

Opinnäytetyö (AMK)

Sairaanhoitajakoulutus

2020

Eerika Kauhanen ja Tuomas Liimatainen

# NESTEENSIIRTOLETKUSTON TÄYTTÄMINEN NESTEHOIDON ALOITUKSESSA

– opetusmateriaalia sairaanhoitajaopiskelijoille

Eerika Kauhanen ja Tuomas Liimatainen

# NESTEENSIIRTOLETKUSTON TÄYTTÄMINEN NESTEHOIDON ALOITUKSESSA

- opetusmateriaalia sairaanhoitajaopiskelijoille

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa opetusmateriaalia infuusioletkuston täyttämistä tuleville sairaanhoitajaopiskelijoille nestehoidon opintojaksolle. Tavoitteena oli tukea sairaanhoitajaopiskelijoiden oppimista sekä tarjota mahdollisuus itsenäiseen opiskeluun. Opinnäytetyö toteutettiin kirjallisuuskatsauksena ja tiedonhaku tehtiin manuaalisesti ja kerätty aineisto (n=17) analysoitiin sisällön erittelyllä. Toimeksiantaja oli Turun ammattikorkeakoulu.

Nestehoidon toteuttaminen suonensisäisesti on tarpeen, mikäli ihmisen neste- ja ravinnonsaanti enteraalisesti eli ruoansulatuskanavan kautta on estynyt. Suonensisäinen nestehoito perustuu kolmikantaan, jonka perusteella nestehoidon indikaatiot ovat nesteen perustarpeen tyydyttäminen, tapahtuneiden menetysten korvaaminen sekä edelleen jatkuvien menetysten korvaaminen eli toisin sanoen neste- ja elektrolyyttitasapainon ylläpito sekä sen häiriöiden korjaaminen ja akuuttin nestehukan korvaaminen.

Infuusioletkusto toimii infuusionestepussin tai -pullon ja potilaan laskimokanyylin välisenä yhdistäjänä (Saano & Taam-Ukkonen 2017, 268). Tavallisimmin nestesiirrossa käytetään yleissiirtolaitetta, sillä se soveltuu sekä sentraaliseen että periferiseen nesteensiirtoon. Infuusioletkuston täyttäminen on tärkeää tehdä puhtain ja desinfioiduin käsin. Ennen letkuston täyttämistä sekä potilaalle annostelua tulee aina varmistaa infuusioliuoksen ja letkuston käyttökuntoisuus. Infuusioletkustoa täyttäessä tulee muistaa, että letkustoon ei saa jäädä ilmaa vakavan ilmaembolia komplikaatoriskin vuoksi.

Tuotoksena tehtiin tiivis tarkistuslista tyyppinen tietopaketti oppimateriaaliksi nestehoidon aloituksesta ja infuusioletkuston täyttämistä teoriaosuuden pohjalta. Jatkossa oppimateriaalin käytettävyyttä tulee arvioida toimeksiantajan toimesta.

## ASIASANAT:

Nestehoito, nesteensiirtoletkusto, nestetasapaino, e-oppimateriaali

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Degree programme in Nursing

2020 | 34 pages

Eerika Kauhanen and Tuomas Liimatainen

# HOW TO FILL THE INFUSION LINE IN THE START OF INTRAVENOUS FLUID THERAPY

- learning material for nursing degree students

The goal of this thesis was to produce learning material about how to fill the infusion line in the start of intravenous fluid therapy. The aim was to help nursing degree students with their studies in fluid therapy and to offer a learning outlet for independent studying. The thesis is based on literature review. Information was gathered by manual research and literature used in the results section (n=17) was analyzed by content analysis. Turku University of Applied Sciences worked as the mandator of the thesis.

Carrying out fluid therapy is necessary if patient's nutrition and fluid intake by enteral administration is inadequate. Intravenous fluid therapy is based on tripartite construction by which the indications of fluid therapy are routine maintenance, fluid resuscitation and replacement. In other words maintaining fluid-electrolyte balance and replacing acute dehydration or fluid-electrolyte imbalance.

Intravenous infusion administration set is a tool to administer fluids into a patient's cannula. Usually a standard infusion set is used in fluid therapy due to its broad usability with peripheral and central administration. Filling of the infusion set has to be done with clean and disinfected hands. Before filling the infusion line and administration, the expiration date of the fluid and the infusion set have to be checked. In fulfillment of the infusion line it is also important to make sure that no air is left in the infusion line due to a possibility of air embolism.

As product a checklist learning material about starting intravenous fluid therapy and how to fill the infusion line was made in a Power Point slideshow form. The learning material was based on the theoretic part of the thesis. In the future the usability of the learning material made based on the thesis is to be evaluated by its users and the mandator.

## KEYWORDS:

Intravenous fluid therapy, infusion line, fluid balance, e-learning material

# SISÄLLYS

<b>1 JOHDANTO</b>	<b>5</b>
<b>2 NESTETASAPAINO</b>	<b>6</b>
2.1 Elimistön nestemäärät, -tilat ja nestetasapainon arvionti	6
2.2 Infuusioliuokset	8
2.3 Nesteensiirtolaitteet eli infuusioletkustot	11
<b>3 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITE, OHJAAVAT KYSYMYKSET JA TOTEUTTAMISMENETELMÄ</b>	<b>13</b>
<b>4 TULOKSET</b>	<b>16</b>
4.1 Nesteensiirron turvallinen aloittaminen aikuispotilaalle	16
4.1.1 Nestehoidon indikaatiot, tavoitteet ja komplikaatiot	16
4.1.2 Infuusioletkuston valinta ja täyttäminen infuusionesteellä	18
4.2 Hyvä verkko-oppimateriaali	19
4.2.1 Sairaanhoidajaopiskelijoille suunnattu oppimateriaali	21
<b>5 OPINNÄYTETYÖN EETTISYYS JA LUOTETTAVUUS</b>	<b>29</b>
<b>6 POHDINTA</b>	<b>31</b>
<b>LÄHTEET</b>	<b>33</b>

# 1 JOHDANTO

Nestetasapainolla tarkoitetaan elimistöön saatujen nesteiden sekä menetettyjen nesteiden suhdetta toisiinsa. Nestetilavuuden vaihtelulla, jopa pienellä prosentilla, voi olla haitallisia vaikutuksia yksilölle. (McMillen & Pitcher 2011, 117.) Puutteet nesteytyksessä voivat johtaa vakavaan sairastumiseen tai jopa kuolemaan (Holroyd 2020, 55). Nestehoidon juuret ulottuvat 1800-luvun loppupuolelle Irlantiin, jossa nuori lääkäri William Brooke O'Shaughnessy keksi antaa koleran pahasti näivettämälle potilaalle nestettä suonensisäisesti. Nestehoidon kehitys hoitomuotona oli alkuun hidasta, mutta vähitellen sen suosio kasvoi ja vakiinnutti asemansa osana hoitoa vakavasti sairaiden potilaiden sekä leikkauspotilaiden hoidossa. (Wilkman 2017, 24.)

Nestehoidon aloittamisesta päättää yleensä lääkäri. Sairaanhoidaja kuitenkin pääasiassa toteuttaa nestehoidon potilaalle. (Hänninen & Kauhanen 2015, 8.) Tästä syystä sairaanhoidajan pitää osata valmistella potilas toimenpidettä varten. Sairaanhoidajan pitää pystyä avaamaan suoniyhteys itse tai avustamaan lääkäriä siinä. Sairaanhoidajan tulee myös osata annostella nestettä oikealla nopeudella sekä toimia aseptisesti. Laskimonsisäiseen nestehoitoon liittyy myös laillisuuskysymyksiä. Nestehoittoa toteuttavalla sairaanhoidajalla tulee olla kirjallinen lupa, joka osoittaa sairaanhoidajan hallitsevan teoriassa ja käytännössä suonensisäiseen neste- sekä lääkehoitoon liittyvät tiedot ja taidot. (Iivanainen & Syväoja 2012, 445.) Sairaanhoidajaopiskelijan opintoihin Turun ammattikorkeakoulussa kuuluu yhteensä kahdeksan opintopistettä lääke- ja nestehoidon teoriaopintoja sekä luokassa tapahtuvia käytännönharjoituksia, jonka lisäksi nestehoidon harjoittelua tulee työelämässä tapahtuvissa harjoitteluissa (Turun ammattikorkeakoulun opetussuunnitelma). Eri ammattikorkeakoulujen välillä on käytetyissä opintopisteissä useamman opintopistemäärän eroja. Sairaanhoidajaopiskelijan on tärkeää pystyä tarvittaessa vaikka poikkeustilanteissa itsenäisesti oppimaan havainnollistavan oppimateriaalin avulla nestehoittoa.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kartoittaa kirjallisuuskatsaukseen perustuen nestehoidon perusteita sekä aloittamista. Tämän pohjalta koostettiin Power Point -esitys nesteensiirtoletkuston täyttämistä. Opinnäytetyön tavoitteena on edistää tulevien sairaanhoidajien, terveydenhoitajien sekä ensihoitajien nestehoidon oppimista, ja että opetusmateriaali tukee opiskelijoiden oppimista nestehoidon opetuksessa Turun ammattikorkeakoulussa. Tämän opinnäytetyön toimeksiantaja oli Turun ammattikorkeakoulu.

## 2 NESTETASAPAINO

### 2.1 Elimistön nestemäärät, -tilat ja nestetasapainon arvionti

Vettä aikuisen ihmisen painosta on noin 50-60%. Veden kokonaismäärä elimistössä vaihtelee iän, kehon rasvapitoisuuden sekä sukupuolen mukaan. (Rautava-Nurmi ym. 2010, 47; Metsävainio 2011, 18; Junntila 2012, 119.) Naisen kehossa vettä on 10% vähemmän verrattuna miehen kehoon suuremman rasvaprosentin vuoksi. Veden määrässä eri kudoksissa on eroavaisuuksia. Esimerkiksi aivojen paino koostuu 84 prosenttisesti vedestä, lihaskudoksen 76 prosenttisesti, ihon 72 prosenttisesti ja luukudoksen paino vain 22 prosenttisesti. (Rautava-Nurmi ym. 2010, 47.) Verivolyymin osuus kehon painosta on viidestä seitsemään prosenttia eli noin viidestä seitsemään litraa (National Clinical Guideline Centre 2013).

Elimistön nestetilat jaetaan solunsisäiseen eli intrasellulaariseen sekä solunulkoiseen eli ekstrasellulaariseen nesteeseen. Näiden nesteiden koostumukset poikkeavat merkittävästi toisistaan. Solunsisäinen neste sisältää runsaasti kaliumia, kun taas solunulkoinen neste sisältää natriumia. Solunulkoisen nesteen osuus kehon painosta on noin 20%. (Metsävainio 2011, 18.) Solunulkoinen neste jaetaan soluvälinesteeseen ja plasmaan, joiden osuudet eri lähteistä katsottuna vaihtelevat soluvälineste 15%, plasma 5% (Metsävainio 2011) ja soluvälineste 16%, plasma 4% (Rautava-Nurmi ym. 2010). Solunsisäisen nesteen osuus kehon painosta on noin 40% (Rautava-Nurmi ym. 2010, 48; Metsävainio 2011, 18). Nesteitä kehon eri onkaloissa kutsutaan transsellulaarinsteiksi, joita ovat esimerkiksi aivo-selkäydinneste, silmänsisäinen neste ja virtsateiden eriosissa oleva neste. Imuneste sekä nivelonteloiden, sydänpussin, keuhkopussien sekä vatsaontelon sisäinen neste sisällytetään laskennallisesti soluvälinesteeseen niiden ollessa koostumukseltaan samankaltaisia. (Metsävainio 2011, 18.)

