvallisuus.....	11
2.3	Potilassimulaattori	11
2.4	Simulaatiopedagogiikka.....	12
2.5	Simulaatiotilanteiden suunnittelu	13
2.6	Standardoitu potilas simulaatioharjoituksessa	15
2.7	Esimateriaali	15
2.8	Kommunikaatio.....	16
2.9	Jälkipuinti.....	16
2.9.1	Kuvailuvaihe.....	17
2.9.2	Analyysivaihe	17
2.9.3	Toteutusvaihe	18
3	NESTEHOITO	19
3.1	Elimistön nestetilat ja niiden säätely	19
3.2	Infuusionesteen valinta.....	21
3.3	Glukoosittomat ja glukoosipitoiset infuusionesteet	22
3.4	Nestehoidon suunnittelu ja toteutus	22
3.4.1	Infuusionesteen valmistelu.....	23
3.5	Aseptiikka.....	27
4	VERENSIIRTO	28
4.1	Lainsäädäntö.....	28
4.2	Veriryhmät.....	28
4.2.1	ABO ja Rh-veriryhmät	28
4.2.2	Harvinaiset veriryhmät	29
4.3	Verivalmisteet.....	30
4.3.1	Punasoluvalmisteet.....	30
4.3.2	Jääplasma.....	30
4.3.3	Trombosyyttivalmisteet	31
4.3.4	Valkosoluvalmisteet	31

4.3.5	Koosteveri	32
4.4	Verivalmisteiden erikoiskäsittelyt	32
4.4.1	Sädetys	32
4.4.2	Pesu	32
4.5	Verensiirron valmistelu	33
4.5.1	Ennen verensiirtoa	33
4.5.2	Sopivuuskoe ja veriryhmämäärittäminen	33
4.6	Verensiirron toteutus	34
4.7	Potilaan seuranta	36
4.8	Verensiirron dokumentointi	36
4.9	Verensiirtoreaktiot	36
4.10	Verivalmisteiden säilytys verensiirron jälkeen	38
5	TOIMINNALLISEN OPINNÄYTETYÖN TOTEUTTAMINEN PROJEKTINA	39
5.1	Tarkoitus ja tavoitteet	39
5.2	Kohderyhmä ja hyödynsaajat	39
5.3	Simulaatioharjoitusten suunnittelu	40
5.4	Projektin toteuttaminen	42
5.5	Simulaatioharjoitusten riskien ja muutosten hallinta	44
5.5.1	Välineisiin liittyvät riskit	45
5.5.2	Tilanteeseen liittyvät riskit	46
6	SIMULAATIOHARJOITUSTEN ARVIOINTI	47
7	POHDINTA	51
	LÄHTEET	53
	LIITEET	58

1 JOHDANTO

Nestehoidon käytön syitä voivat olla ihmisen perustarpeiden tyydyttäminen sekä menetettyjen nesteiden korvaaminen. Nestehoidon toteuttaminen perustuu kolmikantaan, jonka mukaan nestehoidolla pyritään tyydyttämään nesteiden ja elektrolyyttien päivittäinen perustarve, korvataan tapahtuneet nesteen menetykset ja korvataan jatkuvat nesteen menetykset. (Saari 2016.) Nesteitä ja elektrolyyttejä voidaan menettää muun muassa kuumeen, ripuloinnin, runsaan virtsan erittämisen, oksentamisen ja verenhukan vuoksi (National Clinical Guideline Centre 2013, 20). Sairaanhoidajalta nestehoidon toteuttaminen vaatii laaja-alaista tietoa hoitotieteestä, lainsäädännöstä, lääketieteestä, farmakologiasta, anatomiasta, fysiologiasta, lääkelaskennasta ja aseptiikasta. Se vaatii myös teknistä osaamista. (Rautava-Nurmi, Sjövall, Vaula, Vuorisalo & Westergård 2010, 12.) ”Neste- ja ravitsemushoito on oleellinen osa potilaan hoitokokonaisuutta” (Rautava-Nurmi ym. 2010, 8).

Suomessa vuosittain noin 50 000 potilasta tarvitsee verensiirtoa. Monien pahanlaatuisten sairauksien hoidoille ja suuren vuotovaaran toimenpiteille edellytyksenä on verivalmisteiden ongelmaton saatavuus. Verensiirto on useasti muut hoidot mahdollistava ja myös hengen pelastava tukihoito. Muun muassa kroonista anemiasairastaville potilaille punasolujen siirrot pitävät yllä heidän elämänlaatuaan. (Juvonen, Sareneva & Krusius 2013.) Verensiirron turvallisuus perustuu työnjakoon sekä hyvään yhteistyöhön verensiirtoketjussa toimivien osapuolten välillä. Kukin osapuoli hallitsee omat vastuunsa sekä oman tehtävänsä verensiirrossa. Eri osapuolten vastuut sekä tehtävät perustuvat pitkälti lainsäädäntöön, mutta myös kansallisesti, alueellisesti tai sairaalakohtaisesti sovituihin toimintamalleihin ja käytänteisiin. (Savolainen, Koski, Mahlamäki, Sainio, Salmela & Tienhaara 2018, 78.) Verensiirron tarpeesta päättää lääkäri, joka päättää mitä veren osaa siirretään, siirrettävän valmisteiden määrän sekä siirtonopeuden. Verivalmisteiden siirtoon täytyy olla aina lääketieteellinen tarve siihen liittyvien vakavien immunologisten ja tulehduksellisten riskien vuoksi. Syitä verensiirrolle voivat olla esimerkiksi anemia, trombosytopenia tai hyytymistekijöiden puute. (Iivainen & Syväoja 2013, 460.)

Verikeskuksen pääasiallisia tehtäviä ovat verivalmisteiden välittäminen, paikallisen verivaraston ylläpitäminen sekä verensiirtotutkimusten tekeminen. Verikeskus tekee yhteistyötä Veripalvelun sekä hoitoyksiköiden kanssa. (Savolainen ym. 2018, 82.) Hoitoyksiköiden tehtäviä verensiirron

osalta ovat verensiirtoihin varautuminen, verensiirtopäätöksen tekeminen, verivalmisteiden siirtäminen turvallisesti, siirron vasteen arviointi sekä haittatapahtumien tunnistaminen, hoito ja raportointi. Hoitoyksiköissä verivalmisteiden käyttöön ja siirtoon osallistuvalla henkilökunnalla täytyy olla asianmukainen perehdytys verivalmisteiden käytöstä. Hoitoyksikössä tulee huolehtia siitä, että tilattu verivalmiste on säilynyt kaikissa sen siirtoketjun vaiheissa käyttökelpoisena. Erityisesti hätäverensiirtoihin liittyy kohonnut haittavaikutusten riski. Hätäverensiirroissa joudutaan tinkimään verivalmisteiden sopivuusvaatimuksista. Hoitohenkilökunnan vastuulla on myös seurata verensiirtoa saavan potilaan vointia tarpeeksi usein ja tarkasti mahdollisten verensiirtoreaktioiden varalta. (Savolainen ym. 2018, 92.)

Valitsimme opinnäytetyön toteutustavaksi toiminnallisen opinnäytetyön. Suunnittelimme ja toteutimme simulaatioharjoituspäivän Oulun ammattikorkeakoulun sairaanhoitajaopiskelijoille. Suunnittelimme neljä erilaista potilastapausta, joissa itse näyttelimme potilasta sekä lääkäriä. Pyrimme potilastapauksissamme simuloimaan mahdollisimman aidon tuntuiseksi oikeaa potilastilannetta, joten tämän vuoksi toimimme itse potilaana sekä lääkärinä. Opiskelijat saivat myös harjoitella vuorovaikutustaitojaan simulaatiotilanteessa, kun potilaana toimi ihminen nukan sijasta.

Simulaatiot ovat oppimistilanteita, joilla jäljitellään todellisuutta. Simulaatio-opetuksen tarkoitus on toistaa kliinisten tilanteiden olennaisia puolia siten, että kun vastaavanlainen tilanne tulee vastaan oikeassa toiminnassa, sitä on helpompi hallita ja tilanne tunnistetaan helpommin. (Cant & Cooper 2009; Kontkanen & Turunen 2013; Alastalo & Salminen 2015; Ricketts 2011.) Simulaatioharjoituksen keskeinen tavoite on tehdä toistuvasti harjoituksia, jotka tukevat oppimista ohjaajien ja harjoituksiin osallistujien antaman palautteen ja jälkipuinnin eli debriefingin avulla. Simulaatioharjoituksilla pystytään harjoittelemaan jonkin hoitokokonaisuuden harjoittelua tai yksittäisten taitojen hallintaa turvallisesti. Sama harjoitus voidaan tarvittaessa toistaa useasti. Toistetut harjoittelut tukevat sairaanhoitajaopiskelijoiden ammatillisia taitoja. Simulaatioharjoitukset antavat myös käytännön työhön varmuutta. (Cant & Cooper 2009; Kontkanen & Turunen 2013; Blomgren 2015; Alastalo & Salminen 2015; Ricketts 2011.)

Simulaatioharjoituksissamme lääkärin roolissa toimiva antoi sairaanhoitajaopiskelijoille ohjeita sekä neuvoja. Annoimme opiskelijoille potilastapaukseen liittyviä ohjeita myös kirjallisesti infuusio-nesteen valinnasta, punasolujen tiputuksesta, verivalmisteiden tilauksesta sekä haittavaikutusilmoituksen tekemisestä.

Halusimme opinnäytetyöksemme sellaisen aiheen, jossa voimme kehittyä itse ja josta olisi hyötyä muille opiskelijoille. Nestehoito ja verivalmisteiden käyttö on hyvin konkreettinen osa sairaanhoitajan työtä ja niiden turvalliseen toteuttamiseen tarvitsee osaamista ja tietoa. Tunsimme, että tällaisille simulaatioille olisi tarvetta, koska se lisää opiskelijoiden osaamista sekä tietoutta nestehoittoon ja verivalmisteiden käyttöön liittyen. Valintaamme vaikutti myös se, että meidän mielestämme myös aihe on tärkeä ja aiheeseen ei syvennytty tarpeeksi koulutuksemme aikana. Simulaatiopäivämme täydensi opiskelijoiden oppimista käytännönharjoittelulla ja toteutti opetussuunnitelman mukaista sisältöä.

2 SIMULAATIO-OPETUS

2.1 Simulaatio-opetuksen määritelmä

David Gaba yhdessä työtovereidensa kanssa määrittelevät simulaation seuraavalla tavalla: "Simulaatio viittaa riittävään jäljitelmään todellisuudesta tietyn päämäärän saavuttamiseksi. Päämäärä voi olla asian parempi ymmärtäminen, työntekijöiden harjoittelu sen hallitsemiseksi tai heidän työkykynsä testaaminen." Nykyaikainen simulaatioharjoittelu keskittyy pääasiassa paljon akuuttihoitotyöhön moniammatillisissa ryhmissä. Tällainen simulaatioharjoittelu sai alkunsa 1980-luvun loppupuolella Yhdysvalloissa Stanfordissa, josta se levisi nopeasti myös Eurooppaan. Nykyaikaisessa simulaatioharjoittelussa pääpaino on siirtynyt simulaatioteknologiasta opetukselliseen asiantuntijuuteen. (Rall 2013, 9-10.)

Terveystieteiden simulaatioharjoituksissa käytetyimmät simulaattorit ovat potilassimulaattoreita. Potilassimulaattorit ovat nukkeja, joilla jäljitellään oikeaa potilasta. Ne ovat tekniikan tuotteita, joiden on tarkoitus simuloida mahdollisimman hyvin ihmistä ja ihmisen elintoimintoja. Simulaattorin toimintoja pystytään ohjaamaan tietokoneella ja potilassimulaattorit luokitellaan sen mukaan, millaista teknologiaa niissä on käytetty. (Keskitalo 2015; Salonen 2013; Mattila, Suominen & Roivanen 2013.) Sim One oli ensimmäinen potilassimulaattori. Se on kehitetty 1960-luvulla Kaliforniassa. (Mattila ym. 2013, 73-74.)

Tehokasta simulaatio-ohjelmaa ohjaavat selkeästi määritellyt opetukselliset tavoitteet. Oppimiseen liittyvien tarpeiden arvioiminen ennen simulaatioharjoittelua on hyvin tärkeää. Voidaan arvioida esimerkiksi perussyitä siihen, mikä ei aiemmin onnistunut ja minkä vuoksi ei onnistunut, mitkä asiat ovat epäselviä ja millaisia asioita pelätään. Kaikilla asiantuntija- ja ammattiryhmätasolla olisi hyvä analysoida näitä kysymyksiä. Tällöin kaikkien ammattikuntien edustajien on oltava mukana määrittelemässä oppimiseen liittyviä tarpeita ennen harjoittelua. Simulaatio-opetusohjelmaa pitää muokata aina eri koulutettavien yksiköiden ja koulutettavan ryhmän tarpeiden mukaan. (Rall 2013, 15.)

2.2 Potilasturvallisuus

Käytännön kokemuksen puuttumisen vuoksi tiettyihin toimenpiteisiin tai olosuhteisiin liittyviltä potilasvahingoilta voidaan välttää lähes kokonaan, kun opetuksessa, harjoituksissa sekä ammattilaisten CME-toiminnassa (Continuing medical education) sovelletaan monipuolisesti simulaatiokouluttamisen mahdollisuuksia. Tulevaisuudessa on syytä vaatia, ettei kukaan terveydenhuollon ammattihenkilö tee potilaalle mitään kajoavaa toimenpidettä ennen kuin hän on osoittanut osaamisensa asiaankuuluvalla simulaatiomallilla. Hoitoryhmät voivat parantaa omaa suoriutumistaan siten, että mahdolliset virheet vähenevät hoitotilanteissa. (Rall 2013, 10-11.) Simulaatioharjoittelun käyttö on myös silloin aiheellista, kun uusia hoitolinjoja ja hoitotoimenpiteitä tuodaan terveydenhuollon yksiköihin. Tällä tavoin hoitotoimenpiteet voidaan optimoida ja saada turvallisemmiksi ennen kuin niitä tehdään oikealle potilaalle. (Rall 2013, 14.)

2.3 Potilassimulaattori

Potilassimulaattorilla tarkoitetaan potilasta jäljittelevää nukkea. Potilassimulaattori ilmaisee ihmisen elintoimintoja, kuten hengitystä ja sydämen toimintaa sekä erilaisia kliinisiä tiloja. Korkean teknologian potilassimulaattoreihin on rakennettu potilasmonitori sekä ohjausyksikkö. Tämän lisäksi joissakin malleissa on paineilmakompressori. Tietokoneen tai ohjausyksikön kautta ohjelmoidaan simulaationukkeen oikeat vitaalielintoiminnot ennen simulaatiotilanteen alkua. Ohjaaja muuttaa simulaattorinuken tilaa simulaatiotilanteen aikana sen mukaan, minkälaisia havaintoja sekä niihin perustuvia hoitopäätöksiä harjoitteluryhmä tekee potilassimulaattorille. Elintoimintojen muutokset pystytään näkemään potilasmonitorissa sekä potilasnuken elintoimintojen muutoksina, esimerkiksi hengitysteiden käyttäytymisessä. Harjoitteluryhmä tekee muutosten seurauksena hoitoratkaisuja, joiden mukaan ohjaaja säätelee nukan elintoimintoja. Perinteisin tapa ohjata harjoituksessa simulaattoria on luoda ensin aloitustilanne ja sen jälkeen muuttaa elintoimintoja niiden hoitoratkaisujen mukaan, mitä harjoitusryhmä tekee potilassimulaattorille. (Mattila ym. 2013, 73-74.)

Potilassimulaattoreiden ja nukkejen ominaisuudet ovat rajalliset, joten simulaatioharjoituksia varten voi olla tarpeellista kehittää erilaisia ratkaisuja niiden ominaisuuksien lisäämiseksi. Tällä tavalla saadaan simulaatioharjoitukseen laajennettua harjoittelualueita. Simulaatiotilanteessa suonensisäisten lääkkeiden ja nesteiden käyttämisessä oikeiden nesteiden käyttö lisää todellisuuden tun-

toa ratkaisevasti, koska siihen kuluu sama aika kuin oikeassakin hoitotilanteessa. Ongelmana suonsisäisten lääkkeiden ja nesteiden antamisessa potilassimulaattorille voivat olla poistosäiliön rakentaminen ja liittäminen sekä suoniyhteyden saaminen. (Mattila ym. 2013, 84-85.) Ihmisen käyttäminen vuorovaikutuksellisessa simulaatioharjoituksessa nukun sijasta tarjoaisi selkeästi tarkimman verrokin, mutta suunnittelu ja vuorovaikutus vaatisivat silti tarkkaan harkitun asetelman hyvän psykologisen tarkkuuden varmistamiseksi (Aldridge & Wanless 2012, 5).

2.4 Simulaatiopedagogiikka

Simulaatiossa tarjoutuu mahdollisuus reflektoida omaa työskentelyään melko aidoissa olosuhteissa. Pohdinnan tarkoituksena on löytää ongelmiin ja virheisiin johtavat todelliset syyt, toiminnan puutteet sekä poikkeamat toiminnassa. Ei riitä ainoastaan, että oppijoiden annetaan ymmärtää, että he ovat tehneet väärin ja mitä heidän olisi pitänyt tehdä harjoituksessa. ”Mitä”- tyylin sijasta ohjaajan tulisi keskittyä enemmän ”miksi”-tyyliin, jolloin pohditaan, miksi oppijat tekivät niin kuin tekivät. Oppijat ja ohjaaja ratkaisevat yhdessä harjoitteluryhmän suorituksessa olevien puutteiden sekä ongelmien syitä. (Rall 2013, 15.)

Simulaatiokoulutuksessa tarvitaan ymmärtämistä ohjaamisesta ja oppimisesta. Laadukas oppiminen ja ohjaus ovat luonteeltaan samanlaisia, olipa koulutus sitten simulaatiota hyödyntävää tai koulutuksesta, jossa ei käytetä simulaatiota. Tämän vuoksi on tarpeellista ymmärtää, että millaista on laadukas oppiminen ja ohjaaminen. Tämän jälkeen voidaan miettiä, millaista lisäarvoa simulaatioympäristö tuo koulutukseen. Kun tekninen laite, esimerkiksi simulaattori toimii oppimisen ja ohjaamisen apuna, se väistämättä tuo haasteita opettamiseen perinteiseen opetukseen nähden. (Eteläpelto, Collin & Silvennoinen 2013, 21.)

