

Babur Masoumi, Athanase Murima & Niko Niinioja

# SUONIYHTEYKSIEN HALLINTA

Kotkan kotisairaalan sairaanhoitajien kokemuksia  
kanyloinnin apuvälineistä ja suoniyhteyksien hal-  
lintamenetelmistä

Opinnäytetyö  
Sairaanhoitaja & Ensihoitaja

2019



**Kaakkois-Suomen  
ammattikorkeakoulu**

<b>Tekijä/Tekijät</b>	<b>Tutkinto</b>	<b>Aika</b>
Babur Masoumi, Athanase Murima & Niko Niinioja	Sairaanhoitaja ja Ensihoitaja (AMK)	Toukokuu 2019
<b>Opinnäytetyön nimi</b>		67 sivua 22 liitesivua
Suoniyhteyksien hallinta – Kotkan kotisairaalan sairaanhoitajien kokemuksia kanyloinnin apuvälineistä ja suoniyhteyksien hallintamenetelmistä		
<b>Toimeksiantaja</b>		
Kotkan kotisairaala		
<b>Ohjaaja</b>		
Lehtori Aki Viipuri, Lehtori Jussi Hänninen, Yliopettaja Niina Eklöf		
<b>Tiivistelmä</b>		
<p>Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia erilaisia perifeerisen kanyloinnin apuvälineitä ja välineiden käyttöön liittyviä kokemuksia sekä kerätä näyttöön perustuvaa tietoa apuvälineistä. Aiheesta kerättiin kirjallisuudesta löytyvää teoretietoa, jota syvennettiin kuvailevalla kirjallisuuskatsauksella. Työssä on käsitelty tarkemmin ultraääni-, infrapuna- ja laservalolaitteita sekä kertakäyttöistä Vacuderm–staassia kanyloinnin apuvälineinä. Kirjallisuuskatsauksen tietojen pohjalta työ laajeni käsittämään myös suoniyhteyksien hallintaan kehitetyjä toimintamalleja, joissa suoniyhteyden avaamista arvioidaan ennakoita ja potilaan tarpeisiin valitaan potilaan tarpeita parhaiten vastaava suoniyhteyksilaitte. Opinnäytetyössä käsiteltäviä suoniyhteyden hallintamalleja ovat Vessel Health and Preservation -malli, sekä Difficult intraVenous Access -malli.</p> <p>Opinnäytetyön käytännön osuudessa kerättiin Kotkan kotisairaalan henkilöstön käyttökokemuksia kanyloinnin apuvälineestä. Apuvälineeksi valikoitui teoriaosuuden perusteella Vacuderm -staassi. Apuväline oli koekäytössä Karhulan kotisairaalaan kolme viikkoa, jonka jälkeen sairaanhoitajien käyttökokemuksia kerättiin puolistrukturoidulla teemahaastattelulla. Haastatteluvastaukset analysoitiin induktiivisella sisällönanalyysillä. Haastatteluteemat olivat: Käyttökokemuksia Vacuderm -apuvälineestä, Systemaattiset suoniyhteyden hallintamallit ja apuvälineiden käytön ja mahdollisten esteiden kartoitus.</p> <p>Haastateltavat eivät kokeneet Vacuderm -staasista hyötyä kanylointitilanteessa, vaan sen koettiin olevan jopa haitaksi hankalakäyttöisyyden takia. Suoniyhteyksien hallintaan tarkoitetut mallit olivat haastateltaville tuntemattomia. Hankintakustannukset ja apuvälineiden tuntemattomuus koettiin esteiksi apuvälineiden käytön lisäämiselle kotisairaalaan.</p> <p>Näyttöön perustuvan tiedon pohjalta apuvälineitä ja suoniyhteyden hallintamalleja tulee käyttää potilaiden kokeman kivun ja kärsimyksen vähentämiseksi. Lisäksi niiden käyttö alentaa kustannuksia komplikaatioiden vähenemisen ja lyhentyneiden sairaalajaksojen kautta. Apuvälineiden käyttö myös vähentää hoitajien kokemaa kuormitusta.</p>		
<b>Asiasanat</b>		
Kanyyli, kanyylit, apuväline, verisuonten liityntälaitteet.		

Author (authors)	Degree	Time
Babur Masoumi, Athanase Murima & Niko Niinioja	Bachelor of Healthcare	May 2019
<b>Thesis Title</b> Management of Venous Access – Experiences of Using Vacu- derm–tourniquet at Home Care in the City of Kotka		67 pages 22 pages of appendices
<b>Commissioned by</b> City of Kotka, Home Care		
<b>Supervisor</b> Lecturer Aki Viipuri, Lecturer Jussi Hänninen, Principal Lecturer Niina Eklöf		
<b>Abstract</b> <p>The aim of this thesis was to collect evidence–based information on different aids for vascular access. The aim was also to collect experiences of using aids in vascular access. Background information was collected from literature and literature review was made on the latest evidence–based research. The aids included in this thesis were ultrasound, infra-red, laser and Vacu-derm–tourniquet for making vascular access easier. The thesis also covered different clinical pathways for vascular access. The aim of using clinical pathways in vascular access is that the patient can get the right vascular access device in the right vein at the right time. Clinical pathways included in the thesis were Vessel Health and Preservation model and Difficult intraVenous Access model.</p> <p>Experiences of using Vacu-derm–tourniquet were collected in hospital at a home unit in the city of Kotka. Nurses had three weeks time to use Vacu-derm–tourniquets in peripheral cannulation and the experiences were collected by interview. Interview was semi structured theme interview. Themes for interview were experiences using Vacu-derm–tourniquet, clinical pathways in vascular access and obstacles in using aids for vascular access.</p> <p>Results of the interview showed that Vacu-derm–tourniquet did not help in vascular access. On the opposite vascular access was found to be even more difficult using Vacu-derm. Clinical pathways in vascular access were unknown for the nurses that were interviewed. Costs for purchase and unfamiliarity of different aids were found to be the obstacles on increasing the use of aids.</p> <p>Evidence–based information shows that aids should be used in vascular access as well as clinical pathways in order to reduce the pain and suffering experienced by the patients. The use would also reduce costs by decreasing the number of complications and making hospital periods shorter. Using aids reduces load on nurses.</p>		
<b>Keywords</b> Cannula, Cannulas, Aid, Vascular Access Devices		