Nesteytys on hyvin tärkeä osa elämää (Holroyd 2020, 55). Tavallisesti ihminen saa vettä eri muodoissa 2500 millilitraa (ml) vuorokauden aikana. Nautitusta vedestä juoman ja ruuan mukana saadaan noin 2000-2500ml. Hiilihydraattien metaboloitumisen sivutuotteena syntyy noin 200ml vettä, jolloin vuorokauden yhteenlaskettu vesimäärä on noin 2500ml. (McMillen & Pitcher 2011, 117; Metsävainio 2011, 26.) Normaalissa aikuisväestössä voi yksilöllinen vaihtelu olla kuitenkin erittäin runsasta, alle 1,5 litrasta lähes 8 litraan nestettä vuorokaudessa terveillä ihmisillä (Metsävainio 2011, 26). Ihminen

menettää vuorokaudessa vettä yhteensä 2500ml. Tästä menetetään virtsanerityksen mukana 1500ml ja ulosteen mukana 200ml. (McMillen & Pitcher 2011, 117; Metsävainio 2011, 26.) Elimistöstä tapahtuu myös havaitsematonta veden menetystä. Hengityksen ja hikoilun kautta menetetään vettä noin 800ml vuorokaudessa. (Metsävainio 2011, 26; McGloin 2014, 16.) Hikeä erittyy normaalisti 100-200ml vuorokaudessa, mutta määrä on riippuvaista yksilöstä, ilmanalasta sekä fyysisestä aktiivisuudesta ja voi kasvaa jopa 2-3 litraan tunnissa (Metsävainio 2011, 26).

Tyypillisimmät nestetasapainoon liittyvät ongelmat ovat kuivuminen eli dehydraatio tai ylinesteytyminen eli hyperhydraatio (Rautava-Nurmi ym. 2010, 81). Nestetasapaino häiriintyy, kun elimistön nesteen saanti on riittämätöntä tai nestettä saadaan elimistöön liiallisesti. Vastaavasti lisääntyneet menetykset tai nesteen kertyminen elimistöön aiheuttavat häiriöitä nestetasapainoon. Myös verisuonitonuksen häiriöt sekä epätarkoituksenmukainen nesteiden jakautuminen eri nestetilojen välillä johtavat nestetasapainon häiriötilaan. Nestetasapainon häiriön voi aiheuttaa esimerkiksi vähäinen nesteen saanti suun kautta, pahoinvointi, verenvuoto, okkluusio, hoidosta johtuva tai psyykkisistä syistä johtuva liianesteytyminen, ripuli, munuaisten vajaatoiminta, dreeneritteen, epätarkoituksenmukainen vasodilataatio, verisuonten lisääntynyt läpäisevyys tai keskushermoston häiriöt. (Junntila 2012, 120-121.)

Nestetasapainon arviointi ja seuranta on kokonaisvaltaista ja vaativaa hoitotyötä. Se toteutetaan moniammatillisesti lääkärin, sairaanhoitajan, bioanalyytikon, lähihoitajan, potilaan, omaisten sekä muiden henkilöiden kanssa, jotka osallistuvat potilaan hoitotyöhön. (Rautava-Nurmi ym. 2010, 80; Iivanainen & Syväoja 2012, 440.) Nestetasapainoa arvioidessa on tärkeää kiinnittää huomiota siihen, miten potilas on nesteitä menettänyt, sillä se vaikuttaa häiriön hoitoon ja korjaamiseen. Nestetasapainohäiriöiden arviointi perustuu potilaan esitietoihin, laboratoriodiagnostiikkaan, lääkärin tekemään kliiniseen tutkimukseen sekä hoitajan tekemiin kliinisiin havaintoihin ja arviointeihin potilaasta. Nestetasapainon seurannassa ja arvioinnissa potilaasta tarkkaillaan hengityksen hajua ja tiheyttä, tajunnan tasoa, verenkiertoa ja muutoksia verensuonissa, ruumiin lämpöä ja hikoilua, virtsanmäärää, ripulointia, oksentelua, kaulalaskimoita, ihon kimmoisuutta ja turvotuksia, painoa, kasvojen ilmettä, suuta ja limakalvoja sekä yleisoireita ja subjektiivisia tuntemuksia kuten kipua. Potilaan esitiedoissa selvitetään, paljonko nesteitä on menetetty ja millä tavalla neste on poistunut. Esitiedoissa selvitetään myös, kuinka paljon potilas on nauttinut nesteitä syömällä ja juomalla, onko painossa tapahtunut muutoksia, onko potilaalla turvotuksia, onko potilaalla perussairauksia tai lääkityksiä. Turvotuksista on huomioitava

myös, että jotkin sairaudet voivat aiheuttaa turvotuksia. Tällaisia sairauksia ovat muun muassa sydämen, maksan ja munuaisten vajaatoiminta. (Rautava-Nurmi ym. 2010, 81, 83-84.)

## 2.2 Infuusioliuokset

Infuusioliuokset ovat steriilisti pakattuja nestemäisiä valmisteita, jotka annostellaan laskimoteitse (Rautava-Nurmi ym. 2010, 65). Infuusioliuokset voidaan jaotella niiden käyttötarkoituksen ja sisällön mukaan perus- korvaus-, ylläpito- ja ravintoliuoksiin (Saano & Taam-Ukkonen 2017, 272; Anttila ym. 2010, 201). Käytettävän nesteen valintaan ja annosteluun vaikuttavat muun muassa potilaan sairaudet, ikä, paino, muu samanaikainen lääke- tai nestehoito sekä elektrolyyttitasapaino. Erityistä huomioita infuusionesteiden annostelussa tulee kiinnittää potilailla, joilla on sydämen, maksan tai munuaisten vajaatoiminta, neste- ja elektrolyyttitasapainon häiriö tai nesterajoitus. (Saano & Taam-Ukkonen 2017, 272.)

Infuusioliuokset voidaan myös luokitella tonisuuden mukaan hyper-, hypo- tai isotoniseksi. Tonisuudella kuvataan liuksen osmoottista painetta eli sitä siirtyykö vesi solun ulkopuolelle (hypertoninen) vai solun sisään (hypotoninen). Isotoninen liuos ei aiheuta veden siirtymistä (Junttila 2012, 124-125; Saano & Taam-Ukkonen 2017, 272.) Hypertonisen liuksen osmolariteetti on yli 300 milliosmolia (mOsm) litraa kohden. Hypertoninen liuos aiheuttaa solunsisäisen veden siirtymisen solun ulkopuoliseen tilaan, sillä hypertoninen liuos on solunsisäistä vettä väkevämpää liuosta. (Rosenthal 2006; Saano & Taam-Ukkonen 2017, 272.) Hypotonisia liuoksia käytetään ylläpitämään erityisesti nesteen ja sokerin perustarvetta (Rautava-Nurmi ym. 2010, 66). Hypotoninen liuos on osmolariteettiltaan alle 280 mOsm/l. Isotoninen liuos on osmolariteettiltaan lähellä normaali plasman osmolariteettia 280- 300 mOsm/l. (Rosenthal 2006.) Isotonisia liuoksia hyödynnetään nesteiden ja eritteiden korvaamiseen sekä leikkauspotilaiden hoidossa (Rautava-Nurmi ym. 2010, 67).

Perusnesteet ovat liuoksia, jotka sisältävät 5-10-prosenttisesti glukoosia sekä usein natriumia ja kaliumia (Taulukko 1). Perusnesteillä hoidetaan veden, hiilihdyraattien ja elektrolyyttien perustarvetta ja niillä pyritään ylläpitämään normaali elektrolyytti- ja nestetasapaino. (Anttila ym. 2010, 201; Rautava-Nurmi ym. 2010, 66.)



Taulukko 1. Yleisimmät perusnesteet (soveltaen Saano &amp; Taam-Ukkonen 2017).

Infusioneste	Sisältö (per litra)	Huomioita
Glukos 25mg/ml cum natriumklorid 4,5mg/ml	glukoosia 25g natriumkloridia 4,5g	Verensokeriarvojen seuranta infuusionopeus enintään 5mg/kg/min
Glukos 50mg/ml cum natriumklorid 3mg/ml	glukoosia 50g natriumkloridia 3g	infuusionopeus enintään 4ml/kg/vrk tai 5ml/kg/h
Glukos 50mg/ml cum natriumklorid 9mg/ml	glukoosia 50g natriumkloridia 9g	Infuusionopeus enintään 5ml/kg/h  Ei hypertonisen dehydraation tai hypokalemian hoitoon!
Plasmalyte Glukos 50mg/ml	Glukoosia 55mg/ml Natriumkloridia 5,26 mg/ml Kaliumkloridia 0,37mg/ml magnesiumkloridia 0,30mg/ml natriumasettaattia 3,68mg/ml natriumglukonaattia 5,02mg/ml	indikaatioina: leikkauksen aikainen nestehoito metabolisen asidoosin hoito nestetasapainon palauttaminen
Perusliuos-K (PLK)	glukoosia 50g natriumkloridia 2,10g dikaliumfosfaattia 1,83g kaliumkloridia 1,04g magnesiumkloridia 407mg natriumlaktaattia 1,6g	Ei hyperkalemiatilan hoitoon mu- nuaisten vajaatoiminta tai sokkipo- tilailla

Korvausnesteet ovat kirkkaita nesteitä, joiden sisältö vastaa elimistön nestetilojen elektrolyyttikoostumusta (Anttila ym. 2010, 201; Saano & Taam-Ukkonen 2017, 274). Korvausnesteillä (Taulukko 2) pyritään nimensä mukaisesti korvaamaan elimistön nesteiden menetystä. Infusioliuos valitaan elektrolyyttipitoisuuden mukaan niin, että se on lähellä menetetyn nesteen elektrolyyttipitoisuutta (Junttila 2012, 129). Korvausnesteisiin luetaan myös plasmankorvikkeet eli kolloidit, jotka lisäävät veritilavuutta (Niemi ym. 2005; Saano & Taam-Ukkonen 2017, 274). Plasmankorvikkeilla korvataan muun muassa verenvuototilanteessa menetettyä albumiinia (Rautava-Nurmi ym. 2010, 67).

Taulukko 2. Korvausnesteet (soveltaen Saano &amp; Taam-Ukkonen 2017; B.Braun).

Infuusioneste	Sisältö (per litra)	Huomioita
Natriumklorid 9mg/ml (0,9%)	natriumkloridia 9g natriumia 154mmol* kloridia 154mmol	Ei hypernatremian tai -kloremian hoitoon Ei ylinesteytetyille potilaille Erityistä huomiota sydämen vajaatoiminta ja raskausmyrkytys potilaiden kanssa! Ei ylipaineinfuusiona
Ringer-Acetat	natriumkloridia 5,86g kaliumkloridia 0,30g kalsiumkloridia 0,29g magnesiumkloridia 0,20g natriumasetaattia 4,08g	Verenvuototilanteessa tarvitaan 3-5 kertainen määrä veren menetykseen verrattuna  Varovaisuutta elektrolyyttihäiriöiden ja niiden mahdollisuuden vuoksi
Rescueflow®	dekstraani 60g ja natriumkloridia	indikaatioina: hypokalemian hoito ja trauman yhteydessä alkuhoito
Gelofusine®	modifioitu nestemäinen liivate 40g, natriumkloridi, natriumhydroksidi	
Hyperhaes®	Polytärkkelys 60,0g Natriumkloridi 72,0g	Anafylaksian riski!

\*mmol = millimooli; värjätyt = plasmankorvikkeet

Infuusiokonsentraatit (Taulukko 3) ovat elektrolyyttiä tai lääkeainetta sisältäviä väkeviä liuoksia, jotka tulee laimentaa ennen annostelua potilaan laskimoon (Saano & Taam-Ukkonen 2017, 275). Konsentraattien laimennos tulee tehdä riittävään määrään infuusionestettä, joka on konsentraatin kanssa yhteensopiva (Rautava-Nurmi ym. 2010, 69).