Nykypäivänä oppimisen teorioissa ja malleissa painopisteet näkyvät siirtyminä yksilöllisestä käytännötilanteesta yhteisöllisiin malleihin. Oppimisen luonne vaihtelee sekä oppijan kehitystason mukaan, mutta myös opittavan asian mukaan oppimisen monitasaisuuden ja monimuotoisuuden vuoksi. (Eteläpelto ym. 2013, 23.) Harjoittelun kohteena simulaatioharjoituksissa ovat useasti uudet toimintamallit ja hoitosuosituksset, simulaattoreita kehitetään uusien taitojen ja välineiden käytön harjoitteluun. Verrattuna aiempiin toimintatapoihin, simulaatioharjoituksissa edellytetään reflektiivisyyttä uusien toimintatapojen oppimiseen. Aikuisten oppimista kuvaa progressiivisen pedagogiikan

käsitys, jonka mukaan voidaan olettaa, että ihminen on luonnostaan utelias, oppiminen on ongelmanratkaisua, oppija korjaa toimintatapojaan reflektion pohjalta, oppiminen tulisi yhdistää oppijan arkitodellisuuteen, oppimisessa tulee hyödyntää ongelmanratkaisua ja keskeistä on oppijan oma aktiivisuus. Näitä oppimisen periaatteita pystytään soveltamaan simulaatioharjoitteluun. Oppijan yksilöllisyys on helpompi ottaa huomioon käytännön harjoitteluun perustuvissa koulutuksissa ja oppimistilanteissa verrattuna suuryhmäopetukseen. Tilannesidonnaisuus on työssä oppimisen vahvuus, työtilanteissa opitaan oikeiden tehtävien kautta. Kuitenkin todellisten tilanteiden kautta oppiminen esimerkiksi terveydenhoitoalan ammattiteissa ei ole mahdollista, koska virheiden seuraukset voivat olla vakavia. Uusi teknologia mahdollistaa simuloituja oppimisympäristöjä, joissa voidaan hyödyntää tilannesidonnaisuutta oppimisessa, niin ettei jouduta aidossa tilanteessa vakaviin seurauksiin. (Eteläpelto ym. 2013, 29-31.)

Simulaatioympäristössä pystytään oppimaan turvallisessa ympäristössä, jossa harjoitusohjelmat ovat yksilöllisesti räätälöityjä oppimistehtäviä oppijoiden tarpeiden mukaan. Simulaatioympäristössä myös oman toiminnan säätely sekä oman toiminnan arvioiminen kehittyvät aktiivisen toiminnan ja välittömästi saadun palautteen kautta. Myös simulaattoreilla harjoittelu mahdollistaa käytännön taitojen harjoittelun, jossa vaaditaan silmän ja käden koordinaatiota. Pelkästään simulaattoreilla työskentely ei kuitenkaan harjoita oikeassa työtilanteessa hyödyllisiä vuorovaikutustaitoja. (Eteläpelto ym. 2013, 32.)

Simulaatioharjoittelua käytetään toistaiseksi eniten teknisten taitojen harjoitteluun. Simulaatioharjoittelusta pystytään tekemään kokonaisvaltaisempi yhdistämällä siihen toimenpiteenhallinnan harjoittelua, päätöksentekemistä, ergonomiaharjoittelua sekä kommunikaatiotaitojen harjoittelua. Simulaatioharjoittelu mahdollistaa autenttisen ja potilasturvallisen, käytännön työtä jäljittelevän harjoittelun. Näin simulaatioiden käyttäminen erityisesti toimenpidetaitojen harjoituksissa kehittää terveydenhuollon koulutusta. (Eteläpelto ym. 2013, 47,49.)

2.5 Simulaatiotilanteiden suunnittelu

Simulaatioharjoituksessa koulutettavien määrä voi olla määrätty etukäteen, esimerkiksi koko opiskelijoiden koko vuosikurssi. Koulutettavien määrä opetuskertaa kohden täytyy miettiä tarkasti käytettävissä olevan ajan perusteella. Harjoitukset voidaan toteuttaa pienelle yhdestä neljään henkilön ryhmälle kahden ohjaajan toimesta. Kouluttajat voivat ennalta päättää, kumpi kouluttajista kertoo

esitiedot, käyttää simulaattoria, ohjaa oppijoiden toimintaa, tarkkailee suoritusta sekä pitää oppijoille jälkipuinnin. Koulutettavien huomion on pysyttävä tarkasti tehtävän hoitamisessa, joten simulaatiotilassa tulee olla mahdollisimman vähän ihmisiä. Harjoitukset saattavat olla monimutkaisia, ohjaaja voi käyttää tällaisessa tilanteessa useampaa tarkkailijaa apunaan. Ohjaaja antaa jokaiselle tarkkailijalle selkeästi määritellyn tehtävän. Tällöin ohjaaja voi saada simulaation kulusta paljon tietoa. Tarkkailijat antavat jälkipuinnissa pyydettyä kommenttia, tällä tavoin simulaatioharjoituksessa toimineet saavat huomiota yksilökohtaisesti. (Nurmi, Rovamo & Jokela 2013, 89.)

Simulaatioharjoituksen suunnittelu aloitetaan aina oppimistavoitteiden määrittelyllä. Onnistuneen simulaation tarkoituksena on tuottaa oppijoille tarpeen mukaisia oppimistilanteita. Simulaatioharjoitusten pitää aina pohjautua ajantasaiseen sekä näyttöön perustuvaan tutkimustietoon. Simulaatiotilanne on kokonaisuus, jonka simulaatio-ohjaajat tai simulaatio-ohjaaja ovat suunnitelleet. Kuvauksesta ilmenee se, kuinka simulaatioharjoitus etenee, mitä sen aikana pitäisi tapahtua sekä se, mitkä asiat ovat kyseisessä simulaatioharjoituksessa tärkeitä. Simulaatiotilanteeseen kuuluu harjoituksen tavoitteet, lähtötilanteet, simulaatiotapauksen kulku, jälkipuinnissa esille otettavat asiat sekä tarvittaessa koulutettavien arviointi. (Nurmi ym. 2013, 90-91.)

Simulaatioharjoituksessa tyypillisesti kuvataan yhtä tai useampaa toisiinsa liittyvää elämäntilannetta. Harjoituksen sisällön pitää tukea oppimiselle asetettuja tavoitteita, huolellinen suunnittelu on tämän vuoksi tärkeää. Onnistuneesti suunniteltu potilastapaus tarjoaa oppijoille mahdollisuuden oppimistavoitteisiin pääsemisen. Sen sijaan huonosti suunniteltu harjoitus, ohjaa oppimista epäolennaisiin seikkoihin. Oppijalle voi jäädä tästä kaoottinen vaikutelma. Simulaatiotilanteen käsikirjoituksen tulee olla niin yksityiskohtainen, monipuolinen ja yksiselitteinen kuin on mahdollista. Luovuudelle on jätettävä myös tilaa simulaatioharjoituksissa, joten aivan kaikkea ei pysty etukäteen käsikirjoittamaan. Simulaatioharjoituksessa ohjaajien ammattitaito on tärkeä osa simulaatioharjoituksen eteenpäin viemisessä sekä simulaatiotilanteiden rakentamisessa. Kokenut simulaatio-ohjaaja pystyy ohjaamaan simulaatioharjoituksia varsin niukalla käsikirjoituksella, kun taas kokemattoman ohjaajan on helppo aloittaa yksinkertaisilla käsikirjoituksilla. Mahdollisia häiriötekijöitä simulaatioharjoituksissa voivat olla esimerkiksi liian pienet tilat simulaatiota ajatellen sekä meluäänet. Myös harjoitusympäristön puitteet vaikuttavat ohjaamiseen keskittymiseen. Simulaatiotilanne tulee testata ennen toteuttamista, tällöin simulaatiotilannetta pystytään vielä parantelemaan ja muokkamaan ennen opetustilannetta. (Nurmi ym. 2013, 91-92.)

2.6 Standardoitu potilas simulaatioharjoituksessa

Standardoitu potilas tarkoittaa simuloitua potilasta tai näyttelijäpotilasta, joka esittää olevansa potilas tai joku muu simulaatiotilanteessa oleva henkilö (Yong-Shian, McCouns, Mui-Lee, Chee-Shiong & Yobas, 2016, 168). Tässä asiansynteudessa standardoidulla potilaalla tarkoitetaan sitä, että näyttelijäpotilas pystyy kertomaan ennalta opetellut asiat hänen terveydentilastaan eri opiskelijoille sekä opiskeluryhmille (Gore & Lioce 2013, 49-60; Dudley 2012, 3-4). Simulaatiopotilaan käyttäminen vaatii huolellista harkintaa sekä tarkkaa valmistautumista toimiakseen hyvin. Se antaa myös opiskelijoille hyödyllistä ja tarkkaa palautetta. (Aldridge & Wanless 2013, 7.)

2.7 Esimateriaali

Ennen simulaatioharjoitukseen osallistumista oppijoilta voidaan odottaa perusasioiden hallitsemista. Kuten elvytyskoulutuksessa voidaan edellyttää etukäteen uusimpien ohjeiden opiskelemista, tällöin simulaatiossa pääpaino on käytännön elvytyksen sekä yhteisen toiminnan harjoittelemisessa. Simulaation alkuvaiheessa on kerrottava opiskelijoille, että kyseessä on opetustilanne, harjoituksen aikaiset asiat jäävät ainoastaan osallistuneiden tietoon eikä simulaatiotapauksista ja toisten oppijoiden tekemisistä saa puhua toisille. Simulaatioharjoituksen aikana saa käyttää apuvälineitä, kuten esimerkiksi soittoa kollegalle, muistiinpanoja, erilaisia oppaita ja myös ryhmän kesken voi keskustella harjoituksen aikana. Simulaation alussa on myös kerrottava oppijoille, etteivät heidän tekemänsä virheet haittaa, koska potilaana on simulaattorinukke ja se muistuttaa ihmistä oireiltaan sekä toiminnoiltaan rajoitetusti. Oppijoille on hyvä kertoa, että vaikka ei kykene eläytymään simuloituun tilanteeseen voimakkaasti, tärkeintä on osallistuminen. Ihmiset myös voivat toimia simulaatiotilanteessa toisin kuin aidossa tilanteessa työssään, joten kenenkään ammattitaitoa ei saa arvioida simulaatioharjoituksen perusteella. (Nurmi ym. 2013, 92-93.)

Koulutettavien on saatava yleensä potilaasta taustatietoja, jotta simulaation toteuttaminen on luontevaa. Potilaasta voi antaa ennakoilmoituksen puhelimitse, voidaan tarvita ambulanssikaavaketta tai potilaasta on kirjoitettava potilaspaperit. Koulutettavat voivat haluta potilaasta esimerkiksi laboratoriokokeita tai röntgenkuvia. He myös voivat haluta konsultoida kokeneempaa kollegaa tai soittaa erikoislääkärille saadakseen toimintaohjeita. (Nurmi ym. 2013, 93.)

Simulaatiot tarjoavat mahdollisuuden harjoitella erilaisia toimenpiteitä. Simulaatio-ohjaajalle näiden harjoitusten kehittäminen on luova prosessi, sillä kaikkia harjoituksia ei pysty tekemään simulaationukella, esimerkiksi selkäydinnäytteen ottaminen ei onnistu nykyisillä simulaattorinukeilla. Toimenpiteiden suoritukseen kuluva aika täytyy ottaa huomioon suunniteltaessa simulaatiota. Ohjaajan täytyy varautua siihen, että koulutettavia voi joutua ohjaamaan kesken harjoituksen, jos simulaatiossa tehtävänä on hankala toimenpide (Nurmi ym. 2013, 94.)

Jälkipuinnin kulkua kannattaa ohjata ennalta suunniteltujen oppimistavoitteiden mukaan. Ohjaaja pystyy palaamaan keskustelussa aina tarvittaessa oleellisiin asioihin. Selkeintä jälkipuinnissa on, että yhdellä ohjaajalla on päävastuu keskustelun vetämisestä. Selkeästä työnjaosta on apua simulaation tarkkailemisessa sekä palautekeskustelun hallitsemisessa. Hyvin suunniteltuun koulutukseen kuuluu aina palautteen kerääminen koulutukseen osallistuneilta. Laadukkaaseen opetukseen kuuluu myös koulutuksen arviointi sekä kehittäminen siitä saadun palautteen perusteella. Osallistujan antamasta palautteesta saadaan tietoa hänen ammatillisesta kehittymisestään ja palaute vahvistaa hänen kokemiaan tunnetiloja harjoituksen aikana. (Nurmi ym. 2013, 95-96.)

2.8 Kommunikaatio

Opiskelijalta odotetaan aktiivista osallistumista simulaatioharjoituksissa. Opiskelijan tulee keskustella omasta suorituksesta sekä reflektoida saamaansa palautetta jokaisen simulaatioharjoituksen jälkeen. Simulaatioharjoituksissa yhdistyvät reflektiivisen ja kokemuksellisen oppimisen periaatteet. Opettaja on simulaatioharjoituksessa enemmän fasilitaattori eli ohjaaja kuin opettaja. Fasilitaattori ohjaa keskustelun kulkua ja vetää yhteen opetetut asiat. Vuorovaikutusopintoja koskevissa tutkimuksissa on huomattu, että opiskelijälähtöisessä koulutuksessa päästään parhaisiin tuloksiin. Tällaisissa oppimismenetelminä käytetään kokemuksellista vuorovaikutustaitojen harjoittelua ja opiskelijat saavat rakentavaa palautetta opettajalta sekä vertaisiltaan, mahdollisesti myös simuloitulta potilaalta. (Ponzer & Castren 2013, 134.)

2.9 Jälkipuinti

Terveystieteiden huoltoon liittyvissä simulaatioharjoituksissa jälkipuinnilla (debriefing) tarkoitetaan jäsenelmyä reflektiota, palautteen antamista sekä keskustelutilaisuutta simulaatioharjoituksen jälkeen. Jälkipuinnin tavoitteena on stimuloida harjoitukseen osallistuneiden itsereflektiota kannustavan

keskustelun kautta. (Dieckmann, Lippert & Ostergaard 2013, 195.) Jälkipuinnissa käytävien asioiden sisältö vaihtelee suunniteltujen oppimistavoitteiden mukaan. Jälkipuinnissa voidaan pohtia hoidollisia tietoja ja taitoja, sekä näiden lisäksi oppilaiden ei-teknisiä taitoja. Ei teknisiä taitoja ovat muun muassa vuorovaikutus, johtajuus sekä päätöksentekotaidot. Jälkipuinnissa pääpaino on ensimmäisenä niissä asioissa, mitkä sujuivat hyvin ja mikä oli potilaan hoidossa haasteellisinta. Tämä jälkeen käydään läpi ei-teknisiä asioita ja analysoidaan taustalla vaikuttaneita tekijöitä, vahvuuksia, keinoja heikkouksien korjaamiseen sekä selvitä uusista haasteista. Jälkipuinnissa on Steinwatchsin mukaan kolme eri vaihetta: kuvailu-, analyysi- ja toteutusvaihe. (Dieckmann ym. 2013, 197.)

2.9.1 Kuvailuvaihe

Kuvailuvaiheessa sekä ohjaaja että osallistujan kuvailevat, mikä sujui harjoituksessa hyvin ja mitkä asiat tuntuivat haasteellisilta. Tässä vaiheessa pyritään hahmottamaan yhteinen käsitys tapahtumista ja asioista, joita on tarpeellista analysoida tarkemmin. Tässä vaiheessa ohjaaja voi esittää tarkentavia kysymyksiä opiskelijoille. Hän voi esimerkiksi kysyä mielipidettä simulaatiotilanteen aitoudesta sekä siitä, kuinka opiskelijat olivat kokeneet simulaatiotilanteen. Ohjaaja voi myös tiedustella opiskelijoilta sitä, minkä he olivat kokeneet oleelliseksi simulaatiossa ja mitä he saivat simulaatioharjoituksesta irti. Tässä vaiheessa jälkipuintivaihetta keskustelu ei saa liikaa edetä analysointivaiheeseen, tällöin eri henkilöt perustavat oman analysointinsa erilaisille tuntemuksille ja oletuksille. Jälkipuinnin ohjaajan tulee puuttua keskusteluun hienovaraisesti, mikäli keskustelu alkaa mennä väärään suuntaan. (Dieckmann ym. 2013, 197-198.)

2.9.2 Analyysivaihe

Analyysivaiheessa ohjaaja johdattelee keskustelua oikeaan suuntaan. Jälkipuinnin ohjaajan rooli on johdatella keskustelun kulkua siten, että käydään keskustellen läpi mitä simulaatiossa tapahtui. Keskeistä analyysivaiheelle on yksityiskohtainen eteneminen simulaatiotilanteen oppimistavoitteisiin. Asioista keskustellaan tapahtumajärjestyksessä ja hoidollisia sekä diagnostisia vaiheita käsitellään keskustelun edetessä. Analyysivaiheessa myös on tärkeää keskustella simulaatioharjoituksen onnistumisista sekä vaikeuksista, joita simulaatiotilanteessa kohdattiin. Ennen toteutusvaiheeseen siirtymistä jälkipuintiohjaajan tulisi varmistaa, että osallistujilla on selkeä käsitys lääketieteellisistä ja ei-lääketieteellisistä haasteista, ja he tietävät periaatteessa, kuinka kyseistä potilasta tulee hoitaa. (Dieckmann ym. 2013, 198-199.)

2.9.3 Toteutusvaihe

Toteutusvaiheessa jälkipuinnin ohjaaja ja oppijat jatkavat simulaatiotilanteen käsittelyä, heidän tavoitteenaan on tehdä läpikäydyistä asioista toteuttamiskelpoisia. Toteutusvaiheen toinen tavoite on lopettaa keskustelutilanne niin, ettei oppijoille jää mieleen paljon avoimia kysymyksiä ja tärkeät asiat on käsitelty keskustelun aikana. Oppijat kertovat jälkipuinnin aikana, minkä he kokivat hyödylliseksi simulaatioharjoituksessa sekä keskusteluissa. Jälkipuinnin ohjaaja auttaa oppijoita muotoilemaan heidän tavoitteensa realistisiksi ja auttaa heitä pohtimaan, kuinka he voivat hallita tulevia haasteita käytännön työssä. (Dieckmann ym. 2013, 200.)