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	7
2	TEOREETTINEN VIITEKEHYS.....	8
2.1	Suoniyhteys ja kanylointi.....	10
2.2	Tiedonhaku kuvailevalla kirjallisuuskatsauksella.....	14
2.3	Aikaisempaa tutkimustietoa suoniyhteyksien avaamisesta ja hallintamalleista.....	19
2.3.1	Vaikeat suoniyhteyden avaamiset ja suonien kanyloitavuuden arviointi.....	20
2.3.2	Suoniyhteyden avaamisen apuvälineitä.....	24
2.3.3	Systemaattiset mallit suoniyhteyksien hallintaan.....	33
2.4	Vacudermi valinta apuvälineeksi.....	38
3	OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITE JA TUTKIMUSKYSYMYKSET.....	41
4	TUTKIMUSMENETELMÄT.....	41
4.1	Aineiston keruu.....	42
4.2	Aineiston analyysi.....	45
5	TEEMAHAASTATTELUN TULOKSET.....	46
5.1	Käyttökokemukset vacudermista.....	47
5.2	Kotisairaalan toimintatavat ja toimintamallit suoniyhteyden avaamiseen.....	49
5.3	Apuväliniiden käytön esteitä kotisairaalassa.....	53
6	POHDINTA.....	55
6.1	Opinnäytetyön luotettavuus.....	57
6.2	Johtopäätökset.....	60
6.3	Jatkotutkimusehdotukset.....	61
6.4	Opinnäytetyön eettisyys.....	62
7	LÄHTEET.....	63

## LIITTEET

Liite 1. Tutkimustaulukko

Liite 2. Tutkimushaastattelun runko

Liite 3. Analyysitaulukko

## 1 JOHDANTO

Suoniyhteyksien avaaminen tapahtuu perinteisesti ilman apuvälineitä. Suoniyhteyden avaamista voidaan kuitenkin helpottaa esimerkiksi ultraääniohjauksella (Smith 2018, 5–7; Edwards & Jones 2018, 3–4; Meyer, Cronier, Rousseau ym. 2014, 1; Bauman & Crandall 2008, 5–6; Walker 2009, 3–4). Myös infrapuna- tai laservaloa voidaan hyödyntää suoniyhteyden avaamisessa (Shaw 2017b, 3–6). Lisäksi on kehitetty erilaisia tyhjiön luomiseen perustuvia apuvälineitä (Asrar ym. 2018, 26–36). Apuvälineiden käytöstä on näyttöön perustuvan tiedon pohjalta hyötyä. Apuvälineiden käyttöön liittyvät oleellisesti erilaiset systemaattiset hallintamallit suoniyhteyksien hallintaan. Hallintamallien tarkoituksena on se, että potilas saa oikean suoniyhteyslaitteen oikeaan suoneen oikeaan aikaan. Mallien mukaan ennen suoniyhteyden avaamista tulee suonen kunto arvioida. Suoniyhteyslaitteen valinnassa tulee huomioida potilaan yksilöllinen tarve. Suoniyhteyden kuntoa ja tarvetta tulee arvioida päivittäin systemaattisesti suoniyhteyden ollessa avattuna potilaalla. (Sou ym. 2017, 2; Hallam ym. 2016, 1–14; Shaw 2017b, 58.)

Opinnäytetyön empiirisessä osassa haettiin puolistrukturoidun teemahaastattelun avulla Kotkan kotisairaalan sairaanhoitajien käyttökokemuksia Vacuderm-apuvälineestä. Näyttöön perustuvan tiedon mukaan Vacuderm-apuväline parantaa suonen näkyvyyttä (Asrar ym. 2018, 26–36). Lisäksi kerättiin tutkimusaineistoa kotisairaalan omista toimintamalleista ja toimintavoista suoniyhteyksien avaamisessa. Haastatteleamalla selvitettiin lisäksi systemaattisten toimintamallien tunnettavuutta ja mahdollisia esteitä apuvälineiden käytölle suoniyhteyksien avaamisessa kotisairaalan olosuhteissa.

Opinnäytetyön tarkoituksena on kartoittaa teemahaastattelun avulla sairaanhoitajien mielipiteitä laskimokanylointiin kehitetystä Vacuderm-laitteesta, sekä hoitajien kokemuksia suoniyhteyksien systemaattisista hallintamalleista. Lisäksi tarkoituksena on selvittää Kotisairaalan sairaanhoitajien mielipiteitä kanyloinnin apuvälineiden käytön esteistä. Opinnäytetyön tavoitteena on hoidon kehittäminen ja potilasturvallisuuden parantaminen.

## 2 TEOREETTINEN VIITEKEHYS

Suoniyhteydet ovat oleellinen ja tärkeä osa eri tavalla sairaiden potilaiden hoitoa, ja suoniyhteyksien avaaminen on yksi yleisimmistä toimenpiteistä sairaalahoitossa oleville potilaille (Moureau & Carr 2018, 28; Asrar ym. 2018, 26; Sou ym. 2017, 1). Suoniyhteyksiä tarvitaan esimerkiksi lääkkeiden antoa ja potilaan nesteytystä varten ja suoniyhteyksiä voidaan avata verisuonista sekä laskimoihin että valtimoihin (Ilola ym. 2013, 52). Yleisin suoniyhteystyyppi on perifeerisen laskimon kanylointi, jossa potilaan laskimo läpäistään neulan avulla ja kanyyli työnnetään laskimoon. Suoniyhteyden avaamiseen tarvitaan suoniyhteyslaite (Vascular Access Device, VAD), joita ovat perifeerisen kanyylin lisäksi muun muassa Midline -katetri, perifeerisesti asennettu keskuslaskimokatetri ja keskuslaskimokatetri. (Shaw 2017b, 52; Sou ym. 2017, 5; Rosenberg ym. 2014, 265.)

Suoniyhteyksien avaaminen tapahtuu perinteisesti ilman suonien löytymistä helpottavia apuvälineitä. Usein suoniyhteyden avaaminen onnistuu ilman suurempia ongelmia tällä tavalla. Suonien löytymistä ja suoniyhteyden avaamista voidaan kuitenkin helpottaa erilaisilla apuvälineillä, kuten ultraäänilaitteella, infrapunavaloa hyödyntävällä laitteella tai erilaisilla kuituvaloa hyödyntävillä apulaitteilla. Apuvälineistä on hyötyä varsinkin vaikeammassa suoniyhteyksien avaamistilanteissa, ja ne tutkitusti parantavat esimerkiksi perifeerisen kanyloinnin onnistumista sekä vähentävät pistoskertoja. (Sou ym. 2017, 2; Hallam ym. 2016, 1–14; Shaw 2017b, 58; Alahuhta ym. 2016, 257.)