Taulukko 3. Infuusiokonsentraatit (soveltaen Rautava-Nurmi 2010, 69; Saano &amp; Taam-Ukkonen 2017).

Konsentraatti	Sisältö (per millilitra)	Indikaatiot
Kaliumkloridi (KCl) 150mg/ml	kaliumia 2 mmol kloridia 2 mmol	Hypokalemian ehkäisy ja hoito
Natriumkloridi (NaCl) 235mg/ml	natriumia 4 mmol kloridia 4 mmol	Hyponatremia Natriumlisänä infuusioissa
Magnesiumsulfaatti 246mg/ml	magnesiumia 1 mmol	Hypomagnesemia
<b>KONSENTRAATTEJA EI SAA ANTAA SELLAISENAAN!</b>		

### 2.3 Nesteensiirtolaitteet eli infuusioletkustot

Hoitajan tulee valita nesteensiirtoon sopiva nesteensiirtolaite (Dougherty & Lamb 2008, 150). Infuusioletkusto toimii infuusionestepussin tai -pullon ja potilaan laskimokanyylin välisenä yhdistäjänä (Saano & Taam-Ukkonen 2017, 268). Nestehoidossa käytettävät nesteensiirtolaitteet ovat yksittäispakattuja, kertakäyttöisiä ja steriilejä (Rautava-Nurmi ym. 2010, 110). Kertakäyttöiset muoviset infuusioletkustot tulivat saataville 1940-luvun puolivälissä. Ne käytännössä korvasivat uudelleenkäytettävät kumiset infuusioletkustot. Valmistajat ovat jatkaneet pysyäkseen vaatimusten mukana teknisesti kehittyneissä tuotteissa varmistaakseen potilasturvallisuuden nesteiden annostelussa. Synteettiset materiaalit, kuten polypropyleeni, nylon ja dynaflex ovat yleisimpiä materiaaleja, joista infuusioletkustot ovat valmistettu, niiden ollessa joustavia, vahvoja ja erilaisiin kemikaaleihin reagoimattomia, joita niiden läpi johdetaan. (Weinstein & Hagle 2014, 9.)

Nykyaikaiselta infuusioletkustolta voidaan jo edellyttää monenlaisia ominaisuuksia. Tällaisia ominaisuuksia ovat muun muassa sisäänrakennettu ilmastus, takaiskuventtiili sekä luer-lock-liitos. Tavallisimmin nestesiirrossa käytetään yleissiirtolaitetta, sillä se soveltuu sekä sentraaliseen että periferiseen nesteensiirtoon. Yleissiirtolaitteita on saatavana suodattimella sekä ilman suodatinta. Suodattimella varustettu nesteensiirtolaite on tarkoitettu punasolujen sekä muiden verivalmisteiden, joidenkin lääkkeiden sekä eräiden ravintoliuosten siirtoon. (Rautava-Nurmi ym. 2010, 110.) Nesteensiirtolaitteen molemmat päät on varustettu suojaavilla korkeilla, jotta letkustoa voidaan käsitellä kontaminoimatta päätä, joka lävistetään nestepakkaukseen, sekä päätä joka yhdistetään potilaan laskimokanyyliin. Erilaiset nesteensiirtoletkustot siirtävät tippoja erilaisen määrän millilitraa kohden. Luku ilmoitetaan guttaa per millilitra eli gtt/ml (drop/ml). Esimerkiksi yleissiirtolaitteen yksi millilitra koostuu kahdestakymmenestä tipasta ja verensiirtolaitteen vain 15 tipasta. Tämä tulee huomioida laskettaessa infuusion tiputusnopeutta. (Dougherty & Lamb 2008, 150.)

Nesteensiirtolaitteiden pituutta on mahdollista jatkaa steriileillä yksittäispakatuilla letkuilla, joita on saatavana eri käyttötarkoituksiin 10 cm pituisista aina 150cm:n pituisiin asti. Tällaisia jatkoletkuja ovat perusjatkoletkut, hanalliset jatkoletkut, lääkkeenantotulpalla varustetut letkut sekä erilaisiin ruiskupumppuihin tarkoitettut letkut. Perusjatkoletkulla voidaan pidentää nesteensiirtolinjaa. Hanallisella jatkoletkulla voidaan nesteensiirtolinjaan liittää uusia nesteensiirtoreittejä. Lääkkeenantotulpalla saadaan lisättyä reitti nesteensiirtolinjaan lääkkeen annostelulle. Erityistä huomiota tulee kiinnittää

jatkoletkujen ja hanojen täyttöön ennen kuin ne otetaan käyttöön. Ennen potilaan yhdistämistä nesteensiirtolinjaan, tulee hanat täyttää esimerkiksi perusinfuusioliuoksella. Ilmaemboliavaaran välttämiseksi sekä infektioriskin minimoimiseksi jatkoletkujen ja hanojen turhaa käyttöä tulee kuitenkin välttää ja kaikille nesteensiirrossa käytettäville välineille tulee olla selvät perusteet. (Rautava-Nurmi ym. 2010, 111, 114.)

Nesteensiirtolaite voi olla varustettu erityisletkustoilla eri käyttötarkoituksen mukaan. Valolle arkojen lääkkeiden ja nesteiden infusointiin on saatavilla tummalla tai läpinäkymättömällä letkustolla varustettu nesteensiirtolaite. Lisäksi on saatavilla nesteensiirtolaitteita varustettuna erilaisilla mittareilla, kuten pediatriseen käyttöön tarkoitettulla tilavuusmittarilla varustettu, tarkkailulaitetilavuusmittarilla varustettu sekä CVP:n eli keskuslaskimopaineen mittauksen mahdollistava nesteensiirtolaite. Näiden lisäksi nesteensiirtoperfuusoreihin sekä -pumppuihin on saatavana omat letkustot. (Rautava-Nurmi ym. 2010, 111.)

### 3 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITE, OHJAAVAT KYSYMYKSET JA TOTEUTTAMISMENETELMÄ

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kartoittaa kirjallisuuskatsaukseen perustuen nestehoidon perusteita sekä aloittamista. Tämän pohjalta koostettiin Power Point -esitys nesteensiirtoletkuston täyttämistä ja nestehoidon indikaatioista. Opinnäytetyön tavoitteena on edistää tulevien sairaanhoitajien, terveydenhoitajien sekä ensihoitajien nestehoidon oppimista, ja että opetusmateriaali tukee opiskelijoiden oppimista nestehoidon opetuksessa Turun ammattikorkeakoulussa. Tämän opinnäytetyön toimeksiantaja on Turun ammattikorkeakoulu.

Opinnäytetyötä ohjaavat seuraavat kysymykset:

1. Miten aloitetaan turvallinen nesteensiirto aikuispotilaalle?
  - 1.1. Mitkä ovat nestehoidon indikaatiot, tavoitteet ja komplikaatiot?
  - 1.2. Miten valitaan letkusto ja toteutetaan teknisesti infuusionestekuston täyttö?
2. Minkälainen on hyvä verkko-oppimateriaali?
  - 2.1. Millainen oppimateriaali saadaan laadittua kirjallisuuskatsauksen perusteella?

Opinnäytetyö toteutettiin kuvailevana eli narratiivisena kirjallisuuskatsauksena (Salmi 2011). Kirjallisuuskatsauksella oli tarkoituksena selvittää yleiskatsauksena, mitä aiheesta jo tiedetään ja on aiemmin tutkittu (Burns & Grove 2009, 92; Hirsjärvi ym. 2016, 121). Opinnäytetyö rajattiin aikuisen potilaan perusnestehoidon tekniseen aloittamiseen ja sen indikaatioihin.

Tiedonhakuun käytettiin erilaisia tietokantoja Arto, Cinahl, Google Scholar, Elsevier, MEDIC, Pubmed, MEDLINE sekä JBI. Turun ammattikorkeakoulun tietokantapalvelu Finasta haettiin tietoa alan e-oppikirjoista. Eniten käytettyjä tietokantoja olivat Cinahl, Elsevier, Pubmed sekä Google Scholar. Tietoa haettiin myös alan painetuista oppikirjoista. Hakusanoina käytettiin: *nestehoito (fluid therapy, infusion therapy)*, *nestehoidon aloittaminen (starting intravenous fluid therapy)*, *parenteraalinen nesteiden annosteleminen (parenteral fluid administration)*, *nestetasapaino (fluid balance)*, *nestetasapainon ylläpitäminen (fluid balance assessment)*, *nesteensiirto letku (intravenous infusion tubing)*, *infuusionestekusto (I.V. line, I.V. administration set, infusion set)*, *nesteensiirto (intravenous infusion)*, *infuusionesteet (intravenous fluids)*.

Tiedonhaku suoritettiin manuaalisesti ja se aloitettiin opinnäytetyön suunnitelmavaiheessa hauilla käyttäen tietokannoissa ensin hakusanoja 'nestehoito', 'nestehoidon aloitus' sekä 'nestetasapaino', joiden avulla pyrittiin saamaan perustietoa nestehoidosta kirjallisuuskatsausta varten. Hakutulosten perusteella kerättiin painettuja terveydenhuoltoalan ammatti- ja oppikirjallisuutta muun muassa kirjastoista. Hakua rajattiin tämän jälkeen yksityiskohtaisemmin esimerkiksi nesteensiirtoletkustoihin ja elimistön nestetiloihin. Hakusanoina käytettiin useita edellä mainittuja hakutermejä ja hakuja tehtiin myös eri yhdistäviä tekijöitä hyödyntäen, kuten 'fluid therapy OR infusion therapy', 'intravenous infusion AND fluids' sekä 'intravenous fluid therapy'. Kansainvälisiä lähteitä, joita voitiin hyödyntää opinnäytetyössä löytyi vähäisesti, vaikka hakuja toistettiin ja useita eri tietokantoja hyödynnettiin. Aineiston valintakriteereinä toimivat aineiston luotettavuus sekä nestehoidolle merkityksellisten ilmauksien kuten, nestetasapainon ja nestehoidon mainitseminen sekä kokotekstinä saatavuus. Aineistot analyysimenetelmänä käytettiin sisällön erittelyä.

Aineiston keruun ja analyysin jälkeen aineistoa jäi käytettäväksi tulos osioon (n=17):

- Alahuhta ym. 2011 *Nestehoito*,
- Anthony & Ho 1999 *Is emergency thoracotomy always the most appropriate immediate intervention for systemic air embolism after lung trauma*,
- Anttila ym. 2010 *Hoitamalla hyvää oloa*,
- Dougherty & Lamb 2008 *Intravenous fluid therapy in nursing practice*,
- Iivanainen & Syväoja 2012 *Hoida ja kirjaa*,
- Junttila ym. 2012 *Anestesiologian ja tehohoidon perusteet*,
- Karjalainen 2006 *Laadukasta verkko-oppimateriaalia tuottamassa*,
- Kiesi ym. 2006 *Verkko-oppimateriaalin laatukriteerit*,
- Mustajoki ym. 2013 *Sairaanhoitajan käsikirja*,
- National Clinical Guideline Centre 2013 *Intravenous fluid therapy: Intravenous fluid therapy in Adults in Hospital*,
- Opetushallitus 2012 *E-oppimateriaalin laatukriteerit*,
- Rautava-Nurmi 2010 *Neste- ja ravitsemushoito*,
- Saano & Taam-Ukkonen 2017 *Lääkehoidon käsikirja*,
- Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2018 *Infektioaudit ja rokotukset: Hyvä käsihygienia ehkäisee tehokkaasti myös vakavia hoitoon liittyviä infektioita*,
- Weinstein & Hagle 2014 *Plumer's Principles and Practice on Infusion therapy*.