3 NESTEHOITO

Suonensisäinen nestehoito on yleinen toimenpide sairaalassa. Nestehoidossa annostellaan potilaan laskimoverenkiertoon steriiliä nestettä ja elektrolyyttejä. (Iivanainen ym. 2016, 443.) Syitä potilaan nestehoidolle voivat olla nesteiden ja elektrolyyttien päivittäisten perustarpeiden tyydyttäminen tai menetettyjen nesteiden korvaaminen. Nestehoidon yhtenä tavoitteena on ylläpitää normaali veritilavuus ja hapenkuljetuskapasiteetti. Sen avulla varmistetaan sydämen riittävä minuuttitilavuus sekä hapen kuljetus elimistössä. Tavoitteena on myös, että solunulkoisten ja -sisäisten nesteiden tilavuus ja koostumus säilyisi vakiona, koska sillä varmistetaan solujen normaali toiminta. (Saari 2016.)

3.1 Elimistön nestetilat ja niiden säätely

Aikuisen ihmisen painosta on vettä noin 50-60 prosenttia. Elimistön vesiosuuteen vaikuttaa ikä, sukupuoli ja kehon rasvapitoisuus. Naisen elimistön rasvamäärä on suurempi kuin miehellä, jonka vuoksi naisen elimistön veden kokonaismäärä on 10 prosenttia pienempi. (Metsävainio 2010, 18.) Tämä johtuu siitä, että elimistön vesipitoisuus vaihtelee kudospokoittain. Rasvakudoksessa on vettä vain 10-20 prosenttia, kun taas lihaskudoksessa sitä on 75-80 prosenttia. (Leppäluoto, Kettunen, Rintamäki, Vakkuri, Vierimaa & Lähti 2017, 292.) Vastasyntyneen elimistön veden määrä on noin 80 prosenttia ja ikääntyneellä se laskee 50 prosenttiin kehon painosta (Metsävainio 2010, 18). Veden osuus siis vähenee elimistössä ikääntymisen seurauksena.

Elimistössä on erilaisia nestetiloja, jotka jaetaan solujen ulkoiseen eli ekstrasellulaariseen nesteeseen sekä solujen sisäiseen eli intrasellulaariseen nesteeseen. Elimistön painosta solunsisäistä nestettä on noin 40 prosenttia ja solunulkoista noin 20 prosenttia. Niiden koostumukset poikkeavat toisistaan huomattavasti. Solunulkoisessa nesteessä on runsaasti natriumia, kun taas solunsisäisessä nesteessä on kaliumia. Solunulkoinen neste jaetaan vielä solunväliseen eli interstitiaaliseen nesteeseen, jota elimistön painosta on 15 prosenttia sekä plasmaan, jonka osuus on 5 prosenttia. Elimistön eri onteloissa on myös nesteitä, joita kutsutaan transsellulaarisiksi nesteiksi. Transsellulaarisia nesteitä on elimistössä muun muassa keuhko- ja sydänpussissa, nivelonteloissa sekä aivo-selkäydinnesteessä. Nämä nesteet sisällytetään kuitenkin solunväliseen, sillä niiden koostumus on kuitenkin jokseenkin samankaltaista. (Metsävainio 2010, 18.)

Elimistö säätelee tarkasti nestetilojen tilavuutta ja koostumusta. Tavoitteena on, että solujen tilavuus ja elektrolyyttikoostumus eli osmoottinen tasapaino säilyy vakaana sekä elimistön tulee myös turvata riittävä verenkierron tilavuus hapentarjonnan ylläpitämiseksi. (Metsävainio 2010, 21.) Nesteiden liikkeisiin elimistössä vaikuttavat diffuusio, hydrostaattinen paine eli sydämen pumppaustoiminnan synnyttämä paine sekä osmoottinen paine. Painovoima vaikuttaa myös nesteiden liikkeisiin. (Leppäluoto ym. 2017, 293.)

Elimistön nestetasapainon tarkoitus on säilyttää solunsisäiset ja solunulkoiset nestetilavuudet vakiona. Elimistöön tulevien ja sieltä poistuvien nesteiden tulee olla tasapainossa. Elimistön nestetasapainoa säätelevät erilaiset säätelymekanismit. Muun muassa nälkä, jano, ruoansulatuskanavan imeytymis- ja säätelymekanismit ja munuaisten toiminta ovat säätelykeinoja. Eri sairaudet ja tapaturmat voivat vaikuttaa elimistön normaalin nestetasapainon säätelyyn. Vesitasapainon lisäksi nestetasapainoon kuuluvat suola- eli elektrolyyttitasapaino ja happo-emästasapaino. Munuaisilla on suuri merkitys elimistön nestetasapainon säätelyssä. Myös aivolisäkkeen ja lisämunuaiskuoren hormonit osallistuvat nestetasapainon säätelyyn. Aivolisäkkeen takalohkosta vapautuu verenkiertoon antidiureettista hormonia eli ADH:ta, joka on vettä säilövä hormoni. Myös keuhkoilla on tärkeä rooli happo-emästasapainon ja nestetasapainon säätelyssä. (Rautava-Nurmi, Westergård, Henttonen, Ojala, Vuorinen 2020, 305.)

Tärkeimpiä elimistön elektrolyyttejä ovat natrium, kalium, kalsium, magnesium, kloridi ja fosfaatti. Natriumpitoisuuden lisääntyminen elimistössä aiheuttaa nesteen kerääntymistä, kun taas sen liiallinen menetys johtaa nestehukkaan. Tämän vuoksi sillä on suuri merkitys nestetasapainon ja happo-emästasapainon säätelyssä. Hermo- ja lihassolujen toimintaan tarvitaan kaliumia. Se toimii myös proteiinien rakennusaineena sekä on solujen kasvulle välttämätöntä. Kaliumia tarvitaan myös hiilihydraattiaineenvaihduntaan. Hermoimpulssien, lihassupistusten ja hormonierityksen säätelyyn vaikuttaa keskeisesti kalsium. Tämän lisäksi sitä tarvitaan veren hyytymiseen. Elektrolyyttien määrää tutkitaan verikokeilla. Sen lisäksi niitä voidaan tutkia virtsasta, mutta se on vähemmän käytetty tapa. Kun elimistöstä poistuu runsaasti nesteitä, menettää se myös elektrolyyttejä. (Rautava-Nurmi ym. 2020, 306-307.)

3.2 Infuusionesteen valinta

Nestetasapainohäiriössä ongelmia esiintyy yleensä niin suola-, energia- kuin happoemästasapainossakin, jonka vuoksi on olemassa erilaisia nesteitä monimuotoisien häiriöiden korvaamiseksi ja ehkäisemiseksi. Infuusionesteille on asetettu yleisiä vaatimuksia. Nesteet eivät saa sisältää myrkyllisiä tai kuumetta aiheuttavia aineita. Nesteiden tulee myös olla steriilejä sekä hyvin säilyviä. Nesteen sisältämät ainesosat eivät saa reagoida keskenään eivätkä vaikuttaa toisiinsa. (Iivanainen ym. 2016, 449.)

Kirkkaat suonensisäiset nesteet jaetaan korvausnesteisiin, ylläpionesteisiin ja erityisliuoksiin. Perusnesteytykseen ja nestemenetysten sekä verenvuodon korvaamiseen käytetään kirkkaita suonensisäisiä kristalloideja. Ne muistuttavat koostumukseltaan elimistön omia nesteitä ja ovat yksinkertaisia, vesipohjaisia elektrolyytti- tai glukoosiliuoksia. Kun korvataan elimistöstä menetettyjä nesteitä, on perusperiaatteena pyrkiä korvaamaan menetetty veden tilavuus ja menetetyt elektrolyytit sekä huomioida menetettyjen nesteiden koostumus. Verenvuodon korvaamisessa tulee huomioida, että kristalloidit eivät jakaudu pelkästään veritilavuuteen vaan ne vaikuttavat koko solunkoiseen tilavuuteen. Ylläpionesteillä on tarkoitus tyydyttää elimistön veden ja elektrolyyttien mini- tai perustarpeet. Ylläpionesteytys valmistetaan yleensä hypotonisen keittosuolaliuoksen pohjalta, joka sisältää myös glukoosia. Tällöin veden ja eri elektrolyyttien perustarve huomioidaan vuorokautta kohti. (Tenhunen 2010, 170-171.) Alla olevaan taulukkoon on koottu yleisimpien infuusionesteiden koostumukset sekä pH-arvot.

TAULUKKO 1. Yleisimpien infuusionesteiden koostumukset (Junttila 2014a, 129).

	Na (mmol/l)	Cl (mmol/l)	K (mmol/l)	Mg (mmol/l)	Ca (mmol/l)	Glukoosi (g/l)	Osm (Osm/l)	pH
Plasma	142	108	4,2	0,8	1,3	-	290	7,4
NaCl 0,9%	154	154	-	-	-	-	290	5
NaCl 0,45%	77	77	-	-	-	-	154	-
Ringer- acetat®	131	112	4	1	2	-	270	6
Plasmalyte®	140	98	5	1,5	-	-	295	7,4
Ringerfundin®	145	127	4	1	2,5	-	309	5,1- 5,9
G5	-	-	-	-	-	50	280	4
NaCl 0,9% + G5	154	154	-	-	-	50	585	3,5- 6,5
Normofusin®	40	40	16	-	-	50	405	5
Perusliuos-K®	50	54	30	2	-	50	450	5
Plasmalyte Glucos 50mg/ml®	140	98	5	1,5	-	50	572	4-6

Isotonisen nesteen väkevyys on sama kuin solunulkoisella nesteellä, kudospiteellä tai veriplasmalla. Se voi myös sisältää sokeria, jota tarvitaan ylläpitämään perusenergiatasapainoa. Isotonisia nesteitä käytetään, kun korvataan menetettyjä nesteitä ja eritteitä. Ilman sokerilisää niitä voidaan käyttää myös esimerkiksi leikkauksien ja vammojen hoidossa. Hypotoninen neste on taas väkyydeltään laimeampaa kuin solunulkoisen neste. Myös nämä nesteet voivat sisältää sokeria. Erittäin nesteen, suolojen ja sokerin perustarpeen ylläpitämiseksi käytetään hypotonisia nesteitä. Hypotonisen nesteen toiminta perustuu siihen, että se saa aikaan veden siirtymistä verisuonesta solujen sisään. Pelkkää vettä ei saa antaa suoneen, sillä se on erittäin hypotoninen liuos. Se aiheuttaa suonessa hemolyysin eli punasolujen halkeamisen. Hypertoninen neste on natriumin osalta väkevämpää kuin solunulkoisen neste. Tällaisia nesteitä käytetään, kun elimistö on menettänyt enemmän suoloja kuin nestettä sekä voidaan käyttää myös runsaan verenvuodon hoidossa. Hypertonisen nesteen toiminta perustuu siihen, että se imee vettä itseensä solun sisältä. (Iivainen ym. 2016, 449-450.)

3.3 Glukoosittomat ja glukoosipitoiset infuusionesteet

Käytetyimmät glukoosittomat infuusionesteet ovat fysiologinen keittosuola (NaCl 0,9%) ja Ringer. Näiden nesteiden elektrolyyttipitoisuudet jäljittelevät veren plasman pitoisuuksia. Nykyisistä kristalloideista lähimpänä plasman pitoisuuksia on Ringer. Glukoosittomia kristalloideita voidaan käyttää perustarpeiden tyydytykseen sekä myös korvausliuoksena. Näiden ongelmana on kuitenkin se, että kristalloidit pysyvät huonosti solunsisäisessä tilassa, minkä vuoksi niitä tarvitaan kaksinkertainen määrä korvattavaan solunsisäiseen volyymiin nähden. (Junttila 2014a, 129.)

Glukoosipitoiset infuusionesteet ovat tarkoitettu vain energian ja nesteen perustarpeen tyydytykseen. Niitä voidaan käyttää myös tiettyjen lääkkeiden ja elektrolyyttikonsentraattien laimennoksiin. Suurin osa glukoosipitoisista infuusionesteistä sisältää glukoosia 50g/l. Hyperglykemiariskin vuoksi nämä nesteet eivät sovellu korvausnesteiksi. (Junttila 2014a, 130.)

3.4 Nestehoidon suunnittelu ja toteutus

Ihminen saa pääsääntöisesti nesteitä suun kautta juoman ja ruoan mukana. Nestettä poistuu elimistöstä virtsan ja ulosteen mukana sekä haihtumalla ihon ja keuhkojen kautta. Pääsääntöisesti vakavat nestetasapainon häiriöt johtuvat elektrolyyttimäärän tai kiertävän verimäärän ongelmista.

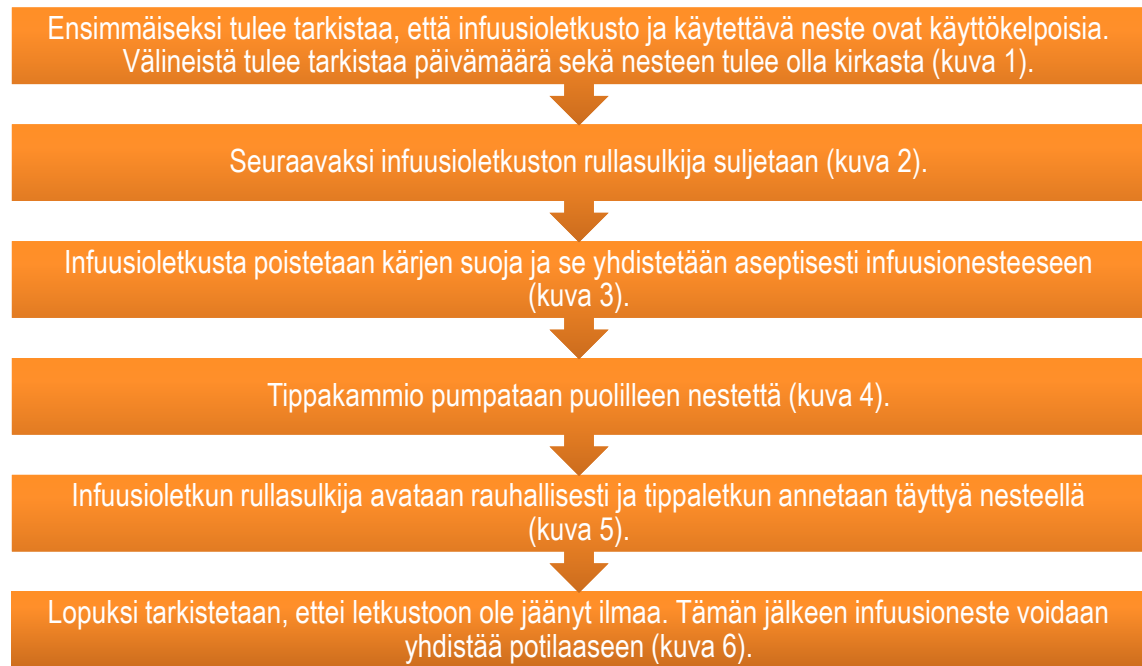
Hoidossa tulee huomioida, mitä kautta potilas on menettänyt nesteitä, koska sillä on vaikutusta nestetasapainohäiriön korjaukseen ja hoitamiseen. Hoitotiimissä sairaanhoitajan tehtävänä on toteuttaa lääkärin määräyksiä ja vastata potilaan nestehoidosta. Sairaanhoitajan tulee tarkkailla potilaan nestetasapainoa. Sen tarkkailu ja arviointi ovat vaativaa, mutta osa kokonaisvaltaista hoitotyötä. (Rautava-Nurmi ym. 2020, 309.) Nestehoitoa suunniteltaessa tulee arvioida, millaiseen nestetasapainoon on tarkoitus pyrkiä. Nestehoidon aloittaessa tulee arvioida menetysten suuruus ja määritellä korjausnopeus. (Ruokonen 2010, 134.) Nestehoidon toteutus perustuu kolmikantaan. Tarkoituksena on, että nestehoidolla tyydytetään päivittäiset elektrolyyttien perustarpeet ja korvataan tapahtuneet- sekä jatkuvat menetykset. (Junttila 2014b, 128.) Taulukko 2 on koottu elimistön eri nesteiden sekä eritteiden elektrolyyttisisällöt sekä korvaukseen käytettävät nesteet.

TAULUKKO 2. Elimistön nesteiden sekä eritteiden elektrolyyttisisältö ja korvausnesteet (Junttila 2014b, 128).

Neste tai erite	Na (mmol/l)	K (mmol/l)	Cl (mmol/l)	H (mmol/l)	HCO (mmol/l)	Korvausneste
Hiki	50	5	55	-	-	0,45% NaCl
Mahaneste	60-100	10-20	100-130	90	-	0,9% NaCl
Haimaneste	135-145	5-10	70-90	-	95-120	Ringer
Sappineste	135-145	5-10	90-130	-	30-40	Ringer
Ohutsuoli	80-150	2-10	45-140	-	30-40	Ringer
Sykkyräsuoli ja umpisuoli	60	30	40	-	-	Ringer
Ripuli	50	30	40	-	45	Ringer

3.4.1 Infuusionesteen valmistelu

Infuusion valmisteluun tarvitaan infuusioneste ja -letkusto. Infuusion valmistelu tehdään desinfioi-
duin käsin. (Saano & Taam-Ukkonen 2020, 172). Alla olevassa kuviossa on infuusionesteen käyt-
tökuntoon saattaminen vaiheittain. Havainnollistamme infuusionesteen valmistelun myös kuvien
avulla.



KUVIO 1: Infuusionesteen valmistelu vaiheittain (Saano ym. 2020, 172).



KUVA 1. Suonensisäisen nesteinfuusion valmisteluun tarvittavat välineet (Tunkkari & Mutka 2021).



KUVA 2. Infuusioletkuston rullasulkijan sulkeminen. (Tunkkari & Mutka 2021).



KUVA 3. Infuusioletkuston yhdistäminen nestepulloon. (Tunkkari & Mutka 2021).



KUVA 4. Tippakammion täyttäminen. (Tunkkari & Mutka 2021).



KUVA 5. Rullasulkijan avaaminen. (Tunkkari & Mutka 2021).