Suoniyhteyksien tärkeyden ja merkityksen vuoksi niiden hallintaan on kehitetty toimintamalleja ja toimintatapoja suoniyhteyksien turvallisuuden parantamiseksi. Lisäksi tavoitteena potilaiden kokeman pelon ja kivun sekä hoitajien kuormituksen vähentäminen. (Lisova ym. 2015, 4; Hallam ym. 2016, 1–14; Sou ym. 2017, 1–2.) Mallien kehitystyön pohjalta on otettu käyttöön käytäntöjä, joissa esimerkiksi kahden epäonnistuneen kanylointikerran jälkeen siirytään suoraan ohjattuun suoniyhteyden avaamiseen ultraäänien tai muun apuvälineen avulla. Tällöin suoniyhteyden avaamisesta vastaa usein erillinen tiimi (Vascular Acces Team, VAT) ja samalla arvioidaan systemaattisen mallin mukaan potilaan tarpeisiin sopivin suoniyhteystyyppi. Tällöin siis potilaalle, jonka

suoniyhteys tulee olemaan käytössä pidempään, laitetaan suoraan midline-katetri, PICC -katetri, keskuslaskimokatetri, tunneloitu keskuslaskimokatetri tai laskimoportti perifeerisen kanyylin sijaan. Suoniyhteyden avaamiseen on myös luotu selkeä toimintamalli ja kriteerit, jonka mukaan valinta tehdään. Malleja ovat esimerkiksi Vessel Health and Preservation (VHP) -malli, sekä Difficult Venous Access (DiVA) -malli. (Hallam ym. 2016, 1–14; Sou ym. 2017, 1–2.) Kun potilaalle on saatu hänen tarpeisiinsa parhaiten sopiva suoniyhteys avattua, on tärkeää huolehtia siitä, että laite ei jatkossa aiheuta komplikaatioita potilaalle. Jatkuvan ja järjestelmällisen päivittäisarvion onkin katsottu olevan tärkeä osa suoniyhteyksien turvallisuutta ja sitä varten on myös luotu arviointimalleja. (Hallam ym. 2016, 9; Shaw 2017b, 58.)

Käytännön hoitotyössä suoniyhteyksiä avataan monenlaisissa olosuhteissa. Sairaalahoitoa vaativien sairauksien kohdalla suoniyhteyden avaaminen hoitoa varten on rutiininomainen toimenpide. Kanyloinnin yleisyydestä huolimatta hoitajat kokevat perifeerisen kanyloinnin usein haasteelliseksi ja stressaavaksi, ja onnistuneeseen kanylointiin saatetaan tarvita useita pistoskertoja. Erilaiset sairaudet, ja niiden hoito, heikentävät myös suonien kuntoa vaikeuttaen entisestään hoitajien työtä suoniyhteyksien avaamisessa. (Sou ym. 2017, 2.) Suoniyhteyksien tärkeydestä huolimatta ne myös aiheuttavat ongelmia hoitotyössä. Perifeerinen kanylointi on yleisyydestään huolimatta potilaan kannalta yksi stressaavimmista ja eniten kivuntunnetta tuottavista toimenpiteistä, varsinkin lapsipotilaille. (Cooke ym. 2018, 13.)

Opinnäytetyön teoriaosassa esitetään ensin kirjallisuuteen pohjautuen kanylointia ja erilaisia suoniyhteystyypppejä. Teoriatiedon syventämiseksi tehdyn kuvailevan kirjallisuuskatsauksen myötä esitellään erilaisia vaikean suoniyhteyden avaamisen arviointimenetelmiä, joissa suoniyhteyden avaamisen arvioimiseksi on kehitelty esimerkiksi viisiportainen asteikko, jolla suoniyhteyden avaamista voidaan arvioida. Tämän jälkeen esitellään kirjallisuuskatsauksen perustuen erilaisia suoniyhteyden avaamisen helpottamiseksi kehiteltyjä apuvälineitä. Apuvälineistä esitellään tarkemmin ultraääni-, infrapuna- ja laser- valolaitteita, sekä opinnäytetyön empiirisessä osassa käytetty Vacuderm -

staassi. Laitteiden jälkeen esitellään edelleen kirjallisuuskatsaukseen perustuen suoniyhteyksien hallintaan kehiteltyjä systemaattisia malleja, lähinnä Vessel Health and Preservation (VHP) ja Difficult Venous Access (DiVA) -mallit.

## **2.1 Suoniyhteys ja kanylointi**

Suonikanylointiin on valmistauduttava aina huolellisesti, sillä kanyloinnit ovat kivuliaita ja epämiellyttäviä toimenpiteitä potilaille. Huolellinen valmistautuminen suonikanylointitoimenpiteeseen vähentää kanylointiin liittyviä myöhäiskomplikaatioiden ilmaantuvuutta. (Alahuhta ym. 2014, 258.)

Verisuonikanyyleja ja -katetreja käytetään useampaan eri tarkoitukseen kuten esimerkiksi infuusionesteiden, verituotteiden ja lääkeaineiden laskimonsisäiseen annosteluun. Verisuonikanyyleja asetetaan potilaille myös verinäytteiden ottoon ja potilaan sydämen ja verenkierron invasiiviseen monitorointiin. (Ilola ym. 2013, 52.)

Ääreislaskimoon asetetaan kanyyli yleensä jokaiselle potilaalle, joka tarvitsee anestesiahoitoa. Kyseisellä kanylointimenetelmällä on useita tarkoituksia kuten esimerkiksi laskimonsisäinen lääkehoito, nestehoito ja verituotteiden anto. (Ilola & Lindén 2013, 53.) Ääreislaskimon kanylointia helpottaa rauhallinen ympäristö ja hoitajan empaattinen käyttäytyminen, joka voi saada kohteena olevan potilaan rauhallisemmaksi toimenpidettä varten. Rauhallisen ympäristön ja käyttäytymisen lisäksi hoitajan tulisi kiinnittää huomiota työskentely-asettoon ja valaistustilaan. (Jalonen ym. 2012, 91.)

Ääreislaskimoa kanyloitaessa tarjolla on useita eri kokoisia kanyyleja. Oikean kokoisen kanyylin valitseminen on riippuvainen esimerkiksi potilaan laskimostatuksesta ja nestehoidon tarpeesta. Pääsääntöisesti kanyylin ei tulisi tukkia koko suonta vaan ohivirtaus olisi turvattava, jotta suonien seinämät eivät ärtymäsi liikaa lääkeaineista. Näin myös kanyylin käyttöikä pitenee. (Alahuhta ym. 2006, 142.) Aikuisille asetetaan läpimitaltaan 0,8–2,0 millimetrin (22–14 G) kokoisia kanyyleja ja pistokohdaksi valitaan yleensä distaalinen yläraajan laskimo, joko kämmenselän tai kyynärvarren laskimo. (Jalonen ym. 2012, 91.)