Valikoidusta materiaalista yli puolet olivat oppi- tai ammattikirjallisuutta painettujen ja e-kirjojen muodossa, sillä nestehoidosta löytyi reilusti tutkittua tietoa mutta infuusioletkuston täyttämisestä löytyi tietoa artikkelien muodossa vain vähäisesti.

Tiedonhakuja vaikeutti opinnäytetyötä tehtäessä vallinnut koronaviruspandemian aiheuttama poikkeustila. Kirjastojen ollessa suljettuja ei ollut mahdollista kerätä aineistoa painetun kirjallisuuden muodossa lisää, jotta oltaisiin saatu enemmän tietoa esimerkiksi infuusioletkustoista ja niiden valinnasta. Tietoa infuusioletkustoista sekä nestehoidon aloituksesta etsittiin jo olemassa olevia opetusvideoita, joita oltaisi voitu hyödyntää kirjallisuuskatsauksen materiaalina. Hauista huolimatta erilaisten infuusioletkustojen ominaisuuksista ja letkuston täyttämisestä löytyi vähäisesti tietoa. Useat opetusvideot perehtyivät enemmälti verisuoniyhteyden avaamiseen, lääkkeen käyttökuntoon saattamiseen tai nesteinfuusion valmisteluun. Esimerkiksi infuusioletkuston tai nesteen valinnan perustelua tai lääkärinmääräystä ei videoilla juuri nähty.

Aluksi kirjoitettiin teorian tietoon pohjautuva kirjallinen osio, joka käsittelee nestehoidon teoriaa, perusnesteitä, indikaatioita nestehoitoon sekä nesteensiirtoletkuston täyttämistä. Perifeerisen laskimoyhteyden avaaminen (kanylointi) on rajattu opinnäytetyön ulkopuolelle, sillä siitä on jo opetusvideoita ja oppimateriaalia olemassa. Opinnäytetyön kirjallisuuskatsauksessa kuvataan perusnesteet, joita käytetään perusnestehoidon toteuttamiseen. Lisäksi syvennytään nestetasapainoon sekä perusnestehoitoon lähteitä monipuolisesti käyttäen. Kirjallisuuskatsauksessa käsitellään myös, minkälaista on hyvä sähköinen oppimateriaali. Kirjallisuuskatsauksen pohjalta hahmoteltiin opetusmateriaalille pohja.

Alunperin opinnäytetyön tuotoksena oli tarkoitus olla toimeksiantajan toiveesta opetusvideo, mutta sen kuvaamisesta jouduttiin luopumaan vallitsevan koronaviruspandemian vuoksi. Suomen valtioneuvoston päätöksellä toimeksiantajan eli Turun Ammattikorkeakoulun tilat olivat suljettuina, eikä opetusvideon kuvaaminen toimeksiantajan tiloissa ollut poikkeusolosuhteiden vuoksi mahdollista. Opetusvideon sijasta päädyttiin tekemään Power-point-tietopaketti sairaanhoitajaopiskelijoille. Tietopaketissa käsitellään nestehoidon indikaatioita sekä infuusioletkuston täyttämistä. Tietopaketin lisäksi tehtiin opinnäytetyön teoriaosioon pohjautuva ristisanatehtävä, jolla on mahdollista tarjota erilainen oppimismenetelmä opiskelijoiden oppimisen tueksi. Ristisanatehtävä luotiin Puzzel.org -alustaa hyödyntäen, jolloin siitä saatiin tietopakettiin helposti liitettävä muoto.

## 4 TULOKSET

### 4.1 Nesteensiirron turvallinen aloittaminen aikuispotilaalle

Suonensisäinen lääke- ja nestehoito aloitetaan lääkärin määräyksen mukaisesti. Terveystieteiden ammattilaisen tulee olla varma toiminnastaan toteuttaessaan neste- ja lääkehoitoa laskimoon. Edellytyksenä on, että sairaanhoitajan tulee ymmärtää ja tunnistaa turvallisen lääke- ja nestehoidon erityispiirteet, hallita tarvittavat toimenpiteet ja potilaan seurannan, tuntee käytettävä välineistö sekä tietää vastuunsa ja velvollisuutensa toteuttaessaan laskimoon annettavaa lääke- ja nestehoitoa. (Saano & Taam-Ukkonen 2017, 251-252.)

Nestehoito on tarkoituksenmukaista toteuttaa suun kautta aina kun mahdollista. Suonensisäisiä nesteitä ei tulisi käyttää, mikäli potilas syö ja juo. (National Clinical Guideline Centre 2013.) Fysiologisesti normaalein tapa potilaan nesteyttämiseen on riittävä nesteiden antaminen suun kautta (Iivanainen & Syväoja 2012, 445). Nestehoidon toteuttaminen suonensisäisesti on tarpeen, mikäli ihmisen nesteen- ja ravinnonsaanti enteraalisesti eli ruoansulatuskanavan kautta on estynyt (Dougherty & Lamb 2008, 271; Anttila ym. 2010, 199). Enteraalinen tai parenteraalinen nestehoito aloitetaan, jos potilas on kuivunut tai vaarassa kuivua, eikä tämä ole vältettävissä suun kautta annettavalla nesteellä (Iivanainen & Syväoja 2012, 445).

#### 4.1.1 Nestehoidon indikaatiot, tavoitteet ja komplikaatiot

Parenteraalinen eli ruoansulatuskanavan ohi tapahtuva nestehoito koostuu kolmesta osasta, niin sanotusta nestehoidon kolmikannasta, jotka ovat nesteen perustarpeen tyydyttäminen, tapahtuneiden menetysten korvaaminen sekä edelleen jatkuvien menetysten korvaaminen (Ruokonen 2011, 134; Junttila 2012, 123-124). Suonensisäisen nestehoidon perusindikaatiot ovat normaalin neste- ja suolatasapainon ylläpitäminen esimerkiksi leikkauspotilailla, jotka eivät nesteitä voi ottaa luonnollista reittiä ja enteraalinen nesteytys ei näin ole tarkoituksenmukaista. Vakava akuutti nestehukka korvataan nestehoidolla esimerkiksi potilailla, joilla on suuri verenvuoto tai shokki. Suonensisäisen nestehoidon indikaatio on myös verivalmisteiden annostelu sekä lisäksi lääkkeiden antaminen silloin, kun muut antoreitit eivät ole tarkoituksenmukaisia. Lisäksi indikaationa



voidaan pitää suonihteyden turvaamista sairauden akuutissa vaiheessa. (Iivanainen & Syväoja 2012, 445.)

Nestehoidon tavoitteena on ylläpitää normaalia verivolyymia, jolla ylläpidetään normaalia sydämen minuuttitilavuutta. Tavoitteena on myös ylläpitää normaalia soluvälinesteen tilavuutta, jolla taataan hapen häiriötön kulku keuhkorakkuloista vereen ja verestä kudoksiin sekä ylläpidetään solunulkoisen ja -sisäisen nesteen normaali koostumus ja tilavuus. Tämä vaaditaan, että soluilla on stabiili kemiallinen ympäristö, jotta normaaleihin fysiologisiin toimintoihin vaadittavat biokemialliset reaktiot pystyvät tapahtumaan. (Junttila 2012, 123.) Tavoitteena on siis veden sekä elektrolyyttien riittävän tasapainon ylläpito sekä niiden menetysten korvaus (Alahuhta ym. 2011, 138; Iivanainen & Syväoja 2012, 445). Potilaalle nestehoidon tärkein tavoite on varmistaa hyvä lopputulos. Kivuton ja tehokas hoito on toivottavaa, edistäen potilaan hyvinvointia ja usein täysin toipumista traumasta tai sairaudesta. (Weinstein & Hagle 2014, 92.)

Valtaosa nestehoidosta toteutetaan täysin komplikaatioitta (Weinstein & Hagle 2014, 203). Kuitenkin erilaisia komplikaatioita esiintyy lievästä paikallisista vakavampiin henkeä uhkaaviin komplikaatioihin (Weinstein & Hagle 2014, 203; Terveiden ja hyvinvoinnin laitos 2018). Komplikaatioiden riskiä kasvattavat hoitajakson pituus sekä nestehoidon pituus, jotka saattavat aiheuttaa riskin uusien ongelmien muodostumiselle. Suuri osa näistä ongelmista on kuitenkin estettävissä. (Weinstein & Hagle 2014, 203.) Useilla potilailla on verisuonikanyyli jossakin vaiheessa sairaalahoitoa (Rautava-Nurmi ym. 2010, 92). Nestehoidossa ilmenevistä komplikaatioista osa liittyy verisuonikanyyleihin. Kanyyleihin liittyvistä komplikaatioista yleisimmät ovat tromboflebiitti eli laskimotukkotulehdus, kanyyli-infektio sekä laskimon tukkeutuminen. (Annala 2011, 145.) Kanyyli-infektiot jaetaan systeemiin sekä paikallisiin infektioihin. Kanyyleihin liittyvistä komplikaatioista huomattavimmat ovat mikrobikolonisaatio sekä infektio. Kanyyli-infektiot ovat yleisimpiä vierasesineiden aiheuttamia infektioita sairaalassa olevilla potilailla. (Rautava-Nurmi ym. 2010, 92.) Sairaalasyntyisistä sepsiksistä merkittävä osa on verisuonikatetreista peräisin (Terveiden ja hyvinvoinninlaitos, 2018). Suurin osa infektioiden aiheuttajamikrobeista on peräisin potilaan oman ihon mikrobifloorasta tai hoitohenkilökunnan käsistä (Rautava-Nurmi ym. 2010, 92).

Kanyyli saattaa mekaanisesti ärsyttää verisuonen seinämää, jos suonessa on esimerkiksi liian suuri kanyyli suonen läpimittaan nähden. Tällöin mekaaninen ärsytys aiheuttaa tromboflebiitin eli laskimotukkotulehduksen. Myös ärsyttävät lääkeaineet sekä liuokset, kuten hypertonisat ja happamat nesteet, voivat aiheuttaa tromboflebiittiä. Komplikaationa

voi olla myös kudoksen nekroosia, jos ärsyttävä infuusio tai lääkeinjektio pääsee suonen ulkopuolelle. Kanyyli tulee aina huuhdella fysiologisella keittosuolainjektioilla, ennen sen käyttöönottoa. (Annala 2011, 145.)

Ilmaemboliolla tarkoitetaan tilaa, jossa ilmaa on päässyt verenkiertoon esimerkiksi infuusioletkuston kautta (Saano & Taam-Ukkonen 2017, 266). Ilmaembolia vaikuttaa tukkimalla verisuonia aiheuttaen veren virtauksen estymistä ja akuutin suonensisäisen tulehdusreaktion. Aivoverenkierrossa kahdesta kolmeen millilitraa ilmaa voi aiheuttaa kuolettavan ilmaembotian. Toisaalta puolesta millilitrasta yhteen millilitraan ilmaa keuhkolaskimoon voi aiheuttaa sydänpysähdyksen sepelvaltimon ilmaemboliatukoksella. (Anthony & Ho 1999, 234.)