KUVA 6. Käyttövalmis infuusio. (Tunkkari & Mutka 2021).

3.5 Aseptiikka

Aseptiikasta tulee huolehtia aina, kun käsitellään infuusiolinjan osia ja myös sen turhaa käsittelyä tulee välttää. Sairaanhoidajan yleistä osaamista on käsien pesu ja desinfiointi ennen infuusiolinjan käsittelyä. Infuusiolinjan käsittelyssä suurin kontaminaatoriski tapahtuu liittimien käsittelyssä. Kaikkia liittimiä tulee käsitellä niin, ettei niiden sisäpintoihin kosketa. Ennen infuusion antamista tulee myös tarkistaa välineistön ja nesteen käyttöpäivämäärä ja steriiliys. Kolmitiehanojen käsittelyssä on huomioitava, että mikrobit, jotka ovat hanan ulkopinnalla voivat päästä myös hanan sisälle. Hanan kontaminoituessa infektio pääsee leviämään helposti nestelinjaan ja sitä kautta potilaan verenkiertoon. Tämän vuoksi nestelinja avataan vain silloin, kun se on tarpeellista. Perusneste-infuusiolinja tulee hanoineen ja jatkoletkuineen vaihtaa neljän vuorokauden välein. (Iivanainen ym. 2016, 451-453.)

4 VERENSIIRTO

4.1 Lainsäädäntö

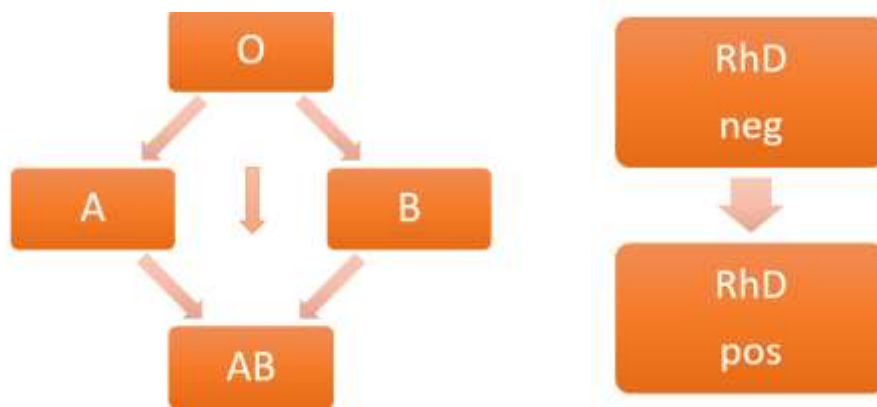
Suomessa verivalmisteiden turvallisuutta valvoo ja ohjaa Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskus Fimea. Fimea osallistuu myös kansainväliseen viranomaisyhteistyöhön. Veripalveluita koskee tarkka lainsäädäntö. Veripalveluita koskevia säädöksiä on määriteltyinä veripalvelulaissa, Fimean määräyksissä ja Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksissa sekä Euroopan unionin direktiiveissä. Lainsäädännön avulla on tarkoitus varmistaa, että verensiirtoon käytettävä veri on turvallista ja laadukasta. (Fimea 2020.) Verensiirron voi toteuttaa laillistettu sairaanhoitaja, joka on työpaikkakoulutettu ja saanut verensiirtokoulutuksen (Iivanainen ym. 2013, 460).

4.2 Veriryhmät

Veriryhmillä tarkoitetaan punasolun pinnalla olevia monimuotoisia antigeenirakenteita. Ne sisältävät yhden tai useamman punasoluantigeenin. Veriryhmäjärjestelmiä tiedetään nykyisin 36 ja punasoluantigeneja yli 350. Lukumäärä kuitenkin kasvaa, sillä veriryhmäjärjestelmiä löytyy yleensä, kun vereen muodostuu vasta-aineita. Veriryhmä periytyy vanhemmilta lapselle. Verensiirtoa ajatellen tärkeimmät veriryhmäjärjestelmät ovat ABO ja Rh. (Savolainen, Koski, Mahlamäki, Sainio, Salmela & Tienhaara 2018, 8.)

4.2.1 ABO ja Rh-veriryhmät

Kaikkien ihmisten veri kuuluu yhteen neljästä ABO-veriryhmästä. Veriryhmät ovat A, B, O tai AB. Lisäksi veriryhmät jaetaan vielä Rh D -positiiviseen ja Rh D -negatiiviseen. Yhteensä perusveriryhmiä on kahdeksan. Ne ovat A+, A-, O-, O+, AB+, AB-, B- ja B+. Yleisimmät veriryhmät suomalaisilla ovat A+ ja O+. Harvinaisin ryhmä on AB-. (Veripalvelu 2020.) Alla olevassa kuviossa havainnollistetaan punasolujen siirtosäännöt, mikäli ABO-veriryhmästä joudutaan poikkeamaan.



KUVIO 2. Punasolujen siirtosäännöt, jos ABO-veriryhmästä joudutaan poikkeamaan (Veripalvelu 2013).

4.2.2 Harvinaiset veriryhmät

Veriryhmä voi olla kahdella eri tavalla harvinainen. Punasoluista voi puuttua jokin veriryhmätekijä, joita yleisesti väestössä melkein kaikilla on. Sopivaa verta on hyvin vaikea löytää, jos kyseisen veriryhmätekijän kanssa on muodostunut reagoivaa punasoluvasta-ainetta. Tämä muoto on haastavampi ajatellen mahdollista verensiirtoa. Toinen harvinaisuus voi olla, että punasolujen pinnalla oleva punasoluantigeeni on sellainen, jota ei juuri kenelläkään toisella ole. Kyseinen ominaisuus tulee tunnistaa esimerkiksi positiivisen sopivuuskoetuloksen yhteydessä. Tämä ei kuitenkaan vaikuta sopivan veren saatavuuteen. Yleensä harvinaiset veriryhmät johtuvat immunisoinnista. (Savolainen ym. 2018, 42.)

Siirrettävien punasolujen tulee olla samaa harvinaista veriryhmää, jos potilaalla on vasta-aine kyseistä antigeenia kohtaan. Harvinainen veriryhmä vaikuttaa potilaan hoitoon, sillä harvinaisten veriryhmien punasolujen saaminen voi kestää päiviä tai jopa viikkoja. Olisi aina suositeltavaa siirtää potilaalle hänen oman veriryhmänsä mukaisia verivalmisteita immunisaation välttämiseksi, vaikka vasta-ainetta ei olisi vielä muodostunut. Veripalvelussa on rekisteri harvinaisten veriryhmien verenluovuttajista, jotka voidaan tarpeen vaatiessa kutsua luovuttamaan. Veripalvelussa on myös jäädytettyä harvinaisten veriryhmien punasoluja, joita voidaan sulattaa tarvittaessa. Verta voidaan joutua hankkimaan jopa ulkomailta, jos Suomessa ei sopivaa verta ole saatavilla. Englannin Bristolissa International Blood Group Reference Laboratory ylläpitää maailmanlaajuisia rekisteriä verenluovuttajista, joilla on harvinainen veriryhmä. Tätä kautta Veripalvelu saa tarvittavat yhteystiedot muiden maiden veripalveluihin, jotta pystytään tiedustella punasolujen saatavuutta. (Savolainen ym. 2018, 43.)

4.3 Verivalmisteet

Suomessa verenluovutuksesta ja verituotteiden valmistuksesta sekä säilytyksestä vastaa Punaisen Ristin Veripalvelu. Verivalmisteet tehdään kokoverestä, johon lisätään veren hyytymistä estävää ainetta. (Iivanainen ym. 2016, 456.) Verenluovutus on vapaaehtoista, eikä luovutuksesta saa antaa rahallista korvausta tai muuta etuutta (Fimea 2020).

4.3.1 Punasoluvalmisteet

Punasoluvalmisteet tehdään valkosolusuodatetusta CPD-tuoreveriyksiköstä. CPD on säilytysliuos. Tästä erotellaan plasma ja trombosyytit erottelulaitteella. Lopullinen valmiste on tilavuudeltaan noin 300ml ja se sisältää punasolujen lisäksi 20-30 ml jäännösplasmaa. Valmiste sisältää lisäksi 100 ml SAG-M-liuosta, joka parantaa valmisteen säilyvyyttä. Yhden punasoluyksikön hemoglobiinipitoisuus on 53 grammaa. (Hiippala 2010, 185.) Punasolut ovat yleisin verensiirtovalmiste. Punasoluvalmisteita tarvitaan vaikean anemian hoidossa tai kun potilas on menettänyt paljon verta esimerkiksi kirurgisessa toimenpiteessä. Yhden punasoluyksikön siirto nostaa noin 10g/l aikuisella hemoglobiinia. Punasoluvalmisteet säilyvät 35 vuorokautta +2-6 asteen lämpötilassa. Kun punasoluvalmiste otetaan huoneenlämpöön, tulee se käyttää kuuden tunnin aikana. Valmistetta ei saa myöskään palauttaa takaisin säilytettäväksi, jos se on kerennyt olla huoneenlämmössä tunnin ajan. Käänteishyljinnän välttämiseksi tulee punasolut sädettyä, jos potilaalle on tehty luuytimen tai veren kantasolujensiirto. (Iivanainen ym. 2016, 456-457.)

4.3.2 Jääplasma

Jääplasma tulee valmistaa kahdeksan tunnin kuluessa luovutuksesta. Kun valkosolusuodatus ja erottelu on tehty, tuoreplasma jäädytetään -50 asteeseen. Lopullisen jääplasmayksikön tilavuus on noin 250ml. Se sisältää noin 0,5 grammaa fibrinogeenia sekä muita hyytymistekijöitä. Hyytymistekijöiden osuus jääplasmayksikössä on yli 75 prosenttia veren normaalipitoisuudesta. Jääplasma säilyy käyttökelpoisena yli kaksi vuotta, kun sitä säilytetään alle -25 asteessa. Jääplasmaa käytetään yleisesti korvaamaan hyytymistekijöitä akuutissa vuototilanteessa. Sitä voidaan käyttää myös yksittäisen hyytymistekijän korvaamiseen, jos tiettyä valmistetta ei ole käytettävissä. (Hiippala 2010, 188.)

OctaplasLG®-jääplasma on Octapharman valmistama lääkevalmiste, jota Veripalvelu välittää. Valmiste sulatetaan sairaalan verikeskuksessa tai laboratorioissa valmistajan ohjeiden mukaisesti. OctaplasLG® säilyy sulattamisen jälkeen viisi vuorokautta +2 – +8 °C:ssa tai kahdeksan tuntia huoneenlämmössä. Avattu valmiste tulee käyttää välittömästi. Myös OctaplasLG® tulee tiputtaa suodattimella varustetulla verensiirtoletkustolla. (Sainio & Sareneva 2019, 38.)

4.3.3 Trombosyyttivalmisteet

Trombosyyttivalmisteet tehdään valkosolusuodatetusta kokoverestä. Trombosyyttivalmisteet tulee säilyttää +20-24 asteen lämpötilassa ja ne säilyvät siirtokelpoisina 5-7 vuorokautta. Tämä kuitenkin edellyttää, että valmistetta käännetään jatkuvasti tasoravistelijassa. Jos tasoravistelijaa ei ole käytössä, säilyy valmiste 24 tuntia siitä, kun se on lähetetty Veripalvelusta. Trombosyyttivalmisteita käytetään runsaan akuutin verenvuodon sekä vaikean verihitalekadan hoidossa. Jos potilaalle on tehty luuytimen tai veren kantasolujensiirto, tulee trombosyytit sädetä. Tavallinen trombosyyttianos aikuisella on kahdeksan yksikköä. (Iivanainen ym. 2016, 457.) Yhteen säilytyspussiin säilötään neljä yksikköä trombosyyttejä. Trombosyyttien lisäksi säilytyspussiin lisätään PAS II-säilytysliuosta. Neljän yksikön trombosyyttipussin tilavuus on noin 320ml ja se sisältää trombosyyttien ja säilytysliuoksen lisäksi vähäisen määrän jäännösplasmaa. (Hiippala 2010, 190.)

4.3.4 Valkosoluvalmisteet

Valkosoluvalmisteet tehdään aina erikoistilauksesta. Se valmistetaan tuoreesta kokoverestä ja sädetetään aina, jotta vältetään käänteishyljintäreaktio. Yhteen valmisteeseen yhdistetään neljän eri luovuttajan valkosolut. Valmistetta käytetään potilaille, joiden luuydin ei toimi ja kyseessä on henkeä uhkaava verenmyrkytys. Valkosoluvalmisteet tulee säilyttää +20-24 asteen lämpötilassa ja valmiste on käyttökelpoista 20 tunnin ajan. On kuitenkin suositeltavaa, että valmiste siirretään välittömästi. (Iivanainen ym. 2016, 457.) Lopullisen valkosoluvalmisteen tilavuus on 100ml (Sainio ym. 2019, 24).

4.3.5 Koosteveri

Koosteveri on erikoisvalmiste, jota käytetään kokoveren sijasta vastasyntyneille ja imeväisikäisille. Valmisteeseen on yhdistettynä valkosoluttomia punasoluja ja AB-ryhmän OctaplasLG® -lääkevalmistetta. (Iivanainen ym. 2016, 457.) Valmisteen tilavuus on 332ml, eikä se sisällä trombosyyttejä. Se tulee säilyttää +2-6 asteen lämpötilassa ja se on käyttökelpoista 24 tunnin ajan. Ennen verensiirtoa tehdään sopivuuskoe, joka voidaan tehdä äidin tai lapsen näytteellä. (Sainio ym. 2019, 25.)

4.4 Verivalmisteiden erikoiskäsittelyt

4.4.1 Sädetys

Verivalmisteet sädetetään silloin, kun halutaan estää verensiirron aiheuttama käänteishyljintäreaktio. Kaikista punasolu- ja trombosyyttivalmisteista poistetaan suodattamalla valkosolut. Siltikin osa valkosoluista pääsee kulkeutumaan suodattimen läpi. Käänteishyljintäreaktio voi syntyä, kun verivalmisteessa olevat valkosolut aktivoituvat verensiirron saaneen elimistössä. Sädetys estää valkosolujen aktivoitumisen ja jakaantumisen, joten sen avulla pystytään välttämään käänteishyljintäreaktioita. Yhden verivalmisteen saa sädetää vain kerran. Potilaat, jotka ovat saaneet kantasolujen siirron tai joilla on vaikea immuunipuutos, ovat alttiita käänteishyljinnälle. Sädetettyjen valkosoluttomien punasolujen kelpoisuusaika on 28 vuorokautta verenluovutuksesta, jos ne on sädetetty alle 14 vuorokauden ikäisinä. Kelpoisuusaika on 24 vuorokautta sädetyksestä, jos sädetys tehdään yli 14 vuorokauden ikäisistä valkosoluttomista punasoluista. Lasten punasolut sädetetään kuitenkin mahdollisimman tuoreina, korkeintaan 14 vuorokauden ikäisinä. Lasten sädetettyjen punasolujen kelpoisuusaika on 48 tuntia sädetyksestä. Sädetettyjen trombosyyttien kelpoisuusaika on sama kuin sädettämättömien. On suositeltavaa, että sädetetyt valmisteet käytetään mahdollisimman pian sädetyksen jälkeen. (Sainio ym. 2019, 36.)

4.4.2 Pesu

Sairaalan tilauksen perusteella valmistetaan tuoreista perusvalmisteista pestyjä soluvalmisteita. Soluvalmisteisiin jäänyt plasma, liukoinen immunoglobuliini A ja muut liukoiset proteiinit sekä yhdisteet, poistetaan perusvalmisteesta pesulla. Pestyn soluvalmisteen valmistaminen kestää noin

kolme tuntia. Trombosyyttivalmisteissa pesu heikentää trombosyyttien toimintaa ja 15-20% trombosyyteistä tuhoutuu pesussa. Pestyjen trombosyyttivalmisteiden kelpoisuusaika on 24 tuntia niiden valmistuksesta, joten ne tulee siirtää niin pian kuin on mahdollista. Pestyt punasoluvalmisteet ovat käyttökelpoisia 14 vrk ajan valmistamisesta. Käytön esteitä ovat IgA-puutos sekä anti-IgA vasta-aineita. Vasta-aineet voivat aiheuttaa vakavan anafylaktisen reaktion, mikäli käytetty valmiste sisältää IgA:ta. (Sainio ym. 2019, 37.)

4.5 Verensiirron valmistelu

4.5.1 Ennen verensiirtoa

Ennen verensiirtoa tehdään punasoluvasta-aineseulonta, jossa määritellään potilaan veriryhmä. Tunnistusvirheestä johtuvan verensiirtoreaktion välttämiseksi näytteet veriryhmän määrittystä sekä sopivuuskoetta varten otetaan eri näytteenottokerroilla, lisäksi näytteet ottaa eri henkilö. Verinäytteet voidaan ottaa samanaikaisesti hätätilanteissa. (Leppikangas, Järvelä & Jalonen 2014a, 137.)

4.5.2 Sopivuuskoe ja veriryhmämäärittäminen

Punasolujen täytyy olla potilaan ABO- ja Rh(D)-ryhmän mukaisia. Sopivuuskoe tehdään ennen siirtoa. Sopivuuskokeen tarkoituksena on havaita veren seerumissa mahdolliset punasoluvasta-aineet. Mikäli veren seulontatutkimuksessa tunnistettu punasoluvasta-aine on verensiirron kannalta merkityksellinen, tällöin valitaan verivalmiste, josta puuttuu vastaava punasoluantigeeni. Siirrettäessä jääplasmaa tai trombosyyttejä sopivuuskoetta ei tarvitse tehdä. Joskus hätätilanteessa joudutaan antamaan verivalmistetta ilman sopivuuskoetta. Hätätilanteessa verivalmiste valitaan ABO- ja Rh-ryhmän mukaisia punasoluja tai O Rh-negatiivisia punasoluja. Tällaisen verensiirron riskit ovat melko pienet, jos potilaalle ei ole tehty aiemmin verensiirtoja tai jos potilaalla ei ole todettu seulonnassa punasoluvasta-aineita. (Leppikangas ym. 2014a, 137.) Veriryhmä on pysyvä ominaisuus, jonka vuoksi veriryhmämäärittäminen tehdään yleensä vain kerran. Alle puolivuotiaiden lasten veriryhmätietoa ei hyödynnetä myöhemmissä verensiirroissa sen vuoksi, että vastasyntyneen veriryhmä ei ole vielä kehittynyt täysin. (Savolainen ym. 2018, 46.)