Pistoskohdaksi valitaan distaalinen laskimo siitä syystä, jotta kanyloinnin epäonnistuksessa voidaan siirtyä proksimaalisempaan punktiokohtaan. Näin voidaan välttyä nesteen tai lääkkeen joutumista suonon ulkoiseen tilaan. (Alahuhta ym. 2014, 258.) Vaihtoehtoisia sijainteja kanyylin asettamiseen on myös esimerkiksi potilaan jalkojen, pään ja kaulan pinnalliset laskimot. Kanylointipaikan ja kanyylin koon valitseminen on riippuvainen myös potilaan toiveista, tämän mahdollisista sairauksista, jotka rajoittavat kanylointia ja sopivien suonien löytämisestä. (Ilola & Lindén 2013, 53.) Turvakanyylin valitseminen on suositeltavaa tavallisen kanyylin tilalle. Turvakanyylin neulan kärkeen tulee suojuus, kun neula on vedetty ulos. Tämän ansiosta on todettu, että turvakanyylit vähentävät neulanpistotapaturmien riskiä (Saano & Taam-Ukkonen 2015, 255).

Ennen perifeerisen kanyylin laittoa hoitajan tulee huolehtia omasta aseptiikasta sekä tarkistaa potilaan punktiokohdan kunto, jonka on oltava puhdas. Punktiokohtaa tulee puhdistaa antiseptisellä aineella, jonka jälkeen pistoskohdan annetaan kuivua ja vältetään koskettamista siihen. (Ilola & Lindén 2013, 54.) Mikäli hoitaja on valinnut raajan laskimon kanyloitavaksi, niin voidaan kanyloinnin onnistumista helpottaa asettamalla puristin pistoskohdan proksimaalipuolelle. Tällöin veren täydellinen virtaaminen pois laskimosta estyy ja laskimot pullistuvat ja tulevat paremmin esille. (Alahuhta ym. 2014, 258.) Tehdaspuhtaitten hanskojen käyttö on suositeltavaa, mikäli potilaalla on veriteitse tarttuva tauti, mutta hanskojen käyttö ei ole välttämätöntä ilman erityistä riskiä. (Alahuhta ym. 2014, 246).

Pistoskohdan distaalipuolelta ihoa voidaan hieman venyttää laskimon paikallaan pysymistä varten. Kanyyli tulee työntää loivassa kulmassa ihon alle laskimoon, kunnes neulan päässä sijaitseva kammio täyttyy verellä, mikä osoittaa, että kanyyli on laskimon sisällä. Kammion täytyessä verellä, tulee kanyyli - neulayhdistelmää työntää vielä hyvin vähän eteenpäin, jotta myös kanyylin muovinen osa on laskimon sisällä. (Alahuhta ym. 2014, 259.) Tämän jälkeen kanyylin neulaosaa vedetään taaksepäin ja kanyyli liu'utetaan kantaa myöten laskimoon. Kanyloitettu suoni tulee sulkea painamalla sormella suonon päältä ja kanyylin neulaosa hävittää riskijäteastian. Puristusside avataan ja kanyylin tulee yhdistää infuusionestelinjaan tai sen voi sulkea steriilillä korkilla. Korkilla

suljettu kanyyli voidaan huuhdella keittosuolalla ja samalla varmistaa, että kanyyli on varmasti laskimossa. (Ilola & Lindén 2013, 54.) Kanyyli on onnistuneesti asetettu laskimoon, mikäli keittosuolalla ruiskuttamisen aikana ihoalue ei turpoa ja infuusioneste tippuu normaalisti eikä se aiheuta potilaalle kovaa kipua. Lopuksi kanyyli tulee kiinnittää huolellisesti ihoon teipillä, jotta kanyyli ei luista pois laskimosta. (Alahuhta ym. 2014, 259.)

Yleisimpiä komplikaatioita ääreislaskimonkanyloinnissa ovat infektiot, laskimotukkotulehdus eli tromboflebiitti ja laskimon tukkeutuminen (Alahuhta ym. 2014, 249). Myös kanyylin tukkeutuminen, tahaton valtimopunktio ja kanyylin irtoaminen pois suonesta ovat tyypillisiä ääreislaskimokanylointiin liittyviä komplikaatioita. (Ilola ym. 2013, 55.)

Ääreislaskimokanyloinnista aiheutuva infektio tai jopa sepsis saattaa johtua heikosta aseptiikasta joko pistosvaiheessa tai myöhemmin kanyylin käsitteläessä (Rosenberg ym. 2014, 259). Infektion estämiseksi kanyylin kiinnityksestä on pidettävä aseptisesti hyvää huolta. Kiinnitysmateriaali on syytä vaihtaa, jos se kostuu ja infektioiden merkkejä kuten esimerkiksi punoitusta, kosketusarkuutta ja eritystä on seurattava. Ennen kanyylin käyttöönottoa on tärkeää varmistaa kanyylin paikka esimerkiksi tavallisella keittosuolalla. Kanyylin paikan varmistamisella voidaan ehkäistä esimerkiksi kudoksen nekroosin syntyä, jonka aiheuttaa ärsyttävän infuusion tai lääkeaineinjektion joutuminen suonen ulkopuolelle. Mikäli infuusiota tai lääkeainetta pääsee suonen ulkopuolelle, vauriot pyritään pitämään kontrollissa ja infuusio keskeytetään välittömästi. (Alahuhta ym. 2014, 249.)

Perifeerisesti voidaan avata suoniyhteys perifeerisen kanyylin lisäksi myös Midline -katetrilla. Perifeerisesti voidaan lisäksi avata keskuslaskimoon ulotuva suoniyhteys PICC -katetrilla. Opinnäytetyötä varten läpikäydystä peruskirjallisuudesta, joka käsittelee esimerkiksi perifeerisiä kanyyleja ja keskuslaskimokatetreja, ei löydy mainintaa Midline- ja PICC -katetreista. Tämä johtuu oletettavasti siitä, että kyseisten katetrien käyttö on lisääntynyt vasta viime vuosien aikana. Midline- ja PICC -katetreista on kuitenkin olemassa hoitotyötä

varten ohjeistuksia esimerkiksi Peijaksen sairaalasta ja Varsinais-Suomen sairaalasta. Katetrit tarjoavat käyttökelpoisia vaihtoehtoja potilaan suonensisäiseen hoitoon. (Nyholm & Palanne 2017, 1–64.)

Keskuslaskimokanyloinnilla on useita eri käyttöaiheita. Useimmiten kanyyli asetetaan keskuslaskimoon potilaille, joille on vaikeaa avata ääreislaskimoyhteys tai potilaille, jotka tarvitsevat pitkäaikaista yli kolme vuorokautta kestävästä nestehoitoa, lääkahoitoa tai ravitsemushoitoa. Keskuslaskimokanyloinnin muita merkittäviä indikaatioita ovat myös keskuslaskimopaineen (central venous pressure, CVP) mittaaminen ja keuhkovaltimokanyylin asettaminen. (Ilola ym. 2013, 65.) Toimenpide suoritetaan Trendelenburgin asennossa, jossa potilas makaa kallistetulla alustalla niin, että potilaan pää on lääkärin lantion tason alapuolella. Kyseinen asento nostaa laskimonsisäisen paineen pään ja kaulan alueella, jolloin riski ilmaemboliaan on pienempi. (Alahuhta ym. 2014, 254.)