#### 4.1.2 Infuusioletkuston valinta ja täyttäminen infuusionesteellä

Hoitajan tulee valita nesteensiirtoon sopiva nesteensiirtolaite (Dougherty & Lamb 2008, 150). Infuusioletkusto toimii infuusionestepussin tai -pullon ja potilaan laskimokanyylin välisenä yhdistäjänä (Saano & Taam-Ukkonen 2017, 268). Tavallisimmin nestesiirrossa käytetään yleissiirtolaitetta, sillä se soveltuu sekä sentraaliseen että periferiseen nesteensiirtoon. Yleissiirtolaitteita on saatavana suodattimella sekä ilman suodatinta. Suodattimella varustettu nesteensiirtolaite on tarkoitettu punasolujen sekä muiden verivalmisteiden, joidenkin lääkkeiden sekä eräiden ravintoliuosten siirtoon. Nesteensiirtolaite voi olla varustettu erityisletkustoilla eri käyttötarkoituksen mukaan. Valolle arkojen lääkkeiden ja nesteiden infusointiin on saatavilla tummalla tai läpinäkymättömällä letkustolla varustettu nesteensiirtolaite. (Rautava-Nurmi ym. 2010, 110-111.)

Infuusioletkuston täyttäminen on tärkeää tehdä puhtain ja desinfioiduin käsin (Mustajoki ym. 2013, 111; Saano & Taam-Ukkonen 2017, 269). Kädet pestään tai desinfioidaan aluksi, jonka jälkeen otetaan steriili infuusioletkusto pakkauksesta (Rautava-Nurmi ym. 2010, 110). Käytettävät infuusioneste sekä -letkusto tulee tarkistaa, että ne ovat käyttökelpoisia eivätkä ne ole vanhentuneita. Nesteen tulee olla kirkasta. (Mustajoki ym. 2013, 111; Saano & Taam-Ukkonen 2017, 269.) Letkusto suoristetaan ja letkuston rullasulkija suljetaan (Rautava-Nurmi ym. 2010, 110; Saano & Taam-Ukkonen 2017, 269). Tippakammion ilmastuskanava suljetaan, jos letkusto yhdistetään infuusiopussiin. Jos letkusto yhdistetään infuusiopulloon, on ilmastuskanava jätettävä auki. Infuusionestepakkaus otetaan tukevasti käteen tai alustalle ja infuusioletkustolle varatusta läpäistävästä kohdasta poistetaan suojain. Infuusionestepakkaus ripustetaan infuusiotelineeseen ja

läpäistävä kohta desinfioidaan tarvittaessa ja annetaan kuivua. (Rautava-Nurmi ym. 2010, 110.) Infuusioletkuston pistokärjen suojatulppa poistetaan ja kärki viedään aseptisesti desinfioidun kohdan läpi infuusiopussiin (Rautava-Nurmi ym. 2010, 110; Saano & Taam-Ukkonen 2017, 269). Lävistys voidaan tehdä kevyellä kiertoliikkeellä. Lävistettäessä tulee varoa, ettei terävä pistokärki puhkaise infuusionestepakkausta. (Iivanainen & Syväoja 2012, 402.) Letkusto täytetään potilaalle määrätyllä infuusioliuoksella (Saano & Taam-Ukkonen 2017, 269). Nestekammio täytetään noin puolilleen tai merkkiviivaan asti puristamalla kammiota muutamia kertoja. Letkusto täytetään avaamalla rullasulkijaa varovasti ja letkuston annetaan täyttyä nesteestä. (Dougherty & Lamb 2008, 151; Rautava-Nurmi ym. 2010, 110; Saano & Taam-Ukkonen 2017, 269.) Tippakammiota ei saa täyttää liiaksi, sillä muutoin ei voida nähdä tippojen muodostumista (Dougherty & Lamb 2008, 151). Rullasulkija suljetaan, kun letkusto on täynnä. (Rautava-Nurmi ym. 2010, 110; Iivanainen & Syväoja 2012, 402.) Letkusto on täysi, kun neste pyrkii ulos luer-lock-liitännästä, jossa on suojakorkki (Rautava-Nurmi ym. 2010, 110). Suojakorkkia ei tarvitse poistaa letkuston täyttämisen ajaksi. Jos letkusto kuitenkin täyttyy hitaasti, voidaan nesteenkulun helpottamiseksi suojakorkki poistaa. Kun letkusto on täytetty, tulee suojakorkki laittaa heti aseptisesti paikoilleen. (Iivanainen & Syväoja 2012, 402.)

Ennen infuusion aloittamista potilaalle, on aina varmistettava, että infuusioletkusto on täyttynyt infuusionesteellä, ja että letkustosta on poistettu mahdolliset ilmakuplat. (Rautava-Nurmi ym. 2010, 110.) Kaikki ilma on poistettava letkustosta. (Saano & Taam-Ukkonen 2017, 269.) Ilmakuplat poistetaan naputtelemalla letkua tai valuttamalla nesteen mukana. Infuusioletkuston pää kiinnitetään rullasulkijassa olevaan pidikkeeseen noin 10-15 senttimetrin päästä luer-lock-liitännästä, odottamaan yhdistämistä potilaan kanyyliin. (Rautava-Nurmi ym. 2010, 110.) Kaikkien infuusioletkustojen yhdistämisessä verisuonikanyyliin tulee käyttää luer-lock-liitännää (Dougherty & Lamb 2008, 150).

#### 4.2 Hyvä verkko-oppimateriaali

Eri oppiaineilla on erilaisia didaktisia tavoitteita, jotka ohjaavat oppimateriaalin käyttöä ja suunnittelua. Näihin didaktisiin tavoitteisiin perustuu myös jonkin verran oppimateriaalin tavoitelluimmat ja tärkeimmät piirteet. Esimerkiksi englannin opiskelu on erilaista kuin fysiikan lakien opiskelu, mutta kaikessa oppimisessa on samat peruseriaatteet. Näitä peruseriaatteita ovat esimerkiksi oman oppimisen arvioinnin merkitys, yhteisöllisen tiedon tuottamisen tärkeys tai opittavan soveltaminen reaali maailman ilmiöihin, joita voidaan soveltaa kaikkien aineiden verkkomateriaaleissa. Näitä laatukriteereiden luonti ei

ole ollut mahdollista eri oppiaineiden didaktisiin lähtökohtiin yksilöidysti, joten tervettä pedagogista järkeä on käytettävä soveltamisessa. (Opetushallitus 2012.)

E-oppimateriaalilla tarkoitetaan verkossa saatavilla olevaa opiskeluun tarkoitettua materiaalia. E-oppimateriaali voi esimerkiksi olla itsenäisiä verkkokursseja, oppikirjojen oheismateriaalia sekä simulaatio-oppimisaihioita. Opetushallituksen mukaan hyvän e-oppimateriaalin tulisi soveltua opetus- ja opiskelukäyttöön, tukea opetusta ja oppimista luontevasti sekä tarjota pedagogista lisäarvoa. Tätä sanotaan pedagogiseksi laaduksi. E-oppimateriaalin tulisi soveltaa ajantasaisia pedagogisia malleja ja käyttää hyödyksi verkon antamia mahdollisuuksia, kuten jakamista, vuorovaikutteisuutta ja linkitystä. Tärkeätä on, että oppimateriaali ei ole vain verkossa tarjottava tekstikokoelma tai video, jotka eivät tue pedagogista käyttöä. (Opetushallitus 2012.)

Verkko-oppimateriaali voidaan jakaa digitaaliseen oppimateriaaliin sekä digitalisoituun oppimateriaaliin. Digitaalinen oppimateriaali jakaantuu staattiseen verkko-oppimateriaaliin, dynaamiseen verkko-oppimateriaaliin, sekä muuhun staattiseen ja muuhun dynaamiseen oppimateriaaliin. Staattiset verkko-oppimateriaalit sisältävät esimerkiksi hyperlinkkejä ja muita materiaalissa etenemiseen tarvittavia toiminnallisuuksia ja ne tarvitsevat verkkoyhteyden toimiakseen täysipainoisesti. Edelleen tulostettavuus kuuluu staattisten verkko-oppimateriaalien luonteeseen, vaikka tulostettaessa hyperlinkit ja muu toiminnallisuus katoavat. Staattisen verkko-oppimateriaalin halutaan useasti tulostaa paperille. Dynaamiset verkko-oppimateriaalit ovat interaktiivisia ja koostuvat muun muassa simulaatioista ja animaatioista, jotka vaativat toimiakseen verkkoyhteyden. Simulaatioiden ja animaatioiden kaltaista materiaalia ei pysty tulostamaan toiminnallisuuden oleellisesti kärsimättä. Staattiset ja dynaamiset oppimateriaalit eroavat toisistaan vuorovaikutuksessa. Dynaamiset verkko-oppimateriaalit ja muut materiaalit vuorovaikuttavat aktiivisesti opiskelijan kanssa ja vaativat opiskelijalta panosta oppimistapahtumassa. Staattiset verkko-oppimateriaalit ja muut materiaalit eivät toimi aktiivisessa vuorovaikutuksessa opiskelijaan nähden. Digitalisoitu oppimateriaali kuuluu periaatteessa muihin verkko-oppimateriaaleihin, mutta sitä ei voida pitää aitona verkko-oppimateriaalina, sillä materiaali on mahdollista tulostaa takaisin paperimuotoon. Näin yleensä tehdäänkin. Digitalisoitu oppimateriaali voi kuitenkin olla toiminnallisesti ongelmallista ja kaikki digitalisoitu oppimateriaali ei välttämättä sovellu verkkokäyttöön käytön hankaluudesta johtuen. Digitalisoitu materiaali on toimimatonta ja jäykkää, vaikeuttaa saavutettavuutta opiskelijan näkökulmasta ja aiheuttaa opettajille lisätyötä. (Karjalainen 2006, 34-35.)

Verkko-oppimateriaalin laatua voidaan pedagogisen laadun lisäksi arvioida käytettävyyden ja esteettömyyden osalta. Oppimateriaalin käytettävyyttä arvioidaan esimerkiksi materiaalin rakenteen, käyttöliittymän sujuvuuden sekä helppouden perusteella. Käytettävyyden kriteereitä ovat materiaalin käyttöönotettavuuden helppous, käytön sujuvuus sekä käyttöjärjestelmän selkeys ja innostavuus. Oppimateriaalin esteettömyydellä tarkoitetaan, että materiaali on jokaisen käytettävissä fyysisiin ja psyykkisiin ominaisuuksiin tai vammoihin katsomatta. Hyvässä oppimateriaalissa navigoinnin ei tulisi vaatia esimerkiksi tarkkaa käden motoriikkaa, mikäli se ei ole tarkoituksenmukaista oppimisen kannalta. (Kiesi ym. 2006.)

#### 4.2.1 Sairaanhoidajaopiskelijoille suunnattu oppimateriaali

Kirjallisuuskatsauksen perusteella koostettiin tietopaketti Power Point- esitys muodossa. Kyseiseen tietopakettiin linkitettiin myös ristisanatehtävä nestehoidon aloituksesta. Nämä tuotetut oppimateriaalit ovat digitaalisia oppimateriaaleja ja katsotaan kuuluvan staattisiin oppimateriaaleihin, sillä ne eivät anna suoraa mahdollisuutta vuorovaikutteisudelle (Karjalainen 2006, 34-35). Tietopaketin 'check-in-lista' tyyppinen ohjeistus on kuitenkin tulostettavissa, mikä mahdollistaa erilaisille oppijoille tavan lisätä omia muistiinpanoja listaan, jos niin haluaa.