Punasolujen vasta-aineseulonnassa tutkitaan mahdollisia punasoluvasta-aineita, jotka aiheuttavat hemolyyysiä eli punasolujen hajoamista (Savolainen ym. 2018, 60). Punasoluvasta-aineet voivat

kuitenkin muuttua. Verensiirtojen sekä raskauksien seurauksena voi muodostua uusia punasoluvasta-aineita sekä autovasta-aineita. Mikäli potilaalle ei ole tehty punasolusiirtoja tai potilas ei ole ollut raskaana näytteenottoa edeltäneiden neljän viikon aikana, vasta-aineiden seulonnan sekä tunnistuksen tulokset ovat voimassa ilman aikarajaa. Muissa tapauksissa tulokset ovat voimassa yleensä viisi vuorokautta näytteenoton jälkeen. Myös sopivuusnäyte on viisi vuorokautta voimassa näytteenotosta eli sopivuusnäyte voi olla verensiirtohetkellä enintään viisi vuorokautta vanha. (Savolainen ym. 2018, 116.)

4.6 Verensiirron toteutus

Verivalmisteiden siirrossa käytetään verensiirtoon tarkoitettua suodatinletkustoa, jonka huokoskoko 200 mikrometriä. Huokoset poistavat karkeimmat epäpuhtaudet esimerkiksi hyytymät. Verivalmisteisiin ei saa lisätä lääkkeitä tai muita infuusioliuoksia. Fysiologista keittosuolaliuosta voidaan käyttää yhtäaikaaisesti. Hypotoninen keittosuola sekä glukoosiliuokset aiheuttavat punasolujen hemolyyysiä. Ringer voi aiheuttaa punasoluvalmisteeseen hyytymiä. (Leppikangas ym. 2014b, 138.)

Mikäli samalla siirtokerralla siirretään sekä punasoluja että trombosyyttejä, siirto on suositeltavaa aloittaa trombosyyteillä. Siirtoletkusto täytyy vaihtaa, mikäli trombosyytit siirretään punasolujen jälkeen sen vuoksi, että siirtoletkustoon jääneet punasolut voivat häiritä trombosyyttien siirtoa. Siirtoletkusto vaihdetaan viimeistään joko neljännen verivalmisteen jälkeen tai 12 tunnin kuluttua verensiirron aloituksesta. (Savolainen ym. 2018, 138.) Alla olevassa kuviossa on esitetty verensiirron toteutus vaiheittain.



KUVIO 3. Verensiirron tarkistuslista (Veripalvelu 2013).

Punasoluvalmisteiden lämmittäminen

Kun verensiirto toteutetaan kiireettömästi, voidaan punasolujen antaa lämmetä tunnin ajan huoneenlämmössä ennen verensiirtoa. Tässä tulee kuitenkin muistaa punasoluvalmisteiden säilyvyys. Jos potilas tarvitsee nopeasti verta, voidaan valmiste lämmittää verenlämmitykseen hyväksytyllä laitteella. Verivalmisteen lämpötila ei saa kuitenkaan nousta yli +37 asteen hemolyysivaaran vuoksi. Verensiirto kylmällä verivalmisteella lisää rytmihäiriöiden ja sydänpysähdyksen riskiä. (Lepikangas ym. 2014b, 138.) Hypotermisen potilaan hoidossa punasoluvalmisteet lämmitetään tai jos kyseessä on verenvaihtopotilas. Jos potilaalla tiedetään olevan punasoluvasta-aineita, jotka reagoivat vahvasti kylmässä, lämmitetään verivalmiste. (Savolainen ym. 2018, 138.)

4.7 Potilaan seuranta

Potilaan vointia tulee tarkkailla koko verensiirron ajan säännöllisesti. Potilaasta tulee mitata verenpaine, pulssi ja lämpö ennen jokaisen verivalmisteen siirtoa sekä siirron jälkeen. Jos potilaalla on hengitysvaikeuksia tai sydämen vajaatoiminnan oireita ennen verensiirtoa, on happisaturaation seuranta tarpeellista. Jos potilaalla ilmenee verensiirtoreaktioita, tulee siirto keskeyttää välittömästi. Kun verta siirretään esimerkiksi poliklinikalla, tulee potilaan vointia seurata 1-2 tuntia verensiirron jälkeen, jotta mahdolliset viiveellä ilmenevät haittavaikutukset huomataan ennen potilaan kotiutumista. Verensiirron aikana potilaan vointia tarkkaillaan jatkuvasti, jos aiemmissa verensiirroissa on ollut ongelmia tai mahdollisia allergisia reaktioita. (Savolainen ym. 2018, 139.)

Biologinen esikoe

Biologisessa esikokeessa verensiirto aloitetaan hitaasi seuraten potilaan vointia huolellisesti kymmenen minuutin ajan. Tiputusnopeus on 10-15 tippaa minuutissa. Verensiirron vakavat haittavaikutukset usein tulevat esiin biologisen esikokeen aikana. Verensiirto voidaan keskeyttää alkuvaiheessa, mikäli haittavaikutuksia ilmenee. Massiivisissa verensiirroissa biologista esikoetta ei välttämättä pystytä tehdä akuutin verensiirrontarpeen vuoksi. (Savolainen ym. 2018, 138.)

4.8 Verensiirron dokumentointi

Jokainen aloitettu verensiirto tulee dokumentoida. Dokumentissa on oltava potilaan henkilötiedot, verensiirron päivämäärä ja verivalmisteen yksikkönumero. Näin toimitaan aina, vaikka verensiirto keskeyttäisi ja potilas saisi vain osan verivalmisteesta. Hoitoyksikkökohtaisesti verensiirto voidaan dokumentoida sähköiseen verensiirtojärjestelmään tai verensiirtolomakkeeseen. Myös potilaskertomukseen tulee kirjata verensiirto hoitoyksikön ohjeiden mukaisesti. Siirretty verivalmiste tulee tarpeen mukaan pystyä jäljittämään luovuttajasta potilaaseen ja potilaasta luovuttajaan. Dokumentit verensiirrosta tulee säilyttää veripalvelulain edellyttämät 30 vuotta. (Savolainen ym. 2018, 139.)

4.9 Verensiirtoreaktiot

Potilaan vointia tulee seurata tarkkaan erityisesti verensiirron alussa, sillä merkittävät verensiirto-reaktiot ilmenevät yleensä jo siirron alkuvaiheessa. Verensiirron aiheuttamat haittavaikutukset

yleensä johtuvat immunologisista syistä. Reaktion voi aiheuttaa myös infektoituneen veren siirto. Verivalmisteiden aiheuttamat infektioriskit ovat kuitenkin pienentyneet viimeisten vuosikymmenien aikana, sillä verenluovutukseen liittyvää tekniikkaa on kehitetty. Haittavaikutukset luokitellaan henkeä uhkaaviin ja lieviin reaktioihin. Yleisimmät haittavaikutukset ovat lieviä, kuten kutina tai nokkosihottuma sekä lievät kuumereaktiot. (Leppikangas ym. 2014b, 138.)

Epäiltäessä verensiirron haittavaikutusta, tulee siirto keskeyttää heti ja irrottaa letku kanyylista. Siirtoletkun pää suljetaan tiukalla solmulla. Reaktiosta ilmoitetaan potilasta hoitavalle lääkärille ja tarvittaessa potilaalle aloitetaan oireenmukainen hoito lääkärin antamien ohjeiden mukaisesti. Verivalmisteen ja potilaan tiedot tulee tarkistaa. Tämän jälkeen verivalmiste letkustoineen pakataan kertakäyttöiseen muovipussiin ja säilytetään jääkaapissa siihen asti, kunnes ne lähetetään sairaalan verikeskukseen tai laboratorioon. Asianmukainen säilytys on tärkeää, sillä huonosti suljetuista ja lämpimässä säilytetyistä valmisteista ei välttämättä voida tehdä tarvittavia haittavaikutustutkimuksia luotettavasti. Verensiirron haittavaikutuksesta tai vaaratilanteesta tulee täyttää lomake, joka toimitetaan sairaalan verikeskukseen tai laboratorioon. Sairaalan verikeskus tai laboratorio ottaa tarvittavat verensiirron haittavaikutusnäytteet. Verensiirron haittatapahtuma tulee aina ilmoittaa sairaalan verikeskukseen. Vakavat verensiirtoreaktiot ja vaaratilanteet ilmoitetaan viranomaiselle. Ilmoituksista huolehtii veripalvelun veriturvatoimisto, joka myös arvioi viranomaisilmoituksen tarpeellisuuden. Tapahtuman jälkeen tilannetta on hyvä arvioida työyksikössä, jotta vaaratilanteiden toistuminen voidaan estää. (Sainio ym. 2019, 53-54.)

Välitön hemolyyttinen verensiirtoreaktio

Välitön hemolyyttinen verensiirtoreaktio kehittyy jo verensiirron alkuvaiheessa muutamien minuuttien aikana. Tällaisia reaktioita ilmenee muutamia vuosittain. Reaktion voi aiheuttaa serologisesti sopimattoman punasoluvalmisteen siirto tai yllämmenneen, kontaminoituneen, vanhentuneen tai väärin säilytetyn verivalmisteen siirto. Välittömän hemolyysin voi aiheuttaa myös sydän-keuhkokooneen vaurioittamien punasolujen siirto. Hemolyysin oireita ovat kuume, verenpaineen lasku, tihtynyt pulssi, rinta- ja alaselkäkipu sekä virtsan ja plasman muuttuminen punaiseksi. Myös yleinen vuototaipumus ja virtsanerityksen vähentyminen tai kokonaan loppuminen verensiirron yhteydessä ovat välittömän hemolyysin oireita. Hemolyysi varmistetaan laboratoriokokeilla, mutta nopein tapa todeta hemolyysi on virtsan ja plasman värin muutos. (Leppikangas ym. 2014b, 138.)

4.10 Verivalmisteiden säilytys verensiirron jälkeen

Mahdollisten myöhemmin ilmenevien haittavaikutusten vuoksi veri- ja plasmavalmisteiden jäänteet säilytetään aina verensiirron jälkeen. Punasoluvalmisteen siirron jälkeen säilytetään veripussi siirtolaitteineen vuorokauden ajan jääkaapissa. Siirretyn punasoluvalmisteen sopivuuskoeletkun kahta jaoketta tulee säilyttää puolestaan kolme vuorokautta jääkaapissa. Trombosyyttien ja jääplasmaan valmistepussia siirtoletkuineen tulee säilyttää vuorokausi jääkaapissa siirron jälkeen. (Savolainen ym. 2018, 142.)

5 TOIMINNALLISEN OPINNÄYTETYÖN TOTEUTTAMINEN PROJEKTINA

5.1 Tarkoitus ja tavoitteet

Opinnäytetyömme tarkoituksena oli täydentää opetussuunnitelman mukaista opetusta. Lisäksi tarkoituksena oli lisätä omaa tietoperustaamme nestehoidon ja verivalmisteiden käytöstä. Halusimme myös lisätä sairaanhoitajaopiskelijoiden tietoa nestehoidossa käytettävistä valmisteista sekä verensiirrosta. Tarkoituksena oli, että sairaanhoitajaopiskelijat saavat harjoitella näitä asioita käytännössä simuloituissa potilastilanteissa.

Koska pystyimme vain simulaatioharjoituspäivän aikana mittaamaan sairaanhoitajaopiskelijoiden kehitystavoitteiden toteutumista, niin emme voineet asettaa projektillämme pitkän aikavälin tavoitteita. Tämän vuoksi olimme asettaneet tavoitteet sellaisiksi, joita on mahdollista mitata lyhyellä aikavälillä. Oppimistavoitteenamme simulaatioharjoituspäivälle oli tuottaa opetuksellisesti laadukkaita simulaatioharjoituksia. Tavoitteena oli, että sairaanhoitajaopiskelijat ymmärtävät aseptiikan tärkeyden nestehoidossa sekä verivalmisteiden käytössä. Lisäksi tavoitteena oli, että sairaanhoitajaopiskelijat tietävät, että hoitotyössä on käytössä erilaisia nesteitä, joilla korvataan erilaisia tarpeita. Verensiirtoon liittyen tavoitteena oli, että sairaanhoitajaopiskelijat ymmärtävät minkä vuoksi verivalmisteiden käytössä on tärkeää toimia määrätyn protokollan mukaan. Viimeisenä tavoitteena oli, että opiskelijat tietävät, että verensiirtoreaktiosta tulee tehdä hättäväikutusilmoitus.

Oman oppimisemme tavoitteina opinnäytetyön projektissa oli vahvistaa omaa osaamistamme ja tietoperustaamme nestehoidosta ja verivalmisteiden käytöstä. Lisäksi halusimme kehittää ohjausosaamistamme ja tietoperustaa erilaisista oppimisen ja opettamisen tavoista. Oppimisen tavoitteena oli myös kerätä mahdollisimman monipuolisesti tietoa erilaisista luotettavista tiedonlähteistä.

5.2 Kohderyhmä ja hyödynsaajat

Kohderyhmänämme oli Oulun ammattikorkeakoulun ensimmäisen vuoden sairaanhoitajaopiskelijat. Eniten projektistamme saivat hyötyä sairaanhoitajaopiskelijat, mutta tämä hyödyttää myös Oulun ammattikorkeakoulua, koska projektimme täydentää opetussuunnitelman mukaista opetusta.

Opetussuunnitelmassa nestehoitoa ja verensiirtoa opiskellaan enimmäkseen teoriassa, joten mielestämme kyseisiä asioita on tärkeää päästä harjoittelemaan myös käytännössä.

Tämän harjoituspäivän avulla sairaanhoitajaopiskelijat pääsivät harjoittelemaan turvallisessa ympäristössä verivalmisteiden käyttöä sekä nestehoitoa. Tämä on tärkeää sen vuoksi, että kyseiset hoitotoimenpiteet ovat iso osa sairaanhoitajan kliinistä osaamista ja näitä taitoja olisi hyvä päästä harjoittelemaan ennen oikeaa hoitotilannetta.

5.3 Simulaatioharjoitusten suunnittelu

Valitsimme simulaatioharjoittelun opetustavaksemme sen vuoksi, että omat kokemuksemme simulaatioharjoituksista ovat hyviä ja ne ovat jääneet mieleemme opettavaisina kokemuksina. Lisäksi simulaatio-opetuksen hyödyistä kädentaitojen ja potilastilanteiden opetuksessa on näyttöä. Simulaatioharjoituksissa sairaanhoitajaopiskelijoiden ryhmässä oli yhteensä 31 opiskelijaa, heidät jaettiin kahteen pienryhmään. Pienryhmät jaettiin vielä kahteen ryhmään, jolloin yhdessä ryhmässä oli noin seitsemän opiskelijaa. Halusimme jakaa opiskelijat pieniin ryhmiin, jotta voimme opettaa yksilöllisemmin opiskelijoita, tällä tavoin pystyimme ohjaamaan ryhmää paremmin. Myös vallitsevan koronapandemian vuoksi ryhmä oli jaettu pienemmäksi. Opiskelijat olivat opiskelleet teoriassa nestehoidosta ja verivalmisteiden käyttämisestä ennen simulaatioharjoituspäivää.

Simulaatioharjoitukset suoritettiin kolmen tai neljän opiskelijan ryhmissä. Halusimme, että jokainen opiskelija pääsee osallistumaan käytännön tekemiseen, tämän vuoksi jaoimme opiskelijat pienempiin harjoitusryhmiin. Pienryhmän jäsenet tarkkailivat harjoitusryhmän suoritusta. Annoimme pienryhmän jäsenille tehtäväksi tarkkailla harjoitusryhmän suorituksen erinäisiä osa-alueita. Annoimme myös tarkkailijoille mietittäväksi, mikä olisi simulaatioharjoituksessa oikea hoitoprotokolla. Tämä myös aktivoi tarkkailijoita ja he pääsivät oppimistilanteeseen mukaan, vaikka eivät olleet itse suorittamassa simulaatioharjoitusta.

Simulaatioharjoituksemme liittyivät nestehoitoon sekä verivalmisteiden käytön harjoitteluun, joten tarvitsimme näihin harjoitteluihin kuuluvan välineistön. Nestehoidon harjoitteluun tarvittavia välineitä, kuten nestepulloja sekä infuusiioletkustoja oli saatavilla myös simulaatioharjoittelutilassa. Verituotteiden käytön harjoitteluun oli tarvittavia verensiirtolaitteita. Pyysimme sähköpostitse Veripal-

velusta, saisimmeko aidon veripussin harjoituksiimme. Veripalvelulta saamamme veripussi on Ku-
vassa 1. Saimme Veripalvelusta simulaatioharjoituksiimme veripussin, johon opiskelijat saivat har-
joitella verensiirtolaitteiston yhdistämistä. Veripussissa oli myös asiaan kuuluvasti etiketti, josta
opiskelijat tarkistivat, täsmääkö veripussi tilattuun valmisteeseen.



KUVA 7: Veripalvelun lähettämä punasolupussi.

Ryhmän opiskelijoilla saattoi olla erilaisia tietoperustoja nestehoidosta sekä verivalmisteista, riip-
puen aiemmasta koulutustaustasta. Olimme ottaneet tämän huomioon simulaatioharjoituksia suun-
nitellessamme. Kerroimme kaikille opiskelijoille yhtä tarkasti jokaisen simulaatioharjoituksen
alussa, mihin simulaatioharjoitus liittyy ja mitä toimintaryhmä tarkkailee heidän suorituksessaan.
Annoimme samalla tavalla jokaiselle ryhmälle suulliset sekä kirjalliset ohjeistukset riippumatta opis-
kelijoiden aiemmasta koulutustaustasta. Olimme valmistautuneet erilaisiin tilanteisiin, joissa toimi-
jaryhmää täytyy ohjata kesken simulaatitilanteen, jos harjoituksessa ilmenee haasteita. Lääkärin
roolissa toimiva toimi myös toimijaryhmän ohjaajana harjoituksessa.