Keskuslaskimon kanyloinnissa tulee noudattaa ehdotonta aseptiikkaa. Katetrin laittajan tulee suorittaa kirurginen käsidesinfektio ja tämän jälkeen pukeutua myssyyn, suu-nenäsuojukseen, steriiliin takkiin ja steriileihin suojakäsineisiin. (Alahuhta ym. 2014, 253.) Kanyloinnin suorittava lääkäri valitsee punktiokohdan huolella ja perusteellisesti. Paikka valitaan valittavissa olevien laskimoiden, potilaan ihon kunnon ja käyttötarkoituksen mukaan ja vältetään punktoimasta suonta, joka on heikkokuntoinen tai vaurioitunut. (Ilola ym. 2013, 66.) Yleisimmät pistospaikat ovat oikea sisempi kaulalaskimo (vena anonyma), solislaskimo (vena subclavia) ja reisilaskimo (vena femoralis). Oikea sisempi kaulalaskimo kulkee suoraan kohti oikeaa eteistä, jolloin katetrin johtaminen yläonttolaskimoon ja keuhkovaltimoon onnistuu helpoiten kyseisen reitin kautta. Pistospaikaksi oikean sisemmän kaulalaskimon valitseminen on myös siitä syystä suositumpi, kun siinä myös vältetään imunesteen rintatiehyen vaurioittamista. Keskuslaskimon kanylointi on mahdollista suorittaa ultraääniohjautusti, mikä on myös yleistynyt laitteiden kehittyessä pienempään kokoon laitteen liikkuvuuden helpottamiseksi. (Alahuhta ym. 2014, 256–257.) Keskuslaskimokatetri voidaan myös tunneloida, jolloin osa katetria kulkee potilaan ihon alla tunneloituna. Katetrissa oleva kuffi kiinnittyy ihon alle ihonalaiskudokseen.

Tunneloidun katetrin etuna on se, että sitä voidaan käyttää pidempään kuin normaalia tunneleimatonta keskuslaskimokatetria. Infuusioportti puolestaan on useimmiten keskuslaskimoon asennettava katetri, joka yleensä asennetaan yläonttolaskimoon. Infuusioportissa on ihon päälle näkyvä laskimoportti, jonka kautta voidaan tehdä noin 2000 neulanpistoa erikoisvalmisteisella Huberin neulalla. Infuusioportin katetri on tunneloitu ihon alle. (Saano & Taam–Ukko-nen 2015, 263.)

Valtimokanyyli asetetaan kriittisesti sairastavalle potilaalle tai loukkaantuneen potilaan hoidossa, jolloin potilaalta on myös mahdollista mitata jatkuva invasiivinen verenpaine ja ottaa valtimoverinäytteitä. Valtimokanyylin asentaa yleensä joko ensihoitolääkäri, tehohoitolääkäri tai anestesiologi. (Alahuhta ym. 2014, 249.) Valtimokanyloinnissa aseptinen toimintatapa on erittäin tärkeää. Toimenpiteeseen osallistujat eli lääkäri ja sairaanhoitaja suorittavat huolellisesti käsien desinfiointin ja pukevut suu-nenäsuojukseen sekä hiussuojan. Lääkärin tulee käyttää steriilejä käsineitä. (Ilola ym. 2013, 59.)

Ennen toimenpiteen aloittamista potilaalle on tärkeää selkeyttää valtimon kanyloinnin tarkoitus ja toteutus. Pistospaikan valintaan vaikuttaa esimerkiksi sopivan suonon löytyminen, potilaan ihon kunto ja valtimosairaudet. Yleisimpiä valtimokanylointipaikkoja ovat värttinävaltimo (a.radialis), olkavarsivaltimo kyynärtaipeessa (a.brachialis) ja reisivaltimo (a.femoralis). Punktiokohdan varmistettua potilaalta poistetaan ihokarvat tarvittaessa ja punktiokohdan ympäristö suojataan suojaliinalla ihon laajan desinfiointin jälkeen. Tarvittaessa kanylointipaikan ihoa voidaan puuduttaa. Lääkäri puhkaisee valtimon ja uittaa kanyylin suoneen. Toimenpidettä voidaan helpottaa ultraääniohjauksella. Onnistuneen valtimokanyloinnin jälkeen kanyyli kiinnitetään potilaan iholle ihoteympillä ja tarvittaessa ompeleilla. (Ilola ym. 2013, 60.)

## **2.2 Tiedonhaku kuvailevalla kirjallisuuskatsauksella**

Kirjallisuuskatsauksia voidaan luokitella käsitteiden avulla ja kirjallisuuskatsaus voikin olla luonteeltaan esimerkiksi narratiivinen, perinteinen, systemoitu, systemaattinen tai meta-analyysi. Kirjallisuuskatsauksen avulla on mahdollista

hahmottaa olemassa olevan tutkimuksen kokonaisuutta keräämällä tiettyyn aiheeseen liittyviä tutkimuksia yhteen. Terveys- ja lääketieteessä kirjallisuuskatsaukset ovat olleet varsin yleinen menetelmä erilaisten aiheiden tutkimiseen. (Johansson ym. 2007, 3.) Tutkimuskirjallisuutta käsittelevässä katsauksessa tuodaan esiin tärkeimpiä tutkimustuloksia, tutkimusaiheeseen liittyviä keskeisiä näkökulmia, erilaiset teoriat sekä esitellä johtavat tutkijanimet. Aiemman tutkimustiedon erittelyyn, valintaan, tulkintaan ja arviointiin tulee kiinnittää huomioita, koska oman tutkielman lopussa olevassa pohdinnassa omia pohdintoja verrataan aikaisempaan tietoon asiasta. Tarvittavien seikkojen tulee olla mukana, mutta erittely ei saisi paisua liaksi ja alalta mahdollisesti olevat kokoaavat katsaukset tulisi sisällyttää viitattuihin lähteisiin. Kirjallisuuskatsauksen tekeminen tarjoaa opiskelijalle parhaimmillaan erinomaisen oppimismahdollisuuden, toisaalta kirjallisuuskatsauksen rakentajan on tunnettava tutkittava aihealue hyvin. Kirjallisuuskatsauksen rakentajan tulee myös tuntea tutkittava asia, jotta tekijä pystyy seulomaan aiheeseen oleellisesti liittyvän kirjallisuuden eikä selosta aiheeseen löyhemmin liittyvää tutkimustietoa. (Hirsjärvi ym. 2008, 252–253.)