**TURKU AMK**  
TURKU UNIVERSITY OF  
APPLIED SCIENCES

Nestehoidon aloittaminen:  
Infuusioletkuston täyttäminen

Tietopaketti sairaanhoitajaopiskelijoille

Eerika Kauhanen ja Tuomas Liimatainen 2020

## Nestehoidon aloitus: indikaatiot ja tarvittavat välineet

### Indikaatiot

- Nestetasapainon häiriöiden hoitaminen
  - Neste- ja suolatasapainon ylläpito
  - Vakava akuutti nestehukka
  - Verivalmisteiden annostelu
  - Lääkkeiden annostelu
  - Suoniyhteyden turvaaminen sairauden akuutissa vaiheessa
- Elektrolyyttivajauksien hoito

### Tarvittavat välineet

- Käsidesi
- (kertakäyttökäsineet)
- Infuusioletkusto
- Infuusioliuos
- Puhdistuslappuja

Eerika Kauhanen ja Tuomas Liimatainen 2020



Eerika Kauhanen ja Tuomas Liimatainen 2020



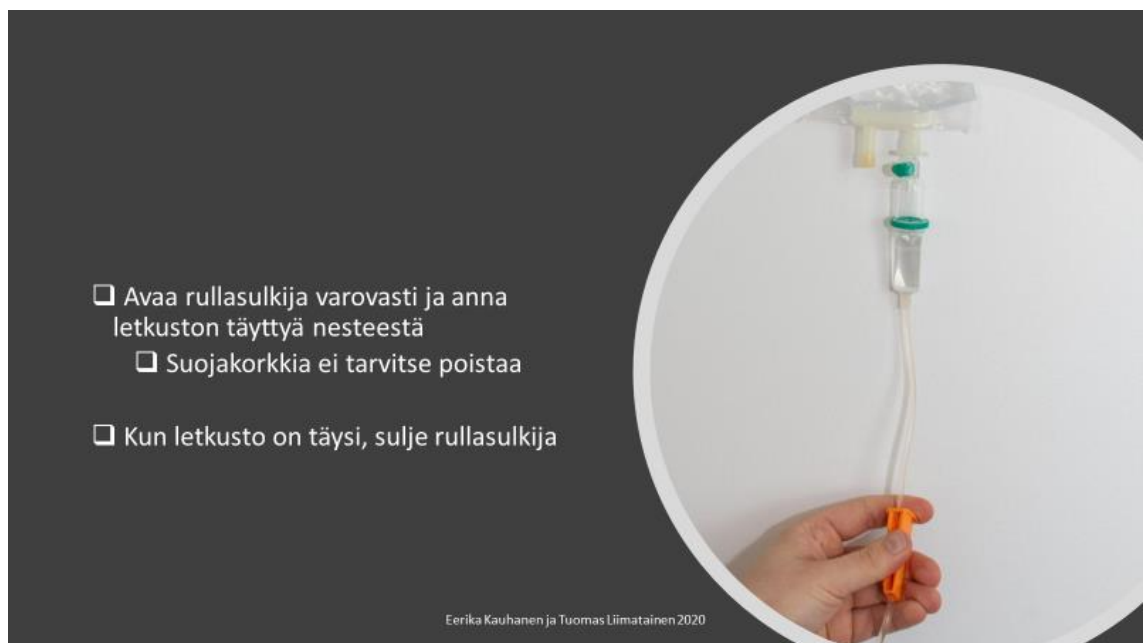
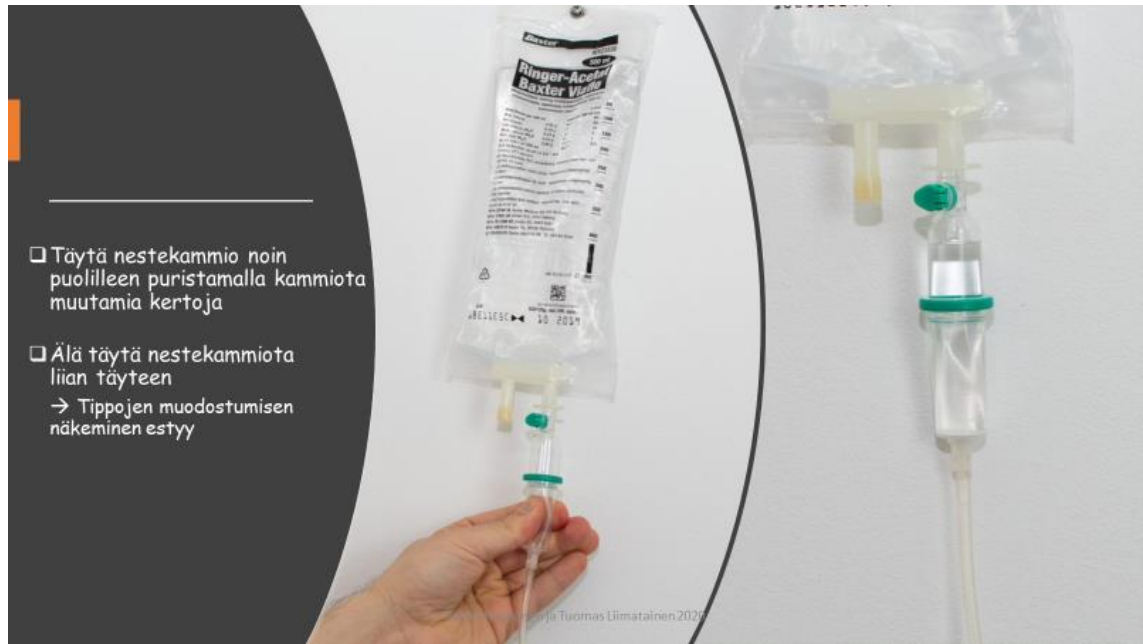
- ❑ Ota steriili letkusto pakkauksesta
- ❑ Suorista letkusto ja varmista, että rullasulkija on kiinni
  - ❑ Ilmastuskanava avataan yhdistettäessä lasiseen nestepakkaukseen
  - ❑ Muovisen nestepakkauksen kanssa varmista, että ilmastuskanava on kiinni

Eerika Kauhanen ja Tuomas Liimatainen 2020



- ❑ Ota infuusionestepakkaus tukevasti käteesi ja poista lävistyskohdan suoja
- ❑ Poista letkuston pistokärjen suojatulppa ja vie pistokärki aseptisesti pussiin lävistyskohdan läpi
  - Varo ettet puhkaise nestepussia

Eerika Kauhanen ja Tuomas Liimatainen 2020







Testaa  
osaamisesi  
nestehoidosta

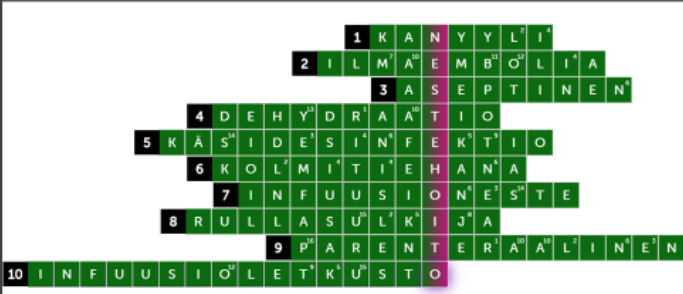
Mitä tarvitset nesteinfusion  
aloittamiseen?

Mitä sinun tulee huomioida letkustoa  
täytettäessä?

Ristikko nestehoidon aloituksesta  
<https://puzzle.org/en/acrostic/play?p=-M6YdnZKuP6k9RjLLtUG>

Eerika Kauhanen ja Tuomas Liimatainen 2020

## Ristikon vastaukset



**QUESTIONS**

- 1 Verisuoniyhteys potilaaseen. Yleinen nestehoidon komplikaation syy
- 2 Vakava nestehoidon komplikaatio
- 3 Työtapa, jolla nestehoidon aloittaminen tulee suorittaa
- 4 Yleinen nestehoidon aloituksen syy
- 5 Toiminta, jolla voidaan ehkäistä infektioiden leviämistä
- 6 Lääke- ja nestehoidossa hyödynnettävä "lisäkappale" letkuston jatkeena
- 7 Annotellaan pullossa tai pussissa
- 8 Infusioletkuston ominaisuus, jolla letkuston täyttämistä sekä nesteiden annostelua hallitaan
- 9 Ruoansulatuskanavan ohitse tapahtuva eli \_\_\_\_\_ antotapa
- 10 Väline, joka mahdollistaa nesteensiirron

Eerika Kauhanen ja Tuomas Liimatainen 2020

#### Mitä tarvitset nesteinfuusion aloittamiseen?

- Käsidesi (ja kertakäyttökäsineet)
- Infusioletkusto
- Infuusioneste
- Puhdistuslappuja (kanyyliin yhdistämiseen)

#### Mitä sinun tulee huomioida letkustoa täyttäessä?

- Tarkista, että valitset lääkärin määräyksen mukaisen liuoksen
- Suorista letkusto
- Sulje rullasulkija, ettei letkustoon pääse ilmaa nesteen ja letkuston yhdistämisen aikana.
- Täytä tippakammio vain puolilleen

Eerika Kauhanen ja Tuomas Liimatainen 2020

## Linkejä lisätietoon:

- Geeky Medics. 2014. A guide to intravenous fluids (IV). <https://youtu.be/pln-x9YKnK0>

Eerika Kauhanen ja Tuomas Liimatainen 2020

## Lähteet

- Aialuhta, S., Saarnio, J. & Kiviluoma, K. 2011. Perioperatiivinen nestehoito: tehoosaa Aialuhta, S., Aho-Ekko, T., Kiviluoma, K., Penttilä, J., Ruukonen, E. & Sihvonen, T. (toim.) Nestehoito 1–5. painos. Helsinki: KustannusOy Duodecim.
- Anttila, F. 2011. Ääri- ja vaikeiden tilojen hoito osassa Aialuhta, S., Aho-Ekko, T., Kiviluoma, K., Penttilä, J., Ruukonen, E. & Sihvonen, T. (toim.) Nestehoito 1–5. painos. Helsinki: KustannusOy Duodecim.
- Anthony, M. H. & Ho, M.D. 1999. Is Emergency Thoracotomy Always the Most Appropriate Immediate Intervention for Systemic Air Embolism After Lung Trauma? CHEST. Vol 116, No 3, 236–237.
- Anttila, E., Kalle-Miettinen, T., Käki, S., Paska, E.-L. & Viikari, R. 2010. Hoitamalla hyökkäöksiä 14. uudistettu painos. Helsinki: WSOypro Oy.
- Dougherty, L. & Lohr, J. 2006. Intravenous Therapy in Nursing Practice 2<sup>nd</sup> Edition. Oxford: Blackwell Publishing Ltd.
- Iivainen, A. & Sivistö, P. 2012. Hoivaja kirjaa 7., uudistettu painos. Helsinki: Sanoma Pro.
- Junttila, E. 2012. Nestehoidon fysiologia. Teoksessa Nuori-Murola, L., Jalonen, J., Junttila, E., Mieskänaho, K. & Pöyhkä, R. (toim.) Anestesiologia ja tehohoidon perusteet, 3. painos. Helsinki: KustannusOy Duodecim.
- Kujala, M. 2006. Laskutettu veriko-oppimateriaali tuohattomaksi. Teoksessa Opetus perusteet 3. Veriko-oppimateriaali koulutuskeskuksessa. Helsinki: KustannusOy Duodecim. [http://www.koulutuskeskus.fi/FILES/2005/07/06/060527\\_060527\\_060527\\_060527.pdf](http://www.koulutuskeskus.fi/FILES/2005/07/06/060527_060527_060527_060527.pdf)
- Kiese, E., Hyötyläinen, T., Houzonen, L., Ikonen, L., Koskinen, K., Leinonen, A.M., Mäntzén, O., Nuuri, T., Puro, H., Rämölä, S., Salmio, E., Sankila, T., Siira, R., Sienki, T., Von Hertzen, M., Vuori, A. & Lind, Ulla. Opetusmateriaali 2006. Veriko-oppimateriaalin osat: tehoosaa. Helsinki: Edita Print Oy. [http://www.rho.fi/veriko-oppimateriaali/2006/060527\\_060527\\_060527\\_060527.pdf](http://www.rho.fi/veriko-oppimateriaali/2006/060527_060527_060527_060527.pdf)
- National Clinical Guideline Centre. 2013. NICE Clinical Guideline, no. 174. Intravenous Fluid Therapy: Intravenous Fluid Therapy in Adults in Hospital. <https://www.nice.org.uk/guidance/CG174/pdf/full/1/2>
- Opetusmateriaali 2012. E-oppimateriaalin laskutusta. Viitattu 24.2.2020. <http://www.sph.fi/tila/rauhala/oppimateriaalit/laskutusta/>
- Rauhala-Alami, H., Sivistö, S., Vuolte, E., Vuorisalo, S. & Westberg Årsjö, A. 2010. Neste- ja ravintomuhho. 4. painos. Helsinki: WSOypro Oy.
- Ruukonen, E. 2011. Potilaan tutkiminen ja nestehoidon ylläpito osassa Aialuhta, S., Aho-Ekko, T., Kiviluoma, K., Penttilä, J., Ruukonen, E. & Sihvonen, T. (toim.) Nestehoito 1–5. painos. Helsinki: KustannusOy Duodecim.
- Saario, S. & Tahvanainen, M. 2017. Lääkehoidon käsikirja 1. – 6. painos. Helsinki: Sanoma Pro.
- Toiveyden ja hyvinvoinnin tutkimus 2018. Infektio- ja rokotteet. Hyväksyttävien lääkehoitojen käyttö myös vakavien tilojen hoitoon liittyy infektio. Viitattu 29.4.2020. <https://thl.fi/fin/infektio-ja-rokotteet/hyvaksettavien-laekehoitojen-kaotto-myos-vakavien-tilojen-hoitoon-littyy-infektio>
- Winterson, S.M. & Hagler, M. 2014. Fluids: A Principles and Practice of Infusion Therapy. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer Business.