5.4 Projektin toteuttaminen

Suoritimme simulaatioharjoitukset Oulun ammattikorkeakoululla potilashuoneeksi muokatussa luokassa. Suurin osa opetuksessa käyttämistämme laitteistoista sekä välineistä saimme Oulun ammattikorkeakoululta. Jokaisessa simulaatioharjoituksessa toimijaryhmän täytyi tehdä potilaalle peruselintoimintojen mittaukset. Luokassa oli simulaatioharjoituksissa käytettävä monitori, johon ohjaaja pystyi simulaation aikana säätämään potilaan peruselintoimintojen arvoja toimijaryhmän hoitopäätösten mukaan. Simulaatioharjoitusluokassa oli myös hoitovälineitä ja yleisimpiä infuusionesteitä sekä potilasvuode. Simulaatiotilana toimi luokkahuone, joka muistutti potilashuonetta. Tarkkailijat sekä ohjaaja olivat hieman kauempana toimijaryhmästä, jotta toimijaryhmällä säilyi työskentelyrauha. Ohjaaja pystyi kommunikoimaan toimijaryhmän kanssa siten, että jokainen toimija kuuli ohjauksen.

Annoimme opiskelijoille aikaa tutustua harjoituksessa käytettävissä olevaan laitteistoon sekä hoitotarvikkeisiin, jotta ne löytyivät simulaatioharjoituksen aikana. Kerroimme opiskelijoille, mikä on harjoituksen tarkoitus sekä harjoituksessa tarkkailtavat asiat, jotta he pystyivät ohjaamaan omaa toimintaansa suorituksessa tarkkailtavien asioiden mukaisesti. Annoimme opiskelijoille aikaa ennen harjoituksen alkamista myös suunnitella omaa toimintaansa yhdessä. Kerroimme myös opiskelijoille, että he saavat ottaa kesken simulaatioharjoituksen aikalisia, jolloin he voivat tehdä toiminnastaan yhteenvedon sekä suunnitella yhdessä, mitä hoitopäätöksiä ja toimenpiteitä tehdään seuraavaksi. Opiskelijat saivat kysyä apua missä vaiheessa tahansa. Harjoitus voitiin laittaa ohjauksen ajaksi tauolle ja jatkaa sen jälkeen samasta tilanteesta, mihin harjoituksessa jäätiin. Simulaatioharjoitus aloitettiin, kun harjoitusryhmä koki olevansa valmis. Tarkkailijaryhmä seurasi suoritusta simulaatiotilassa etäämmältä. Ohjeistimme tarkkailijaryhmälle suullisesti tarkkailtavat osa-alueet. Tarkkailijaryhmän tuli kiinnittää huomiota simulaatiossa ennalta asetettuihin osa-alueisiin.

Toimimme simulaatioharjoituksissa itse potilaan- sekä lääkärin roolissa. Halusimme, että opiskelijat oppivat hoidollisten toimenpiteiden lisäksi myös vuorovaikutuksellisia taitoja, sillä ne ovat tärkeä osa hoitotyötä. Potilaan roolissa oleva esitti olevansa tietämätön siitä, mitä tulee tapahtumaan ja miksi hänelle tehdään hoitotoimenpiteitä. Potilaan roolissa toimiva esitti kysymyksiä toimija ryhmälle, esimerkiksi tulevista hoitotoimista. Lääkärin roolissa oleva ohjeisti toimijaryhmää, siten että koko toimijaryhmä sekä tarkkailijaryhmä kuulivat ohjeet. Lääkärin roolissa toimiva kertoi myös simulaatiotilanteen alussa potilaan esitiedot, antoi suulliset ohjeet simulaation kulusta ja tarvittavat kirjalliset ohjeet toimijoille yhteisesti. Lääkärin roolissa toimiva pystyi myös ohjata tarpeen mukaan

toimijaryhmää kesken harjoituksen, jotta harjoitus onnistui ja opiskelijoille jäisi tilanteesta hyvä oppimiskokemus.

Annoimme opiskelijoille mahdollisimman tarkat ohjeet simulaatioharjoituksen alussa. Annoimme opiskelijoille potilaan esitiedot suullisesti ja kerromme heille, mihin hoitotoimenpiteeseen tai toimintoon simulaatioharjoitus liittyy. Opiskelijoiden oli helpompi päästä oppimistavoitteisiin, kun he saivat tietoa harjoituksessa tarvittavista toiminnoista.

Annoimme simulaatioharjoituksen alussa suullisesti toimijaryhmälle ohjeet sekä esitiedot, myös tarkkailijaryhmä kuuli samalla esitiedot sekä muut ohjeet. Annoimme toimijaryhmälle harjoituksessa tarvittavat kirjalliset ohjeet, kuten potilaan verikoearvot, taulukko yleisimmistä infuusionesteistä, lääkelistan sekä kirjallisia ohjeita nestehoidosta ja verensiirrosta. Toimijaryhmällä oli käytössä myös muistiinpanovälineet. Annoimme harjoituskohtaisesti kirjallisia ohjeita toimijaryhmälle sekä tarkkailijoille. Lisäksi opiskelijat saivat simulaatioharjoituksen alussa suunnittelu-aikaa, jolloin he pystyivät etukäteen suunnitella harjoitusryhmän välisiä tehtäviä sekä lukea kirjallisia ohjeita, näin harjoituksen suorittamiseen saatiin sujuvuutta. Olimme tietoisesti jättäneet potilaan lääkehoidon osuuden mahdollisimman suppeaksi simulaatioharjoituksia suunnitellessamme, koska keskityimme simulaatioharjoituksissamme nestehoidon ja verivalmisteiden käytön opettamiseen ja ohjaamiseen.

Järjestimme jokaisen simulaatioharjoituksen jälkeen jälkipuinnin, jossa kävimme läpi suullisesti toimijaryhmän omia tuntemuksia sekä havaintoja harjoituksesta. Tarkkailijaryhmä kertoi jälkipuinnissa omista havainnoistaan toimijaryhmälle. Ohjaajina kerroimme myös omia havaintojamme toimijaryhmän toiminnasta ja vastasimme opiskelijoiden esittämiin kysymyksiin. Jälkipuinnin alussa toimijaryhmäläisillä oli mahdollisuus kertoa, miltä simulaatioharjoituksen suorittaminen tuntui ja minkälaisia tunteita se herätti. Kävimme läpi suullisesti opiskelijoiden kanssa, mitä simulaatioharjoituksen aikana tapahtui. Pyrimme saamaan kuvan siitä, olimmeko päässeet simulaatiolle asetettuihin oppimistavoitteisiin. Opiskelijat saivat kertoa, missä simulaation aikana kokivat onnistuneensa. Opiskelijat myös saivat kertoa, mitkä asiat tuntuivat haasteellisilta ja minkä vuoksi. Kävimme läpi tässä vaiheessa myös potilaan oikeaa hoitopolkua opiskelijoiden kanssa, jotta heille selkiytyisi, kuinka kyseistä potilasta tulee hoitaa.

Opiskelijat saivat kertoa, tunsivatko kyseisen simulaatioharjoituksen sekä siitä käydyn keskustelun hyödylliseksi itselleen. Vastasimme opiskelijoiden kysymyksiin niin, että heille jää selkeä kuva simulaatiossa käytetyistä hoitotoimenpiteistä sekä heidän omasta toiminnastaan simulaatiotilanteissa. Pohdimme yhdessä opiskelijoiden kanssa, kuinka vastaavanlaisissa todellisissa hoitotilanteissa tulisi toimia ja mikä on potilaan oikea hoitopolku.

Simulaatioharjoitusten lopuksi keräsimme jokaiselta pienryhmältä Kahoot-sovelluksella luodulla kyselyllä opiskelijoiden mielipiteitä simulaatioharjoituksistamme. Teimme Kahoot-sovelluksella mielpide kysymysten lisäksi myös tietovisan, jolla saimme tietoa siitä, ovatko opiskelijat oppineet simulaatioharjoituksessa nestehoidosta ja verivalmisteiden käytöstä asettamiemme tavoitteiden pohjalta. Kerroimme opiskelijoille, että palautetta voi antaa nimettömästi ja heidän henkilöllisyyttään ei pysty tunnistamaan opinnäytetyömme tulosten vastauksista. Palautteen antaminen ja tietopeliin osallistuminen oli opiskelijoille vapaaehtoista.

5.5 Simulaatioharjoitusten riskien ja muutosten hallinta

Pohdimme, millaisia haasteita opiskelijoille voi tulla eri potilastapausten hoidossa. Näin voimme myös valmistautua ohjaamaan toimijaryhmää paremmin, kun olemme ennalta valmistautuneet tuleviin ongelmiin. Ensimmäisessä simulaatioharjoituksessa haasteita olivat, oikean glukoosipitoisen nesteen valinta potilaalle, koska potilaalla oli perussairautena ykköstyypin diabetes. Opiskelijat voivat pohtia glukoosinesteen tiputtamisen vaikutusta potilaan verensokeripitoisuuteen. Opiskelijoille voi olla haastavaa yhdistää oikeaoppisesti infuusioletku nesteeseen ja täyttää infuusioletku oikeaoppisesti. Myös oikea aseptinen toiminta voi tuoda lisähaastetta opiskelijoille. Ohjaaja ohjasi tarvittaessa kesken harjoituksen. Ohjaaja arvioi toimijaryhmän ohjauksen tarvetta heidän toimintansa mukaan ja ohjasi toimijaryhmän toimintaa esittämällä heille kysymyksiä esimerkiksi heidän toiminnastaan. Ohjaaja ohjasi tarvittaessa toimijaryhmää ennen kuin he tekivät hoidon kannalta väärän valinnan. Tällöin ohjaaja keskeytti toimijaryhmän harjoituksen ja ohjasi heitä harjoituksessa, jotta he pääsivät harjoituksessa eteenpäin.

Verensiirtoon liittyvässä simulaatioharjoituksessa toimijaryhmän haasteita olivat esimerkiksi punasolusiirron oikeaoppinen työjärjestys. Lisäksi olimme varautuneet, että jos toimijaryhmä ei huomioi potilaan matalaa hemoglobiinitasoa, muutamme simulaatioharjoituksen kulkua niin, että lääkärin

roolissa oleva ohjaaja tulee tilanteessa lääkärin kierrolle. Lääkäri kysyy toimijaryhmältä, onko potilaan verikoearvoissa jotain poikkeavaa. Tällä tavoin toimijaryhmä saadaan oivaltamaan, että potilaan hemoglobiini on matala. Samalla lääkäri antaa suullisesti ohjeen punasolupussien tiputuksesta potilaalle. Verensiirtoon liittyvässä simulaatioharjoituksessa toimijaryhmän haasteena oli haittavaikutuksen tunnistaminen, koska potilaalla oli verensiirtoreaktio. Myös verensiirtoreaktion haittavaikutusilmoituksen tekeminen voi olla haaste.

Kaikissa simulaatioharjoituksissa toimijaryhmää ohjattiin tarvittaessa, jos huomasimme, että simulaatioharjoitus ei etene. Emme kertoneet suoraan vastauksia toimijaryhmälle, vaan johdattelimme kysymysten pohjalta toimijaryhmää eteenpäin.

5.5.1 Välineisiin liittyvät riskit

Suurin osa käyttämästämme välineistöstä sekä tilat olivat Oulun ammattikorkeakoulun omaisuutta. Hankimme itse simulaatioharjoituksiin liittyen Veripalvelusta punasolupussin. Ostimme myös yhteen simulaatioharjoitukseen rekvisiitaksi syötävää. Simulaatioharjoituksissa välineisiin sekä laitteisiin liittyviä riskejä olivat esimerkiksi tarvittavien välineiden saatavuuden ongelmat. Ostimme ja hankimme simulaatioharjoituksessa käytettäviä välineitä valmiiksi hyvissä ajoin, jotta voimme ennakoida tarvittavien välineiden saatavuuden ongelmia.

Tekniikan käyttöön liittyi riski, että laitteisto ei toimii toivotulla tavalla. Ainoa tekninen laite, jota käytimme simulaatioharjoituksissamme, oli monitori, joka näyttää simulaatiopotilaan vitaalielintoimintojen arvoja. Ohjaaja pystyi säätämään potilaan vitaaliarvoja toimijaryhmän tekemien hoitotoimenpiteiden mukaan. Mikäli monitori ei olisi toiminut toivotulla tavalla, ohjaaja olisi kertonut toimijaryhmälle potilaan vitaalielintoiminnot aina, kun kyseinen hoitotoimenpide olisi tehty.

Mittasimme opiskelijoiden oppimista Kahoot-tietopelillä. Olimme tutustuneet etukäteen kyseisen sovelluksen toimintaan, jotta osasimme ohjelmoida kysymykset oikein. Pelasimme itse ennen varsinaista opetuspäivää tekemämme Kahoot-tietopelin, jotta pystyimme arvioida toimiko peli toivotulla tavalla. Kahoot-tietopeliin liittyvä riski oli muun muassa sovellukseen tai laitteisiin liittyvät ongelmat. Halusimme mitata Kahoot-tietopelillä opiskelijoiden oppimistuloksia ja kuinka hyödyllisenä he kokivat harjoitukset. Mikäli sovellukseen olisi tullut jokin häiriö esimerkiksi kesken pelin tallentamisen, tietopeli ei anna pelatusta pelistä tuloksia.

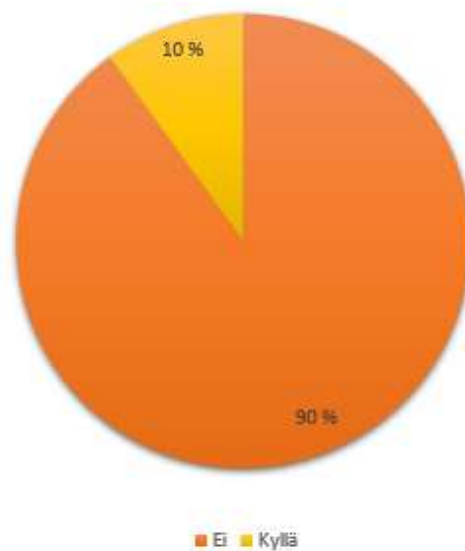
5.5.2 Tilanteeseen liittyvät riskit

Vallitsevan koronapandemian vuoksi pidimme luokassa ollessamme kasvomaskeja ja huolehdimme käsihygieniasta tartuntojen ehkäisemiseksi. Turvavälien noudattaminen ei toteutunut simulaatioharjoituksen aikana toimijaryhmän kesken, mutta tarkkailijaryhmäläiset pystyivät pitämään simulaatioharjoituksen aikana turvaväliä, koska he tarkkailivat omalta paikaltaan toimijaryhmän toimia.

6 SIMULAATIOHARJOITUSTEN ARVIOINTI

Tavoitteenamme simulaatioharjoituspäivälle oli tuottaa laadukkaita simulaatioharjoituksia sekä lisätä opiskelijoiden tietoa ja osaamista. Määrittelimme simulaatioharjoituksillemme erilaisia tavoitteita nestehoitoon ja verivalmisteiden käyttöön liittyen. Kohderyhmämme opinnot olivat vasta alkuvaiheessa simulaatioharjoituspäivänä, tämä täytyi huomioida tavoitteita laatiessa. Mittasimme tavoitteidemme täyttymistä Kahoot-tietopelillä laadituilla kysymyksillä. Loimme Kahoot-tietopeliin opiskelijoiden mielipiteitä käsitteleviä kysymyksiä ja tietopelikysymyksiä simulaatiopäivän tavoitteiden pohjalta. Kerroimme opiskelijoille, että tietopelissä ei tarvitse esiintyä omalla nimellä ja tietopeliin osallistuminen on vapaaehtoista.

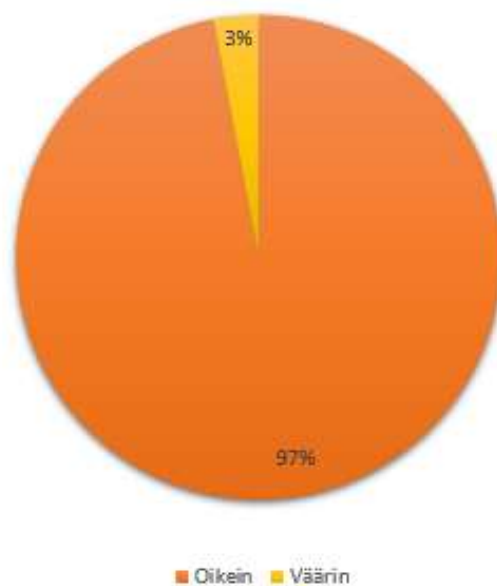
Ensimmäisenä tavoitteenamme harjoituspäivälle oli, että opiskelijat ymmärtävät opetuksen jälkeen aseptiikan tärkeyden nestehoidossa sekä verituotteiden käsittelyssä. Aseptiikan tärkeyteen liittyen kysyimme Kahoot-tietopelissä opiskelijoilta seuraavan kysymyksen, ” Riittää, kun desinfioit kädet nesteen valmistusvaiheessa. Uudelleen desinfiointi ennen nesteen liittämistä on turhaa.”



KUVIO 4. Opiskelijoiden vastaukset aseptiikan tärkeyttä koskevaan kysymykseen (n=31).

Opiskelijoista 90 % vastasi olevansa eri mieltä väittämän kanssa, kun taas 10 % opiskelijoista oli samaa mieltä väittämän kanssa. Opiskelijoista 90 % vastasi kysymykseemme oikein (kuvio 3). Lähes jokainen opiskelija ymmärtää, että hyvän aseptiikan noudattaminen on tärkeää nestevalmisteiden käsittelyssä.

Nestehoitoon ja infuusiovalmisteisiin liittyen tavoitteenamme oli, että opiskelijat tietävät, että hoitotyössä käytettäviä perusnesteitä on useita erilaisia, joita käytetään eri tarkoituksiin. Kahoot-kysymyksemme infuusiovalmisteisiin liittyen oli ”Kaikki infuusionesteet sisältävät samat määrät samoja aineita, joten ei ole väliä millä nesteellä potilasta hoitaa.” Opiskelijoista 97 % oli väittämän kanssa eri mieltä ja 3 % oli samaa mieltä väittämän kanssa. Kysymykseen oikein vastasi 97 % opiskelijoista (kuvio 4). Lähes jokainen opiskelija on tiennyt, että hoitotyössä on käytössä erilaisia nesteitä, joita käytetään erilaisiin tarkoituksiin.