Kirjallisuuskatsausten käyttö on vakiinnuttanut asemansa viime vuosikymmeninä hoitotieteessä. Myös kuvailevaa kirjallisuuskatsausta käytetään paljon, vaikka menetelmän on kritisoitu olevan tieteellisesti epätarkka. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus on menetelmä, jossa tarkoituksena on selvittää jostain ilmiöstä siitä tiedossa oleva tieto tai ilmiön keskeiset käsitteet ja niiden väliset suhteet. Kuvailevassa kirjallisuuskatsauksessa käytetään aikaisemmin julkaisua ja tutkimusaiheen kannalta merkityksellistä tutkimustietoa. Tutkimustiedon haku- ja valintaprosessi kuvataan yleensä ainakin jollakin tavalla. Tyypillinen tapa hakea aineistoa on haku erilaisista tieteellisistä elektronisista tietokannoista, tosin haku voidaan suorittaa myös manuaalisesti tieteellisistä julkaisuista, ja aineiston muodostaakin tyypillisesti viimeaikaisin tutkimustieto aiheesta. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus tehdään joko implisiittisesti tai eksplisiittisesti. Implisiittisessä tavassa aineiston hakemiseen valittuja tietokantoja ei kuvata tarkasti. Aineiston valintaan käytettyjä sisäänotto- ja arviointikriteerejä ei myöskään kuvata tarkemmin. Eksplisiittinen tapa tehdä kirjallisuuskatsaus muistuttaa systemaattista kirjallisuuskatsausta ja siinä kirjallisuuden valinta

kuvataan melko tarkasti. Systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen, jossa haku suoritetaan ennalta määriteltyjen hakuehtojen mukaan, verrattuna kuvailevan kirjallisuuskatsauksen eduksi lasketaan se, että tutkimuksen suuntaa on mahdollista muuttaa vielä refleктоimalla aineistoa tutkimuskysymykseen prosessin aikana. Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen aineiston keskeinen painoarvo onkin sen sisällössä eikä ennalta asetettujen hakuehtojen noudattamisessa, ja aineisto voi tarkentua löydetyn tiedon perusteella. Toisaalta kuvailevaa kirjallisuuskatsausta on kritisoitu sattumanvaraiseksi ja subjektiiviseksi juuri edellä mainituista syistä. (Kangasniemi ym. 2013, 291–294.) Opinnäytetyön puitteissa kuvaileva kirjallisuuskatsaus arvioitiin parhaaksi tiedonhakumenetelmäksi, koska opinnäytetyön tekijöillä ei ollut aikaisempaa tutkimustietoa aiheesta etukäteen juurikaan tiedossa. Opinnäytetyön kannalta oli erittäin hyvä, että tutkimuksen lopullista suuntaa ei ollut pakko rajata täysin tiukasti alkuvaiheessa, vaan suuntaa oli mahdollista muuttaa uuden tiedon löytymisen mukaan. Opinnäytetyössä on pyritty eksplisiittiseen lähestymistapaan, eli tiedonhaku on kuvattu mahdollisimman tarkasti, jotta lukijalla on mahdollisuus arvioida tiedonhaun laajuutta, kattavuutta ja luotettavuutta.

Opinnäytetyön kirjallisuuskatsauksen pääasialliseksi tietokannaksi valittiin Pubmed -tietokanta. Aiheesta tekemiemme alustavien hakujen kannalta Pubmed -tietokannasta löytyi hyvin ja laajasti artikkeleita ja tutkimuksia opinnäytetyön aiheesta. Lisäksi artikkelit ja tutkimukset olivat ajankohtaisia ja uusia, joten ne katsottiin sopiviksi lähteiksi opinnäytetyöhön. Pubmed on National Library of Medicinen ylläpitämä tietokanta, jota voi käyttää verkkoympäristössä. Muissa tietokannoissa (esimerkiksi Cinahl) artikkeleita ja tutkimuksia aiheesta oli vähemmän, joten haut tehtiin pääasiassa Pubmedin kautta. Opinnäytetyön luotettavuuden kannalta Pubmedin artikkeleiden ja tutkimusten katsottiin täytävän luotettavuuden kriteerit. Opinnäytetyön tiedonhaku toteutettiin pääosin kevään 2018 aikana.

Tiedonhaku tehtiin alla olevan tiedonhakutaulukon mukaisesti eri hakusanoilla ja aikarajauksilla. Tietoa haettiin alkuun laajemmin uusimmasta tutkimustiedosta vuosilta 2017–2018 hakusanalla “Cannula”. Tämän jälkeen tiedonhakua jatkettiin tarkennetuilla hakusanoilla vanhemmasta tutkimustiedosta ennen

vuotta 2017 hakusanalla “Cannula Guidance”. Tämän jälkeen hakua tarkennettiin vielä hakusanalla “Vein Access Team”. Pubmed-tietokanta antaa myös hakutuloksia lähellä olevia linkkejä suosituksina tutkimuksista, ja näiden suositusten perusteella valittiin tutkimuksia mukaan opinnäytetyön tausta-aineistoksi. Tutkimusten hakutulokset käytiin otsikkotasolla läpi ja otsikon perusteella mielenkiintoisimmista tutkimuksista kopioitiin tiivistelmät, eli abstraktit, tarkempaa perehtymistä varten. Opinnäytetyön puitteissa tutkimuksista julkaistut artikkelit hyväksyttiin lähdeaineistoksi, koska ne sisältävät tiivistetyssä muodossa oleellisen tiedon tutkimuksista. Tiiviimpi esitys mahdollisesti oleellisen tiedon laajemman keräämisen ja paremmin yleiskuvan muodostamisen aiheesta.

Taulukko 1: Tiedonhakutaulukko

Tietokanta	Hakulause	Aikarajaus	Hakutulokset	Valittu
PubMed	Cannula	2017– 04/2018	1006	31
Pubmed	Cannula Guidance	2008– 2016	135	11
Pubmed	Vein access team		156	7
Pubmed	Suosittelulinkit			12

Tutkimuksia haettiin siis eri hakusanoilla ja löydetyistä tutkimuksista kopioitiin Pubmed -tietokannassa olevat tiivistelmät, eli abstraktit, tutkimusten tarkempaa läpikäymistä varten. Tutkimuksia otettiin tässä vaiheessa tarkoituksellisesti melko laajasti aihepiiriin liittyen ja tutkimuksista tehtiin tutkimustaulukko (liite 1). Tutkimuksia otettiin laajasti mukaan, jotta aiheeseen liittyviä erilaisia näkökulmia tulisi esiin mahdollisimman paljon. Tutkimustaulukkaan pelkistettiin oleelliset asiat valituista tutkimuksista ja näiden pohjalta valittiin teemat,

joita koskeviin tutkimuksiin perehdyttiin tarkemmin. Teemoiksi valikoitui suorihteyksien avaaminen, kanyloinnin apuvälineet ja systemaattiset mallit suorihteyksien hallintaan. Tiedonhaun jälkeinen tutkimustaulukko on jätetty opinnäytetyön liitteeksi sellaisenaan, jotta lukija voi arvioida tietojen rajaamista paremmin ja sen pohjalta myös saada käsitystä opinnäytetyön ulkopuolelle rajautuneen tiedon määrästä ja laadusta. Opinnäytetyöhön käyttöön otetut tutkimukset selviävät opinnäytetyön lähdeluettelosta.