© Kuvien copyright Tuomas Liimatainen & Eerika Kauhanen

Eerika Kauhanen ja Tuomas Liimatainen 2020

## 5 OPINNÄYTETYÖN EETTISYYS JA LUOTETTAVUUS

Monenlaista toimintaa voidaan nimittää tutkimukseksi (Hirsjärvi ym. 2016, 21). Nykypäivänä tutkimukseksi on tapana kutsua niin tietojen keräämistä ja luokittelua, erilaisia tilastotietoon perustuvia esityksiä kartoitusten tekemistä ja jopa omakohtaiseen kokemukseen perustuvia kirjallisia esityksiä ja kuvauksia. Myös ammattikorkeakoulujen toiminnallisia töitä, joiden tuotoksien toteuttamiseksi on tehty selvityksiä, saatetaan kutsua tutkimukseksi. Vaikka kaikissa ammatillisissa toiminnallisissa teoissa käytetään tutkimuksellista asennetta, ei kyseessä ole tutkimus vaan lähemmin tutkielma. (Vilka 2005.) Tutkielmalla tarkoitetaan esimerkiksi korkeakoulujen opinnäytetöitä, joissa opiskelijoilta vaaditaan syventävää osaamista, perehtyneisyyttä valittuun aineeseen, tutkimusmenetelmien hallintaa sekä valmiutta tieteelliseen ajatteluun. (Hirsjärvi ym. 1993, 9). Tutkimukselliseen asenteeseen luonnostaan kuuluu tiedonhankintaa ja tiedon kokoamista järjestelmällisesti, taustatietojen kartoittamisista ja lopulta muodostuneen kokonaisuuden ilmaisua joko kirjallisesti tai tuotoksena (Vilka 2005).

Tekijänoikeuslain (8.7.1961/404) mukaan julkistetusta teoksesta on hyvän tavan mukaisesti lupa ottaa lainauksia tarkoituksen edellyttämässä laajuudessa. Sitaatin tarkoituksenmukaisuusmääräystä voi kuitenkin rikkoa liian pitkällä tai liian lyhyellä sitaatilla (Jyväskylän yliopisto 2019). Eettisesti hyväksyttävää tieteellistä tutkimusta ja luotettavia tutkimustuloksia saadaan vain, jos ne on suoritettu tieteellisen käytännön edellyttämällä tavalla (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012, 6; Hirsjärvi ym. 2016, 23). Hyvän tieteellisen käytännön toimintaohjeiden soveltaminen on tutkijayhteisön itsesääätelyä, joka toimii lainsäädännön määrittelemissä rajoissa. Tutkimuseettisten käytännön läheisten lähtökohtien mukaan tutkimuksessa noudatetaan tiedeyhteisön hyväksymiä toimintamalleja, kuten rehellisyyttä sekä yleistä huolellisuutta tutkimustyössä sekä tallennettaessa että esitettäessä tuloksia. Tärkeää on myös antaa aikaisemmalle tutkimukselle sekä tutkijoille arvostus viittaamalla asianmukaisella tavalla heidän julkaisuihinsa. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012, 6.) Opinnäytetyön etiikkaa voidaan arvioida tutkimuseettisen käytäntöön nojaten. Lähdeviitteet on merkitty huolellisesti ammattikorkeakoulun lähdeviiteohjeiden mukaisesti kaikista käytetyistä lähteistä. Sähköposti on toiminnut viestintäkanavana toimeksiantajan ja ohjaavan opettajan välillä. Opinnäytetyösopimus on tallennettu Ankkuriin ammattikorkeakoulun ohjeiden mukaisesti. Opinnäytetyöhön ei tarvittu tutkimuslupia, sillä kyseessä on kirjallisuuskatsaus ja opetusmateriaaliksi kuvatut valokuvat otettiin opinnäytetyöntekijän kotona poikkeusoloista johtuen. Opinnäytetyön aihe ei ollut eettisesti arka eikä työssä käsitelty henkilötietoja, joten vaaraa

yksityisyydensuojan rikkomisesta ei ollut. Opinnäytetyö julkaistiin Theseus-tietokannassa sen valmistuttua ja se tarkistettiin Urkund-plagioinnintunnistusohjelmalla ennen julkaisua. Tässä opinnäytetyössä on hyödynnetty tutkimuksellista asennetta ja noudatettu kaikkia Tutkimuseettisen neuvottelukunnan asettamia tutkimuseettisiä periaatteita.

Kaikessa tutkimuksessa pyritään välttämään virheitä. Siitä huolimatta tulosten luotettavuus ja pätevyys vaihtelevat. Tästä johtuen kaikissa tutkimuksissa pyritään arvioimaan tehdyn tutkimuksen luotettavuutta. (Hirsjärvi ym. 2016, 231.) Tulosten toistettavuus huomioitiin esittämällä opinnäytetyössä löydetty kirjallisuus, sekä hakusanat ja käytetyt tietokannat. Näin tieto on mahdollista tarkistaa käytetyistä lähteistä. Opinnäytetyön tietopohja perustuu luotettavaan tietoon, jota on etsitty eri tietokannoista. Tietopohja perustuu suurelta osin alan oppikirjoihin, mutta myös artikkeleita valittiin mukaan. Lähteiden valintaan vaikutti se, kuinka hyvin ne tukivat opetusmateriaalin tekemistä.

Opinnäytetyön luotettavuuden arviointi kohdistuu käytettäviin hakusanoihin sekä saatuihin tuloksiin. Suomenkieliset hakusanat olivat täsmällisiä. Englanninkielisistä tietokannoista haettaessa luotettavuuteen vaikutti negatiivisesti täsmällisten englanninkielisten hakutermien muodostamisen vaikeus. Englanninkielisistä tietokannoista tuli osumia, mutta valtaosa osumista liittyi nestehoitoon, mutta ei ohjaavia kysymyksiä tukevasti. Manuaalisesti haettaessa löytyi muutamia artikkeleita, jotka valittiin mukaan. Haun tuloksia arvioitaessa lähteet arvioitiin kriittisesti muun muassa lähteiden tuoreuden ja auktoriteetin perusteella. Lähteiksi valittiin alan oppikirjoja sekä tietokannoista löytyviä artikkeleita. Oppikirjoista pyrittiin saamaan viimeisimmät painokset, joita hyödynnettiin tiedon keräämisessä. Opinnäytetyön luotettavuutta parantaa kansainvälisen tiedon käyttäminen opinnäytetyössä. Opinnäytetyötä ohjaavat kysymykset tukivat oppimateriaalin tekemistä. Luotettavuuteen vaikutti negatiivisesti infuusiolekkuston täyttämisestä sekä infuusiolekkuston valinnasta ja ominaisuuksista löytyvä vähäinen tutkimusnäyttö sekä painettujen kirjallisten lähteiden saatavuuden rajoitteisuus vallinneen pandemiatilanteen suljettua kirjastot. Opinnäytetyöstä ei ole maksettu korvauksia kuvissa näkyviltä yhtiöiltä ja eikä se ole kytköksissä kyseisiin yhtiöihin. Opinnäytetyö on luotettava, sillä siihen käytettävän tiedon haku on tehty kriittisesti ja tuloksista saatiin luotettavia perustuen luotettavaan kirjallisuuteen. Oppimateriaali on vapaasti hyödynnettävissä sekä muokattavissa.

## 6 POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli edistää sairaanhoitaja-, ensihoitaja- ja terveydenhoitaja-opiskelijoiden nestehoidon oppimista luodun opetusmateriaalin tukiessa oppimista. Tarkoituksena oli kuvata opetusvideo, mutta siitä jouduttiin luopumaan puolessa välissä opinnäytetyön tekoprosessia ja vaihtamaan tuotos Power Point-esitykseksi. Oppimateriaalia rakennettaessa oli tärkeää muistaa kohderyhmä, jolle oppimateriaalia oltiin tekemässä. Tämän takia oppimateriaalista haluttiin selkeä ja helposti ymmärrettävä. Teoria osaan saatiin johdonmukainen selvitys nesteensiirtoletkuston täyttämisen vaiheista, jotka siirrettiin esitykseen ”check-in-lista” tyyppiseksi ratkaisuksi tuotokseen.

Narratiivisen kirjallisuuskatsauksen vahvuus on saada laajasti havainnoitua kirjallisuuskatsaukseen perustuen kyseessä olevaa opinnäytetyönaihetta. Poikkeusoloissa se kuitenkin osoittautui heikkoudeksi tiedon saamisen vaikeudesta johtuen. Kirjallisuuskatsauksesta olisi ollut mahdollista saada vielä kattavampi ja aineistopohjaltaan laajempi, mutta tiedonhaku kaupunginkirjastoista ja ammattikorkeakoulun kirjastoista ei ollut mahdollista koronavirusrajoituksista johtuen. Luotettavia ja sisällöltään sopivia lähteitä löytyi internetistä melko huonosti, eikä painettuja oppikirjoja ollut saatavilla enempää, kuin mitä oltiin jo ehditty hankkia ennen kirjastojen sulkemista. Englanninkielisiä lähteitä pyrittiin hakemaan enemmän, mutta osuvia tuloksia ei juuri löytynyt. Lähteiden löytymiseen vaikutti osaltaan englanninkielisten hakusanojen muodostamisen vaikeus ja käytettävien hakutermien sopivuus. Opinnäytetyön kustannusarvio piti, eikä opinnäytetyöstä syntynyt kustannuksia. Opetusmateriaalista tuli kompakti ja selkeä. Opinnäytetyön pohjalta tuotetun oppimateriaalin toimivuutta ja käytettävyyttä opetuksessa olisi hyvä arvioida opettajien sekä opiskelijoiden toimesta, miten oppimateriaali palvelee nestehoidon opintojaksoa sairaanhoitajaopiskelijoilla.