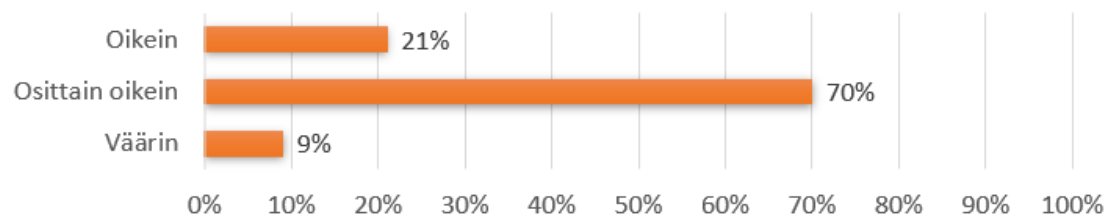


KUVIO 5. Opiskelijoiden vastaukset nestehoittoa ja infuusiovalmisteita koskevaan kysymykseen (n=31).

Verivalmisteisiin liittyviä tavoitteita laadimme kaksi erilaista. Ensimmäinen tavoitteemme verivalmisteisiin liittyen oli verensiirron työjärjestyksen huomioiminen. Verensiirron työjärjestykseen liittyen teimme kysymyksen, johon laitoimme vastausvaihtoehtoja neljä. Vastausvaihtoehtoista kaksi oli oikein, pelissä pystyi valita molemmat oikeat vaihtoehdot. Laitoimme myös kaksi väärää vastausvaihtoehtoa.

Kysymyksemme verensiirron työjärjestyksestä oli seuraava, ”Miksi verensiirrosta on tärkeä toimia tietyn protokollan mukaan?” Molemmat oikeat vaihtoehdot vastanneita koko opiskelijaryhmästä oli 21%. Nämä näkyvät (kuvio 5) oikeina vastauksina. Osittain oikein kysymykseen vastasi 70%.

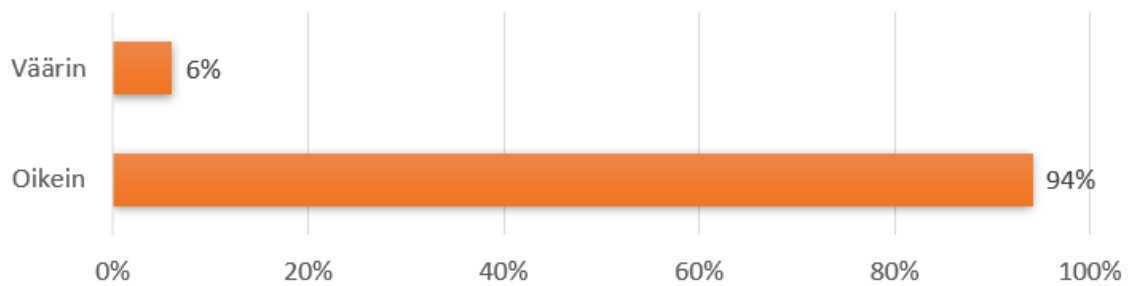
Osittain oikeiksi vastauksiksi luokittelimme sellaiset vastaukset, joissa oli valittu ainoastaan toinen oikeista vastausvaihtoehdoista tai oikea- sekä väärä vastausvaihtoehto. Tällöin tulkitsimme, että vastaus ei ole täysin väärin vaan osittain oikein. Vastausvaihtoehtojamme kysymykseen olivat seuraavat: ”Koska laki käskee”, ”Jotta minimoidaan virheiden määrä”, ”Jotta muistetaan tarkistaa kaikki merkitykselliset asiat liittyen verensiirtoon” ja ”Ei ole merkitystä noudattaako protokollaa”. Useat opiskelijat vastasivat kysymykseen ainakin toisen oikean vastauksen, mutta myös valitsivat vaihtoehdon ”Koska laki käskee”. Kuitenkaan laissa ei velvoiteta toimimaan tietyn työjärjestyksen mukaan. Lisäksi verensiirto työjärjestyksen ohjeet ovat yksikkökohtaisia.



KUVIO 6. Opiskelijoiden vastaukset verensiirron työjärjestyksestä koskevaan kysymykseen (n=31).

Toinen tavoitteemme liittyen verensiirtoon liittyi haittavaikutuksiin ja haittavaikutuksesta tehtävään ilmoitukseen. Tavoitteenamme oli, että opiskelijat tietävät, että verensiirtoreaktiosta sen vakavuudesta riippumatta, on tehtävä haittavaikutusilmoitus.

Kahoot-tietopelin väittämä liittyen verensiirron haittavaikutuksesta tehtävään ilmoitukseen oli seuraava: ”Lievästä verensiirtoreaktiosta esim. kutina, ei tarvitse tehdä haittavaikutusilmoitusta”. Opiskelijoista 94 % oli eri mieltä väittämän kanssa ja 6 % oli samaa mieltä väittämän kanssa. Opiskelijoista 94 % vastasi kysymykseen oikein (kuvio 6). Näin ollen lähes kaikki ovat tienneet, että myös lievästä verensiirtoreaktiosta tulee tehdä haittavaikutusilmoitus.



KUVIO 7. Opiskelijoiden vastaukset verensiirtoreaktiosta tehtävään haittavaikutusilmoitus kysymykseen (n=31).

Suurin osa opiskelijoista oli sitä mieltä, että simulaatioharjoituspäivä oli hyödyllinen ja, että he oppivat uusia taitoja. Lisäksi opiskelijat olivat sitä mieltä, että simulaatioharjoituksessa käyttämämme potilastapaukset olivat sopivan haastavia. Muutaman opiskelijan mielestä potilastapaukset olisivat voineet olla vieläkin haastavampia. Opiskelijoiden mielestä he olivat myös saaneet simulaatioharjoituksen aikana tarpeeksi ohjausta. Kysyimme myös opiskelijoiden mielipidettä simulaatiotilanteiden aitoudesta. Heistä suurin osa oli sitä mieltä, että simulaatiotilanteet olivat hyvin verrattavissa oikeisiin hoitotilanteisiin.

Saamamme arviointien perusteella voidaan päätellä, että opiskelijat ovat oppineet simulaatioharjoituksista tavoitteidemme mukaisia asioita. Opiskelijat ovat lisäksi kokeneet saaneensa riittävästi ohjausta ja simulaatioharjoitukset ovat olleet sopivan haastavia.

7 POHDINTA

Opinnäytetyömme tarkoituksena oli, että sairaanhoitajaopiskelijat pääsevät harjoittelemaan käytännössä nestehoitoa ja verivalmisteiden käyttöä turvallisesti simuloitussa oppimisympäristössä. Valitsimme opetuksemme toteutustavaksi simulaatio-opetuksen, koska omat kokemuksemme simulaatioharjoituksista ovat olleet positiivisia. Simulaatio-opetus on myös tehokas tapa opettaa kädentaitoja turvallisesti ennen oikeaa potilastilannetta. Tämä lisää potilasturvallisuutta, kun hoitotilanteita on harjoiteltu etukäteen simuloitussa potilastilanteessa.

Päädyimme opettamaan nestehoidosta ja verivalmisteista, sillä halusimme syventää omaa osaamistamme kyseisistä aiheista. Lisäksi nestehoitoon ja verivalmisteiden käyttöön liittyvää opetusta on vähän opintojen aikana, jonka vuoksi halusimme antaa sairaanhoitajaopiskelijoille mahdollisuuden harjoitella kyseisiä taitoja simuloituissa potilastilanteissa. Opettamamme aihe oli kuitenkin hyvin laaja, joten mielestämme se olisi kannattanut rajata vain toiseen opetettavaan osa-alueeseen.

Simulaatioharjoittelu antaa monipuolisesti mahdollisuuksia erityisesti akuuttihoitotyöhön kaikilla terveydenhuollon osa-alueilla. Hoitotoimenpiteitä voidaan harjoitella simulaatioiden avulla systemaattisesti sekä tarkoituksenmukaisesti rutiinin omaisissa sekä tyypillisissä tilanteissa, mutta myös ennalta tuntemattomissa ja harvinaisissa tilanteissa. Hoitoryhmät oppivat simulaatioharjoittelun kautta ennakoimaan mahdollisia tulevia ongelmia sekä valmistautumaan ennalta odottamattomiin sekä kiireellisiin tilanteisiin. (Rall 2013, 10-11.)

Näyttelimme simulaatioharjoituksissamme itse potilasta. Huomasimme simulaatiopäivän aikana, että oli hyödyllistä toteuttaa simulaatioharjoitukset näyttelijäpotilaan avulla, sillä sen käyttäminen simulaatioharjoituksissa on hyvä keino lisätä vuorovaikutusta potilaan sekä toimijaryhmän välillä. Goren & Liocen (2013, 49-60) sekä Dudleyn (2012, 3-4) mukaan näyttelijäpotilaiden käyttäminen simulaatioharjoituksissa on paras valinta, kun opetustilanteessa kohteena ovat vuorovaikutukseen liittyvät asiat. Standardoidulle potilaalle voidaan digitaalisesti ja manuaalisesti luoda myös erilaisia ominaisuuksia ja vammoja, tällä tavoin harjoitukseen saadaan enemmän todellisuuden tuntoa. Aloitimme opinnäytetyön suunnittelun syksyllä 2020 ja toteutimme myös simulaatioharjoituspäivän syksyn aikana. Palautimme opinnäytetyön raportin maaliskuussa 2021. Teimme opinnäytetyön tietoperustan huolellisesti projektisuunnitelmaan, joten pystyimme hyödyntämään sitä pitkälti opin-

näytetyön raportissa. Etsimme tietoa ajantasaisista lähteistä, jotta opettamamme tieto olisi mahdollisimman luotettavaa. Opinnäytetyössä käytetyt kuvat ovat meidän itse ottamia, joten niiden tekijänoikeus on meillä itsellämme.

Simulaatioharjoituspäivämme oli mielestämme onnistunut opetuksen näkökulmasta ja suunnittelemamme potilastapaukset olivat onnistuneita. Jälkipuinti on tärkeä osa oppimista, joten jos järjestäisimme harjoituspäivän uudelleen, jättäisimme jälkipuinnille enemmän aikaa. Opiskelijoilta tuli paljon aiheeseen liittyviä kysymyksiä ja pohdintoja sekä eettisiä näkökulmia. Näiden käsittelyyn olisi pitänyt jäädä enemmän aikaa.

Opinnäytetyöprojektimme on vahvistanut osaamistamme nestehoidosta ja verivalmisteiden käytöstä. Lisäksi ohjausosaamisemme ja tietoperusta opetusmetodeista on lisääntynyt. Pohdimme, että tämä hyödyttää meitä tulevaisuudessa esimerkiksi opiskelijaohjauksessa hoitotyössä. Saaamme palautteen mukaan simulaatioharjoituspäivästä oli myös hyötyä siihen osallistuneille opiskelijoille.

Mielestämme simulaatioharjoituspäivälle laadittuja tavoitteita ja opiskelijoiden oppimista pystyimme mittaamaan luotettavimmin järjestämällä Kahoot-tietopelin. Näin saimme selville, oliko järjestämämme simulaatioharjoituspäivästä oikeasti hyötyä opiskelijoille oppimisen kannalta. Pidimme eettisyyden mielessä siten, että tietopeliin osallistuminen oli vapaaehtoista ja siihen oli mahdollista osallistua nimettömänä. Tämän lisäksi halusimme saada opiskelijoilta rehellistä palautetta opetuksestamme. Koimme, että nimettömänä palautteen antaminen on mielekkäämpää, koska siten on helpompi antaa rehellistä palautetta. Mikäli käyttäisimme uudelleen Kahoot-tietopeliä tulosten arvioimiseen, käyttäisimme enemmän aikaa kysymysten suunnitteluun ja asetteluun. Näin vastaajien on helpompi ymmärtää kysymykset ja vastauksia olisi sujuvampi tulkita.

Yhteenvedona opinnäytetyömme oli projektina onnistunut. Saimme hyvää palautetta simulaatioharjoituspäivästä kohderyhmältämme ja oma tietoperustamme aiheista syventyi. Simulaatioharjoituspäivä sujui suunnitelman mukaan, eikä suurempia ongelmia ilmennyt päivän aikana. Tarvitsemme välineistö toimi suunnitellusti ja saimme kaikki tarvittavat välineet simulaatioharjoitusten toteuttamiseen. Myös opetettavien ryhmien koot olivat sopivia, jolloin ryhmiä oli helppo opettaa ja kaikki pääsivät toimimaan simulaatioharjoituksissa. Toivomme, että opettamistamme aiheista on hyötyä kohderyhmällemme tulevaisuudessa sairaanhoitajan työssä.

LÄHTEET

Alastalo, Mika & Salminen, Leena 2014. Ongelmalähtöinen oppiminen terveysalan koulutuksessa: oppimistulokset ja opiskelijoiden kokemukset – kuvaileva kirjallisuuskatsaus. Hoitotiede 2015.

Aldridge, M. & Wanless, S. 2012. Developing Healthcare Skills Through Simulation.

Dieckmann, P., Lippert, A. & Ostergaard, D. 2013. Jälkipuinti. Toim. Ranta, I. Teoksessa Simulaatio-oppiminen terveydenhuollossa. Helsinki Otavan kirjapaino Oy.

Eteläpelto, A., Collin, K. & Silvennoinen, M. 2013. Simulaatiokoulutuksen pedagogiikka. Toim. Ranta, I. Teoksessa Simulaatio-oppiminen terveydenhuollossa. Helsinki Otavan kirjapaino Oy.

Fimea 2020. Verivalmisteiden turvallisuus. Viitattu 19.9.2020 https://www.fimea.fi/valvonta/kudos-_ja_verivalvonta/verivalmisteiden_turvallisuus

Gore, T.N. & Lioce, L. 2013. Creating Effective Simulation Environments. Teoksessa Ulrich, B. & Mancini, B. Mastering Simulation – A Handbook for Success. Indianapolis: Sigma Theta Tau International. 49-86

Hiippala, S. 2010. Verivalmisteiden käyttö. Toim. Alahuhta, S., Ala-Kokko, T., Kiviluoma, K., Perttilä, J., Ruokonen, E. & Silfvast, T. teoksessa Nestehoito. Kustannus Oy Duodecim

Iivanainen, A. & Syväoja, P. 2013. Hoida ja kirjaa. Helsinki: SanomaPro.

Junttila, E. 2014a. Parenteraalisessa nestehoidossa käytettävät valmisteet. Toim. Niemi-Murola, L., Jalonen, J., Junttila, E., Metsävainio, K. & Pöyhiä, R. teoksessa Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. Kustannus Oy Duodecim.

Junttila, E. 2014b. Nestehoidon tavoitteet ja peruseriaatteet. Toim. Niemi-Murola, L., Jalonen, J., Junttila, E., Metsävainio, K. & Pöyhiä, R. teoksessa Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. Kustannus Oy Duodecim.

Keskitalo, T. 2015. Developing a Pedagogical Model for Simulation-based Healthcare Education. Viitattu 21.9.2020. https://lauda.ulapland.fi/bitstream/handle/10024/61885/Keskitalo_Tuulikki_ActaE167_pdfA.pdf?sequence=2

Kontkanen, Irene & Turunen, Emmi 2013. Julkaisussa Opiskelijaa aktivoiva opetus hoitotyön koulutuksessa. Turunen, Emmi, Kontkanen, Irene, Koivula, Meeri & Aho, Anna Liisa 1-5. PDF-dokumentti. Viitattu 18.9.2020. https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/94478/opiskelijaa_aktivoiva_opetus_2013.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Leppäluoto, J., Kettunen, R., Rintamäki, H., Vakkuri, O., Vierimaa, H. & Lätti S. 2017. Anatomia ja fysiologia, Rakenteesta toimintaan. Helsinki: SanomaPro

Leppikangas, H., Järvelä, K. & Jalonen, J. 2014a. Veriryhmän määrittäminen ja sopivuuskoe. Toim. Niemi-Murola, L., Jalonen, J., Junttila, E., Metsävainio, K. & Pöyhkä, R. teoksessa Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. Kustannus Oy Duodecim.

Leppikangas, H., Järvelä, K. & Jalonen, J. 2014b. Veren siirto käytännössä. Toim. Niemi-Murola, L., Jalonen, J., Junttila, E., Metsävainio, K. & Pöyhkä, R. teoksessa Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. Kustannus Oy Duodecim.

Mattila, M-M., Suominen, P. & Roivanen, P. 2013. Laitteet. Toim. Ranta, I. Teoksessa Simulaatio-oppiminen terveydenhuollossa. Helsinki Otavan kirjapaino Oy. 73-87.

Metsävainio, K. 2010. Vesi- ja elektrolyyttiaineenvaihdunta. Toim. Alahuhta, S., Ala-Kokko, T., Kiviluoma, K., Perttilä, J., Ruokonen, E. & Silfvast, T. teoksessa Nestehoito. Kustannus Oy Duodecim

National Clinical Guideline Centre. 2013. Intravenous fluid therapy in adults in hospital. The National Institute for Health and Care Excellence. Viitattu 18.9.2020. <https://www.nice.org.uk/guidance/cg174>

Nurmi, E., Rovamo, L. & Jokela, J. 2013. Simulaatiotilanteiden suunnittelu. Toim. Ranta, I. Teoksessa Simulaatio-oppiminen terveydenhuollossa. Helsinki Otavan kirjapaino Oy.

Ponzer, S. & Castren, M. 2013. Ammattienvälinen toiminta ja kommunikaatio. Toim. Ranta, I. Teoksessa Simulaatio-oppiminen terveydenhuollossa. Helsinki Otavan kirjapaino Oy.

Rall, M. 2013. Teoksessa Simulaatio- mitä, miksi, millon ja miten? Toim. Ranta, I. Teoksessa Simulaatio-oppiminen terveydenhuollossa. Otavan kirjapaino Oy.