Kirjallisuuskatsauksen systemaattisuutta vähentää se tosiasia, että PubMedistä löytyneitä artikkeleita ja tutkimuksia ei löydetty esimerkiksi Cinahl-tietokannasta samoilla hakusanoilla tai tekijän nimillä. Aiheen kuvailemiseksi PubMedin hakujen katsottiin kuitenkin antavan tarpeeksi laajan ja monipuolisen kuvan, joten päädyimme siis käyttämään niitä ja kuvailevaa kirjallisuuskatsausta. PubMedissä hakutuloksena tulevista artikkeleista osa on vapaasti verkossa saatavilla, osa maksullisia. Tämä myös rajasi käytettävää materiaalia. Erittäin runsaan hakuosumien määrän takia kaikkia tutkimuksia ja artikkeleita ei edes yritetty saada käyttöön. Maksuttomista artikkeleista tulostimme käyttöön tarpeellisiksi katsomamme ja maksullisista artikkeleista teimme tiedonhakupyynnöt XAMK -ammattikorkeakoulun Metsolan kampuksen kirjastolle. Varsinkin maksullisista artikkeleista jouduimme karsimaan vähemmän tärkeitä tutkimuksia pois maksullisuuden takia. Opinnäytetyön tekijöille tiedonhausta ei tullut kustannuksia, vaan artikkelien kustannuksista vastasi oppilaitos. Pyrimme siis saamaan kirjaston kautta tärkeimmät maksulliset tutkimukset käyttöömmemme, ja kirjaston henkilökunnan suuren työpanokset ansioista tämä onnistuikin hyvin.

Opinnäytetyön kirjallisuuskatsaukselle ei määritelty tiukkoja sisäänottokriteerejä, koska katsaus on kuvaileva. Seuraavia kriteerejä pidettiin kuitenkin ohjeellisina tutkimuksia valittaessa:

- Tutkimuksen tulee olla kokonaisuudessaan saatavilla, tai tutkimusartikkelista tulee selvittää oleellinen asia aihealueesta.
- Käytetään vain tieteellisiä tutkimuksia sekä artikkeleita ja väitöskirjoja.

- Hakusanojen tulee esiintyä otsikossa, tiivistelmässä tai asiasanana, tai tutkimuksen otsikosta, tiivistelmästä tai asiasanoista tulee ilmetä tutkimuksen tiivisliittyminen opinnäytetyön aiheisiin.
- Tutkimuksen tulee olla suomen- tai englanninkielinen.
- Aineiston tulee löytyä aikaväliltä 2008–2018.

Tehtyjen hakujen pohjalta tehtiinkin muutama poikkeus kriteerien mukaisten tutkimusten sisänotossa tutkimuksen ajankohdan suhteen. Näillä tutkimuksilla pyrittiin lähinnä kartoittamaan suonyhteyksien hallinnan kehittymistä. Aikaisemmasta tutkimustiedosta on esitelty tutkimuksissa käytettyjä kanyloinnin apuvälineitä, esimerkiksi ultraääni- ja infrapunalaitteita, ja laitteiden osalta tutkimustietoa on täydennetty laitteiden valmistajien ja edustajien internetsivuilta. Laitteiden valmistajien ja edustajien tarjoaman tiedon katsottiin antavan tärkeää lisätietoa laitteiden käyttöön, saatavuuteen ja tarkoituksenmukaisuuteen liittyen, koska opinnäytetyöhön liittyen Kotkan kotisairaalaan vietävän laitteen valinta perustui kirjallisuuskatsauksesta saatuihin tietoihin. Laitteen valitsemiseksi oli siis tärkeää selvittää myös laitteiden saatavuuteen, käytettävyyteen ja tarkoituksenmukaisuuteen liittyviä seikkoja. Kirjallisuuskatsauksen perusteella aiheesta olisi löytynyt erittäin runsaasti lähdeaineistoa. Oleellisen tiedon löytäminen valtavasta aineistomäärästä olikin haasteellista, varsinkin kun aluksi haetun tiedon pohjalta löytyi vielä mielenkiintoisia aihealueita opinnäytetyöhön liittyen, jotka haluttiin ehdottomasti mukaan työhön. Opinnäytetyön tiedonhaun perusteella löytyi opinnäytetyön tekijöille tuntemattomia kanyloinnin apuvälineitä ja lisäksi uutta tietoa suonyhteyksien hallintamalleista, joita ei systemaattisella tiedonhaualla ja ennakkoon määritellyillä hakusanoilla olisi tullut esiin. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus toikin esiin mielenkiintoista näyttöön perustuvaa tietoa suonyhteyksien avaamisesta.

### **2.3 Aikaisempaa tutkimustietoa suonyhteyksien avaamisesta ja hallintamalleista**

Kirjallisuuskatsauksen perusteella suonyhteyksien avaaminen, systemaattiset mallit suonyhteyksien hallintaan ja kanyloinnin apuvälineet ovat ajankohtainen tutkimusaihe, josta on löydettävissä erittäin paljon tuoretta tutkimusaineistoa.