Oppimateriaalin kuvat jouduttiin ottamaan opinnäytetyöntekijän kotona poikkeusolosuhteista johtuen, joten ne eivät olleet parhaat mahdolliset. Kuvat perustuivat opinnäytetyön teoriaosuuden selvitykseen ja kuvissa kuvattiin johdonmukaisessa etenemisjärjestyksessä nesteensiirtoletkuston täyttämisen työvaiheet. Kuvat havainnollistavat sekä selkeyttävät oppimateriaalia, ja ne on pyritty ottamaan ympäristö huomioiden parhaalta mahdolliselta etäisyydeltä sekä kuvakulmista. Videotuotos olisi ollut Power Point -esitystä havainnollistavampi opetusmateriaali, mutta tärkeät asiat saatiin tuotua myös Power Point-esitykseen kirjallisuuskatsauksen pohjalta. Staattisen oppimateriaalin piirteet täyttyvät Power Point-esityksessä, sillä siihen voi lisätä hyperlinkkejä, jotka ohjaavat

opiskelijaa lisätiedon äärelle, mutta vuorovaikutteisuus ei ole aktiivista. Se on myös tu-  
lostettavissa olevaa. Oppimisen tueksi koostettiin myös sanaristikko, jonka avulla oppi-  
minen tehostuu. Sanaristikoon koostettiin tärkeitä käsitteitä nestehoidosta.

Eri ammattikorkeakoulujen välillä on lääke- ja nestehoidon opetuksen laajuudessa huo-  
mattavia eroja. Katsottuna eri ammattikorkeakoulujen opintosuunnitelmista lääkehoidon  
kursseja, joiden nimenä on lääkehoito ja sisältönä on lääke- ja nestehoito, sisältää esi-  
merkiksi Turun ammattikorkeakoulussa sairaanhoitajatutkinnon opetussuunnitelma kah-  
deksan opintopistettä lääke- ja nestehoidon opetusta, Tampereen ammattikorkeakoulun  
sairaanhoitajien opintosuunnitelma seitsemän opintopistettä lääke- ja nestehoitoa, Sa-  
vonian ammattikorkeakoulun yhteensä 10 opintopistettä, Arcadan 15 opintopistettä, Ou-  
lun ammattikorkeakoulun neljä opintopistettä ja Metropolian 10 opintopistettä. Vaihtelua  
ammattikorkeakoulujen välillä on siis useita tunteja lääke- ja nestehoidon opetuksessa.

Nesteensiirtolaitteen valinta oltaisiin haluttu ottaa mukaan opinnäytetyöhön, mutta nes-  
teensiirtolaitteiden fyysisistä ominaisuuksista ja valinnasta oli todella vaikeaa löytää saa-  
tavilla olevasta kirjallisuudesta tutkittua tietoa. Tulososioon oli hankaluuksia löytää tutkit-  
tua tietoa nesteensiirtolaitteen täyttämisestä. Jatkotutkimusaiheeksi voisi olla tästä opin-  
näytetyöstä poisjäänyt opetusvideon kuvaaminen sekä opetusmateriaali nesteensiirto-  
laitteiden fyysisistä ominaisuuksista ja valinnasta. Opetusvideon tai muun verkko-opetus-  
materiaalin tuottaminen aiheesta on olennaista, jotta tuettaisiin tulevaisuudessa yhä var-  
masti yleistyvää itsenäistä opiskelua ja verkossa toteutettavaa opetusta. Jatkotut-  
kimuksena kyseisen oppimateriaalin ”check-lista” nestehoidosta voitaisiin toteuttaa saa-  
tavaksi mobiilitoteutuksena, jolloin sitä olisi mahdollista hyödyntää esimerkiksi opiskeli-  
joiden kliinisissä harjoitteluissa.



## LÄHTEET

- Alahuhta, S.; Saarnio, J. & Kiviluoma, K. 2011. Perioperatiivinen nestehoito. teoksessa Alahuhta, S.; Ala-Kokko, T.; Kiviluoma, K.; Perttilä, J.; Ruokonen, E. & Silfvast, T. (toim.). Nestehoito. 1.-3. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Annala, P. 2011. Ääreislaskimon kanylointi. teoksessa Alahuhta, S.; Ala-Kokko, T.; Kiviluoma, K.; Perttilä, J.; Ruokonen, E. & Silfvast, T. (toim.). Nestehoito. 1.-3. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Anthony, M.-H. & Ho, MD. 1999. Is Emergency Thoracotomy Always the Most Appropriate Immediate Intervention for Systemic Air Embolism After Lung Trauma? CHEST. Vol 116, No 1, 234 – 237.
- Anttila, K.; Kaila-Mattila, T.; Kan, S.; Puska, E.-L. & Vihunen, R. 2010. Hoitamalla hyvää oloa. 14., uudistettu painos. Helsinki: WSOYpro Oy.
- B.Braun Medical Oy. Infusio- ja injektionesteet. bbraun.fi – nestehoito - Infusio- ja injektionesteet.
- Burns, N & Grove, SK. 2009. (6.ed.) The Practice of nursing research. Appraisal, Synthesis and Generation of evidence. Philadelphia: W.B. Saunders Company.
- Dougherty, L. & Lamb, J. 2008. Intravenous Therapy In Nursing Practice. 2<sup>nd</sup> edition. Oxford: Blackwell Publishing Ltd.
- Hirsjärvi, S.; Remes, P. & Sajavaara, P. 2016. Tutki ja kirjoita. 21. painos. Helsinki: Kustannus-osakeyhtiö Tammi.
- Hirsjärvi, S.; Remes, P.; Liikanen, P. & Sajavaara, P. 1993. Tutkimus ja sen raportointi. 4.-5. painos. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
- Holroyd, S. 2020. Frequency volume charts and fluid balance monitoring: getting it right. Journal of Community Nursing. Vol 34, No 1, 55-58.
- Hänninen, J. & Kauhanen, M. 2015. Laskimonsisäinen nestehoito ja sydämen vajaatoimintaa sairastava potilas. Opinnäytetyö. Hoitotyön koulutusohjelma. Kuopio: Savonia ammattikorkeakoulu. Viitattu 17.2.2020 <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/92054/Hanninen%20Joonas%20ja%20Kauhanen%20Marko.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Iivanainen, A. & Syväoja, P. 2012. Hoida ja kirjaa. 7., uudistettu painos. Helsinki: Sanoma Pro.
- Junttila, E. 2012. Nestehoidon fysiologiaa. teoksessa Niemi-Murola, L.; Jalonen, J.; Junttila, E.; Metsävainio, K. & Pöyhä, R. (toim.). Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. 1. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Jyväskylän yliopisto. 2019. Tutkimusetiikka ja tekijänoikeudet. Viitattu 22.2.2020 <https://koppa.jyu.fi/avoimet/kirjasto/kirjastotuutori/lahteet-hallintaan/tutkimusetiikka>.
- Karjalainen, K. 2006. Laadukasta verkko-oppimateriaalia tuottamassa. Teoksessa Oppiva opettaja 3. Verkko-opetusta teknillisessä yliopistossa. Hallinnon julkaisuja 155. Lappeenranta: Lappeenrannan teknillinen yliopisto. Viitattu 20.4.2020 [https://lutpub.lut.fi/bitstream/handle/10024/31003/TMP\\_objres.197.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://lutpub.lut.fi/bitstream/handle/10024/31003/TMP_objres.197.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- Kiesi, E.; Hyötyniemi, Y.; Houtsonen, L.; Ilomäki, L.; Koskinen, K.; Leinonen, AM.; Mattsson, O.; Nummi, T.; Puro, H.; Rannikko, S.; Salmio, K.; Sankila, T.; Sirola, R.; Sumkin, T.; Von Nandels-tadh, M.; Wulff, A. & Lind, Liisa. Opetushallitus. 2006. Verkko-oppimateriaalin laatukriteerit. Helsinki: Edita Prima Oy. <http://www.mit.jyu.fi/ope/kurssit/TIES462/Materiaalit/laatukriteerit.pdf>.
- McGloin, S. 2014. The ins and outs of fluid balance in the acutely ill patient. British Journal of Nursing, 2015, Vol 24, No 1, 14-18.

- McMillen, R. & Pitcher, B. 2011. The balancing act: body fluids and protecting patient health. *British Journal of Healthcare Assistants*. Vol. 05, No 03, 117-121.
- Metsävainio, M. 2011. Vesi- ja elektrolyyttiainenvaihdunta. teoksessa Alahuhta, S.; Ala-Kokko, T.; Kiviluoma, K.; Perttilä, J.; Ruokonen, E. & Silfvast, T. (toim.). *Nestehoito*. 1.-3. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Mustajoki, M.; Alila, A.; Matilainen, E.; Pellikka, M. & Rasimus, M. (toim.) 2013. *Sairaanhoitajan käsikirja. Nesteensiirtopotilaan hoito*. 8. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- National Clinical Guideline Centre. 2013. NICE Clinical Guidelines, no. 174. *Intravenous Fluid Therapy: Intravenous Fluid Therapy in Adults in Hospital*.  
[https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK247761/pdf/Bookshelf\\_NBK247761.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK247761/pdf/Bookshelf_NBK247761.pdf).
- Niemi, T.; Kuitunen, A. & Hiippala, S. 2005. Kolloidien käyttö kohdalleen. *Suomen lääkirilehti*, Vol 60, No 41, 4121-4124.
- Opetushallitus. 2012. E-oppimateriaalin laatuksiteerit. Viitattu 24.2.2020 <https://www.oph.fi/fi/julkaisut/e-oppimateriaalin-laatuksiteerit>.
- Rautava-Nurmi, H.; Sjövall, S.; Vaula, E.; Vuorisalo, S. & Westergård, A. 2010. *Neste- ja ravitsemushoito*. 4.painos. Helsinki: WSOYpro Oy.
- Rosenthal, K. 2006. Intravenous fluids: The whys and wherefores. *Nursing* 2006, Vol 36, No 7, 26-27.
- Ruokonen, E. 2011. Potilaan tutkiminen ja nestehoidon yleiset periaatteet. teoksessa Alahuhta, S.; Ala-Kokko, T.; Kiviluoma, K.; Perttilä, J.; Ruokonen, E. & Silfvast, T. (toim.). *Nestehoito*. 1.-3. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Saano, S. & Taam-Ukkonen, M. 2017. *Lääkehoidon käsikirja*. 1. – 6. painos. Helsinki: Sanoma-pro.
- Salminen, A. 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? Vaasan yliopiston julkaisuja. Vaasa: Vaasan yliopisto. Viitattu 24.2.2020. Saatavilla osoitteessa [https://www.univaasa.fi/materiaali/pdf/isbn\\_978-952-476-349-3.pdf](https://www.univaasa.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-349-3.pdf).
- Tekijänoikeuslaki 8.7.1961/404. Annettu Helsingissä 8.7.1961. Saatavilla sähköisesti osoitteessa <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1961/19610404>.
- Terveystieteiden tutkimuskeskus. 2018. *Infektiotaudit ja rokotukset. Hyvä käsihygienia ehkäisee tehokkaasti myös vakavia hoitoon liittyviä infektioita*. Viitattu 29.4.2020 <https://thl.fi/fi/web/infektiotaudit-ja-rokotukset/-/hyva-kasihygienia-ehkaisee-tehokkaasti-myos-vakavia-hoitoon-liittyvia-infektioita>.
- Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2012. *Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohje*. Viitattu 18.2.2020 [https://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK\\_ohje\\_2012.pdf](https://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf).
- Vilka, H. 2005. *Tutkimusmetodeja ammatilliselle kentälle*. Viitattu 30.4.2020 <http://hanna.vilka.fi/wp-content/uploads/2014/02/Tutki-ja-kehita-C3%A4.pdf>.
- Weinstein SM. & Hagle ME. 2014. *Plumer's Principles and Practice on Infusion Therapy*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer business.
- Wilkman, E. 2017. *Gastrokirurgisen potilaan perioperatiivinen nesteytys*. *Finnanest*. Vol 50, No 1, 24-2.