Rautava-Nurmi, H., Sjövall, S., Vaula, E., Vuorisalo, S. & Westergård, A. 2010. Neste- ja ravitsemushoito. Helsinki: WSOY Pro Oy

Rautava-Nurmi, H., Westergård, A., Henttonen, T., Ojala, M. & Vuorinen, S. 2020. Hoitotyön taidot ja toiminnot. WSOY: SanomaPro

Ricketts, Barry 2011. The role of simulation for learning within pre-registration nursing education. Nurse Education Today 2011, Vol.31(7), 650-654. Viitattu 17.9.2020. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0260691710002145?via%3Dihub>

Ruokonen, E. 2010. Potilaan tutkiminen ja nestehoidon yleiset periaatteet. Toim. Alahuhta, S., Alakokko, T., Kiviluoma, K., Perttilä, J., Ruokonen, E. & Silfvast, T. teoksessa Nestehoito. Kustannus Oy Duodecim

Saano, S & Taam-Ukkonen, M. 2020. Lääkehoidon käsikirja. Sanoma Pro Oy. Helsinki.

Saari T.2016 Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. Parenteraalinen nestehoito. Nestehoidon tavoitteet ja peruseriaatteet. Viitattu 18.7.2020. <https://www.oppiportti.fi/op/atd00026/do>

Sainio, S. & Sareneva, H. 2019. Verivalmisteiden käytön opas 2016. Viitattu 19.9.2020 <http://view.24mags.com/painoliber/verivalmisteiden-k%C3%A4yt%C3%B6n-opas-fi#/page=1>

Salonen, Hannu 2013. Mitä simulaatiolla tulisi ensihoidon koulutuksissa opettaa – ryhmähaastattelu ensihoidon simulaatio-opetuksen asiantuntijoille. ItäSuomen yliopisto. Terveystieteiden tiedekunta. Pro-gradu tutkielma.

Savolainen, E-R., Koski, T., Mahlamäki, E., Sainio, S., Salmela, K., Tienhaara, A. 2018. Verensiirto-opas. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Tenhunen, Jyrki J. 2010. Ringerpohjaiset ja natriumkloridipohjaiset kirkkaat nesteet. Toim. Alahuhta, S., Ala-Kokko, T., Kiviluoma, K., Perttilä, J., Ruokonen, E. & Silfvast, T. teoksessa Nestehoito. Kustannus Oy Duodecim

Veripalvelu 2020. Punainen Risti. Tietoa Veriryhmistä. Viitattu 19.9.2020 <https://www.veripalvelu.fi/verenluovutus/veren-matka/veriryhmat>

Veripalvelu. 2013. Punainen risti. Verensiirtokortti. Viitattu 21.3.2021. [https://www.veripalvelu.fi/AmmattilaisetSite/Lhetteet%20ja%20lomakkeet/Verensiirtokortti_netiti\(1\).pdf](https://www.veripalvelu.fi/AmmattilaisetSite/Lhetteet%20ja%20lomakkeet/Verensiirtokortti_netiti(1).pdf)

Yong-Shian, G., McCouns, S.S., Mui-Lee, C., Chee-Shiong, T. & Yobas, P. 2016. Using standardized-patients in enhancing undergraduate students' learning experience in mental health nursing. Nurse Education Today 45/2016. 167- 172.

Simulaatioharjoitusten käsikirjoitukset

Leikkausta ravinnotta odottava potilasskenaario

Valitsemme harjoitukseen kolme opiskelijaa, muut opiskelijat toimivat harjoituksessa tarkkailijoina. Tarkkailtavia asioita tässä potilasskenaariossa olivat: aseptinen toiminta, yhteistyö toimijaryhmän kesken, nestehoidon vaiheet (nesteen valinta, nesteen käsittely, nesteen letkuttaminen, infuusioletkun yhdistäminen kanyyliin), sekä vuorovaikuttaminen potilaan kanssa.

Simulaatioharjoituksen ohjeet ja esitiedot

Potilas on 80-vuotias nainen, joka on kaatunut ja sen seurauksena murtanut lonkkansa. Potilas on tullut edellispäivänä vuodeosastolle odottamaan lonkan leikkausta. Potilaalla on perussairautena Tyypin 1 diabetes. Potilaalla on säännöllisenä lääkityksenä diabeteksen hoitoon Lantus 12 IU aamuisin, sekä NovoRapid ateriansuliinina. Potilaan diabetes on hyvässä hoitotasapainossa ja hän huolehtii insuliinipistokset omatoimisesti. Yöhoitaja on ottanut aamulla kello 6:30 potilaalta verensokerin, joka oli 7,2. Potilaalta on otettu aamulla verikokeet (PVK,NTA), joiden tulokset ovat viitearvoissa. Potilas on hyvävointinen ja kivut ovat hallinnassa lääkärin määräämillä kipulääkkeillä Panadol 1gx3 ja Targiniq 5mgx2. Potilalla on valmiina toimiva kanyyli vasemmassa kämmenselässä. Potilas on ollut ravinnotta kello 24:00 lähtien. Potilaalle ei ole määrätty leikkausta varten esilääkkeitä. Potilasta ei tarvitse valmistella leikkausta varten, vaan tarkoitus on aloittaa potilaalle ravinnotta olemisen vuoksi nestehoito.

Simulaatioharjoituksen kulku

Toimijaryhmään kuuluvat ovat simulaatioharjoituksessa sairaanhoitajina kirurgian vuodeosastolla. Simulaatioharjoitus alkaa tilanteesta, kun toimijaryhmä menee potilaan luokse tekemään aamukiertoa. He kysyvät potilaan vointia ja ottavat hänestä tarvittavat perusmittaukset. Potilas kertoo tilanteesta toimijaryhmälle, kuinka hänen lonkkansa murtui edellispäivänä. Potilas kysyy toimijaryhmältä, että olivatko hänen verikoearvonsa kunnossa. Aamukierron jälkeen potilaan leikkaava lää-

käri soittaa toimijaryhmälle ja kertoo, että aiemman potilaan leikkaus kestää suunniteltua kauemmin. Toimijaryhmän potilaan lonkkaleikkaus siirtyy iltapäivälle. Lääkäri kehottaa toimijaryhmää aloittamaan potilaalle nestehoidon.

Toimijaryhmällä on käytössään infuusionestekaavake, jossa on eriteltynä perusnesteet ja tiedot jokaisen perusnesteiden sisällysluettelosta. Toimijaryhmä saa pohtia yhdessä, mikä perusneste on paras ravinnotta olevalle potilaalle. Kun toimijaryhmä on valinnut perusnesteet, he saavat letkuttaa nesteen oikeaoppisesti. Tämän jälkeen toimijaryhmä yhdistää infuusioletkun aseptisesti kanyyliin. Kun toimijaryhmä aloittaa nestehoidon potilaalle, potilas kysyy nestehoidon aloittamisen syytä. Toimijaryhmä kertoo potilaalle nestehoidon aloittamisen syyn.

Toimijaryhmän tulee seurata nestehoidon aloittamisen jälkeen potilaan verensokeriarvoja, koska potilaalla on tyypin 1 diabetes. Haluamme tuoda tähän harjoitukseen lisää haastetta, joten aamukierrolla potilas pyytää syötävää sekä juotavaa. Potilas kertoo, että on syönyt viimeksi eilen, joten hänellä on kova nälkä. Harjoituksessa on tavoitteena se, että toimijaryhmä oivaltaa, ettei potilas saa syödä eikä juoda tulevan leikkauksen vuoksi. Hämäyksen vuoksi laitamme ruokaa sekä juotavaa lähettyville.

Punasolujen tiputus potilasskenaario

Simulaatiossa toimijaryhmässä on neljä toimijaa, koska punasolujen tiputuksessa on monta eri työvaihetta. Tarkkailijaryhmä tarkkailee harjoituksessa toimijaryhmän toiminnassa aseptista toimintaa, verensiirto toimenpiteessä työjärjestystä sekä toimijaryhmän yhteistyötä sekä vuorovaikutusta potilaan kanssa.

Simulaatioharjoituksen ohjeet ja esitiedot

Potilas on 80-vuotias nainen, joka on ollut eilen leikkauksessa. Potilas on vuotanut leikkauksen aikana yhteensä 1500 millilitraa verta. Leikkaussalissa menetettyä verimäärää on korjattu tiputtamalla potilaalle kaksi punasoluyksikköä. Potilas on nyt toipumassa leikkauksesta vuodeosastolla. Potilaan kivut ovat hallinnassa lääkelistalla olevilla kipulääkkeillä. Potilaalla on kanyyli vasemmassa kämmenselässä. Potilaalta on otettu aamulla verikokeet.

Simulaatioharjoituksen kulku

Simulaatioharjoituksessa toimijaryhmäläiset ovat vuodeosastolla sairaanhoitajina, jotka ovat tulleet aamuvuoroon. Simulaatiotilanne alkaa siitä, kun hoitajat menevät potilaan luokse tekemään aamukierron. Potilas kertoo olonsa olevan heikko, eikä hän pysty omin avuin nousemaan vuoteesta, koska häntä pyörryttää. Potilas kysyy, voisiko hänen oloaan helpottaa millään tavalla. Potilas ei ole omien sanojensa mukaan kipeä. Toimijaryhmäläiset ottavat potilaalta vitaalielintoimintojen mittaukset. Potilaan verenpaine on matala, pulssi on korkea ja happisaturaatio matala. Muut vitaaliarvot ovat viiterajoissa. Toimijaryhmäläiset voivat laittaa potilaalle happilisän happiviiksien kautta.

Aamukierron jälkeen toimijaryhmäläiset saavat potilaan verikokeiden tulokset, verikoetulosten viereen on merkitty jokaisen verikoetuloksen viitearvot. Toimijaryhmäläiset huomaavat, että potilaan hemoglobiiniarvo ei ole viitearvossa, vaan huomattavasti alhaisempi. Tässä vaiheessa toimijaryhmäläiset soittavat lääkärille ja kertovat hemoglobiinin olevan alhainen. Lääkäri voi kysyä potilaan vointia sekä potilaan mittaustuloksia toimijaryhmältä. Lääkäri määrää potilaalle tiputettavaksi kaksi punasolupussia. Toimijaryhmälle toimitetaan punasolupussi, jonka toimijaryhmä laittaa toiminta-

kuntoon. Punasolupussi on oikea valkosoluton punasolupussi, jossa on säilytysliuosta. Punasolupussiin lisätään mehtiivistettä, jolloin nesteen voi letkuttaa. Annamme toimijaryhmälle punasolujen tiputukseen ohjeet, jossa on kaikki punasolutiputuksen työvaiheet. Toimijaryhmä saa tutustua näihin jo ennen harjoituksen alkua. Toimijaryhmä tekee potilaalle ennen punasolujen tiputusta biologisen esikokeen, joka on kunnossa. Toimijaryhmä myös ottaa potilaalta perusmittaukset (verenpaine, pulssi, lämpö ja happisaturaatio) ennen punasolujen tiputusta. Potilaan roolissa oleva kysyy punasolujen tiputuksesta sekä hänelle tehtävästä toimenpiteestä ja kiittää lopuksi saamastaan hoidosta.

Kuivumistilasta kärsivä potilas

Toimijaryhmässä on 3-4 opiskelijaa. Tarkkailijaryhmä seuraa toimijaryhmän aseptista toimintaa, potilaan systemaattista tutkimista, toimijaryhmän keskinäistä vuorovaikutusta sekä vuorovaikutusta potilaan ja omaisen kanssa.

Simulaation ohjeet ja esitiedot

Potilas on 80-vuotias nainen. Potilas saapuu päivystykseen tyttärensä tuomana heikentyneen yleisvoinnin vuoksi. Potilaalla on perussairautena verenpainetauti, astma sekä nivelreuma. Potilaalla on ollut eteisvärinä, joka hoidettiin kardioversiolla vuosi sitten. Potilaalla on lääkelista mukana. Pihalla on 27 astetta lämmintä.

Simulaation kulku

Toimijaryhmäläiset ovat sairaanhoitajina päivystyksessä. Simulaatioharjoitus alkaa tilanteesta, jossa potilas on valmiina potilaspaikalla, hänellä on tytär mukanaan. Tytärtä esittää yksi tarkkailijoista. Annamme hänelle ohjeet, mitä tytär kertoo potilaasta. Tyttärellä on myös potilaan lääkelista. Tyttären roolissa oleva seuraa koko simulaatioharjoituksen ajan toimijaryhmän toimintaa simulaatiotilassa. Hän tarkkailee, kuinka toimijaryhmä on vuorovaikutuksessa potilaan sekä omaisen kanssa. Toimijaryhmä haastattelee systemaattisesti potilasta sekä tytärtä. Annamme toimijaryhmälle systemaattiseen tutkimiseen kirjalliset ohjeet. Potilaan sekä tyttären puheista ilmenee, että potilas ei ole muistanut juoda päivän aikana ja he ovat olleet marjastamassa. Potilas on tilanteessa vähättelevä omaa tilaansa kohtaan, eikä ymmärrä, miksi hänet on tuotu sairaalaan. Toimijaryhmä aloittaa potilaan systemaattisen tutkimisen ABCDE-protokollan mukaisesti. Verenpaine on matala, pulssi on korkea, happisaturaatio on normaali, lämpö on normaalia korkeampi, lämpörajat ovat nilkoissa ja ranteissa, iho on kauttaaltaan hikinen. Potilaan puhe on hieman sekavaa ja hänellä on ajoittain lihaskramppeja. Toimijaryhmä soittaa lääkärille, joka kysyy potilaan vointia sekä vitaaliarvoja toimijaryhmältä. Lääkäri määrää otettavaksi verikokeita ja aloittamaan verikokeiden tulosten mukaan nestehoidon. Verikokeiden tuloksissa näkyy, että potilaalla on hypernatremia. Potilaan nestehoito aloitetaan fysiologisella keittosuolalla, koska potilaalla on matala verenpaine. Toimijaryhmälle annetaan kirjallinen ohje menetettyjen nesteiden korvaamisesta. Toimijaryhmä valitsee

oikean korvausnesteen, täyttää infuusioletkuston ja yhdistää letkuston kanyyliin. Tuomme lisää haastetta simulaatioharjoitukseen laittamalla nestepulloon vanhentuneen päivämäärän, jolloin toimijaryhmä ottaa uuden nestepullon, joka käyttökelpoista.

Punasolutiputus haittavaikutus potilasskenaario

Simulaatioharjoituksessa toimijaryhmässä on 3-4 opiskelijaa. Tarkkailijaryhmä tarkkailee harjoituksessa toimijaryhmän toiminnassa aseptista toimintaa, verensiirto toimenpiteessä työjärjestystä sekä toimijaryhmän yhteistyötä sekä vuorovaikutusta potilaan kanssa.

Simulaation ohjeet ja esitiedot

Potilas on 80-vuotias rouva, joka on ollut eilen leikkauksessa. Potilas on vuotanut leikkauksen aikana yhteensä 1500 millilitraa verta. Leikkaussalissa menetettyä verimäärää on korjattu tiputtamalla kaksi punasolupussia. Potilas on nyt toipumassa leikkauksesta vuodeosastolla. Potilaan kivut ovat hallinnassa lääkelistalla olevilla kipulääkkeillä. Potilaalla on kanyyli vasemmassa kämmenselässä. Potilaalla ollut aamulla otetuissa verikokeissa edelleen matala hemoglobiini. Aamuvuoron toimesta on aloitettu punasolujen tiputus. Ennen verensiirron aloitusta perusmittaukset ovat olleet normaalit ja biologisen esikokeen aikana ei ole ilmennyt ongelmia. Potilaalle on tiputettu kaksi punasolupussia.

Simulaation kulku

Simulaatioharjoitus alkaa tilanteesta, jossa toimijaryhmä on tullut vuodeosastolle iltavuoroon. Potilaan veripussi on tippunut loppuun. Toimijaryhmä lopettaa verensiirron ohjeiden mukaan. Toimijaryhmäläiset ottavat potilaalta perusmittaukset ja niistä ilmenee, että potilaalla on kuumetta. Toimijaryhmä toimii tilanteessa verensiirron haittavaikutusohjeiden mukaisesti. Toimijaryhmälle annetaan valmiiksi kirjalliset ohjeet, kuinka lievässä verensiirtoreaktiossa toimitaan.

Kahoot-kysymykset

1. Onko teillä ollut mukava päivä?
 - a. On
 - b. Ei
2. Opiteko tänään jotain uutta?
 - a. Kyllä
 - b. Ei
3. Oliko tämä simulaatiopäivä mielestäsi hyödyllinen?
 - a. Kyllä
 - b. Ei
4. Olivatko simulaatioharjoitukset sopivan haastavia?
 - a. Sopivia
 - b. Olisivat voineet olla haastavampia
 - c. Liian haastavia
5. Saitteko tarpeeksi ohjausta simulaatioharjoitusten aikana?
 - a. Kyllä
 - b. Ei
6. Olivatko simulaatioharjoitukset mielestäsi verrattavissa oikeaan hoitotilanteeseen?
 - a. Olivat
 - b. Eivät olleet
7. Lievästä verensiirtoreaktiosta esim. kutina, ei tarvitse tehdä hättäväikutusilmoitusta.
 - a. Totta
 - b. Tarua
8. Ravinnotta olevalle potilaalle kannattaa tiputtaa suonensisäisesti
 - a. Natriumia sisältävää nestettä
 - b. Kaliumia sisältävää nestettä
 - c. Glukoosia sisältävää nestettä
 - d. Magnesiumia sisältävää nestettä
9. Mihin tarkoitukseen suonensisäistä nestehoitoa käytetään?
 - a. Hoitajien iloksi
 - b. Veren määrän eli verivolyymien ylläpitämiseen

- c. Pyritään korjaamaan elektrolyyttitasapainon häiriö
 - d. Se on aina ensisijainen hoitomuoto
10. Riittää, kun desinfioit kädet nesteen valmisteluvaiheessa. Uudelleen desinfiointi ennen nesteen liittämistä on turhaa
- a. Oikein
 - b. Väärin
11. Kaikki infuusionesteet sisältävät samat määrät samoja aineita, joten ei ole merkitystä millä nesteellä potilasta hoitaa
- a. Oikein
 - b. Väärin
12. Suurin osa verensiirron virheistä tapahtuu
- a. Verensiirtoon liittyvät verikokeet unohdetaan ottaa
 - b. Veren sopivuutta ei varmisteta
 - c. Potilaan tunnistamisessa
 - d. Biologista esikoetta ei tehdä
13. Miksi verensiirrossa on tärkeää toimia määrätyn protokollan mukaan?
- a. Koska laki käskee
 - b. Jotta minimoidaan virheiden määrä
 - c. Jotta muistetaan tarkastaa kaikki oleelliset asiat
 - d. Ei ole merkitystä noudattaako protokollaa