Kirjallisuuskatsauksen tutkimushaun perusteella opinnäytetyö laajeni kanyloinnin apuvälineiden lisäksi koskemaan laajemmin suoniyhteyksien systemaattisia hallintamalleja, jotka tulivat kirjallisuuskatsauksen myötä esiin. Systemaattiset hallintamallit tulivat esiin tärkeinä ja ajankohtaisina teemoina myös opinnäytetyöhön liittyvissä puhelinkeskusteluissa Steripolar Oy:n edustajan kanssa. Tämä myös vahvisti käsitystä, että kirjallisuuskatsaus kannattaa ulottaa käsittelemään systemaattisia hallintamalleja. Myös kanyloinnin apuvälineistä saatava hyöty vaikutti alustavan perehtymisen jälkeen olevan parempi, kun niitä käytetään yhdessä hallintamallien kanssa. Kirjallisuuskatsauksen laaja alku todella yleistasoisella hakusanalla toi esiin paljon hyvää tutkimustietoa, joka osaltaan laajensi opinnäytetyön näkökulmia ja ohjasi opinnäytetyötä lopulliseen suuntaan. Kirjallisuuskatsauksen pääkohteiksi valikoitukin systemaattiset suoniyhteyksien avaamismallit, vaikeiden suonien tunnistaminen ja arviointi ennalta sekä erilaiset suoniyhteyksien avaamisen helpottamiseksi kehitetyt apuvälineet. Myös erilaiset suoniyhteyden avaamiseen tarkoitetut laitteet (Vascular Access Device, VAD) tulevat tuloksissa esiin. Näillä laitteilla tarkoitetaan siis esimerkiksi erilaisia suoniyhteyden avaamiseen käytettäviä kanyyleita ja katetreja. Kirjallisuuskatsauksen tuloksia on esitelty seuraavissa kappaleissa kyseisen jaon mukaisesti.

### **2.3.1 Vaikeat suoniyhteyden avaamiset ja suonien kanyloitavuuden arviointi**

Suoniyhteyttä tarvitsevien potilaiden suonien kunto vaihtelee monista erisyistä ja osalle potilaista suoniyhteyden avaaminen on haastavampaa. Tutkimuksissa puhutaan potilaan suonipääomasta, joka voidaan kuluttaa loppuun toistuvilla kanyloinneilla, varsinkin jos epäonnistuneita kanylointikertoja tulee useita. (Armenteros-Yeguas ym. 2017, 1–3; Rodriguez-Calero ym. 2018, 1–3.) Vaikeahoitoisten potilaiden (high complex patients) määrä on jatkuvassa kasvussa ja tässä potilasryhmässä vaikeiden suonien prevalenssin on todettu oleva jopa 59,3 %. Varsinkin tämän potilasryhmän suonipääoman säästäminen on haastava tehtävä, johon tulee kiinnittää suurta huomiota. (Armenteros-Yeguas ym. 2017, 1.) Normaaliväestölläkin vaikeaa suoniyhteyttä esiintyy 10–24 prosentilla aikuisväestöstä ja jopa 37 prosentilla lapsista (Rodriguez ym. 2018, 2).

Sairaalaolosuhteissa vaikeahoitoisten potilaiden hoitoon tarvitaan usein suonensisäistä hoitoa, joka on turvallinen ja tehokas hoitotapa. Kuitenkin tässä potilasryhmässä suoniyhteydet aiheuttavat komplikaatioita jopa 10–25 prosentissa hoidoista. Infektiot, ilmarinta, veririnta, veritulpat ja nesteen pääsy suonen ulkopuolelle ovat tavallisia komplikaatioita myös vaikeahoitoisilla potilailla. Lisäksi useilla potilailla on usein ikääntymiseen liittyviä muutoksia elimistössä, jotka entisestään vaikeuttavat tilannetta. Suoneen infusoitavat lääkeaineet voivat ärsyttää ja vaurioittaa suonia ja tämä johtaa lopulta suoniyhteyksien ehtymiseen. (Armenteros-Yeguas ym. 2017, 1.)

Vaikeaa suoniyhteyttä voidaan arvioida ennen suoniyhteyden avaamista. Näkyvien tai palpoitavien suonien puuttuminen yhdistettynä aikaisempiin vaikeisiin suoniyhteyden avaamisiin voi olla selkeä merkki siitä, että suoniyhteyden avaaminen tulee olemaan vaikea. Toistuvat epäonnistuneet yritykset lisäävät potilaan kokemaa kipua ja kärsimystä. Lisäksi tilanne voi päättyä siihen, että kanyyli laitetaan lopulta epäsopivaan paikkaan, jossa se joutuu taivutukseen. Kanyyli saatetaan myös laittaa potilaan jalan suoniin, joka altistaa potilaan jatkossa herkemmin komplikaatioille. Suoniyhteyden avaamiseen kuluva aika voi myös viivästyttää potilaan suonensisäisen lääkityksen alkamista. Lisäksi tilanne saattaa johtaa lääkeannoksen osittaiseen tai kokonaisenmenetykseen tilanteessa, jossa neste menee verisuonen sijasta potilaan kudoksiin eikä lääke pääse vaikuttamaan tarkoitetulla tavalla. Vaikeudet perifeerisessä kanyloinnissa saattavat johtaa keskuslaskimokatetrin laittoon ja tätä kautta lisääntyviin riskeihin potilaan kannalta. Hoidon kannalta myös kustannukset lisääntyvät materiaalien käytön lisääntyessä, hoitajien lisääntyneen työmäärän takia sekä sairaalahoidon pitkittyessä komplikaatioiden takia. (Armentos-Yeguas ym. 2017, 2–3.)

Armenteros-Yeguas ym. (2017, 13) ovat tutkineet vaikean suoniyhteyden taustalla olevina syinä esimerkiksi potilaan ikää ja sukupuolta. Lisäksi syytä vaikeaan suoniyhteyteen etsittiin potilaan kroonisista sairauksista, sairaalakäyntien määrästä edeltävän vuoden aikana, aikaisemmista suurista leikkauksista, rajallisesta raajojen toiminnasta, perifeeristä laskimosairaudesta ja haitallisista elämäntavoista. Muitakin syitä, kuten painoindeksi, tutkittiin. Tutkijat

toteavat tutkimuksessaan, että vaikeaa suoniyhteyttä ennustavia tekijöitä ovat ainakin naissukupuoli ja aikaisempi vaikea suoniyhteyden avaaminen, jolloin suoniyhteyden avaamisessa on ollut ainakin kaksi epäonnistunutta yritystä. Lisäksi mainitaan luuston ja nivelten sairaus (osteoarticular), jota ei eritelty tarkemmin. Suonten huonolla näkyvyydellä ja palpoitavuudella ei todettu olevan niinkään suurta merkitystä ennustekijänä. Tutkimuksessa suositellaan vahvasti suoniyhteyksien avaamiseen erikoistunutta tiimiä, joka voi ennaltaehkäistä huonosta suoniyhteydestä aiheutuvia haittoja.

Perifeerisen suoniyhteyden avaamisen vaikeutta voidaan myös arvioida viisiportaisella asteikolla, jossa 1 tarkoittaa erinomaista suoniyhteyden avaamisen onnistumismahdollisuutta. Tasolla 3 tulisi tutkimuksen mukaan jo käyttää tarvittaessa kanyloinnin apuvälineitä ja kanyloijan tulisi olla erityisen kokenut. Tasolla 4 tulisi tutkimuksen mukaan käyttää infrapunaa, ultraääntä tai muuta apuvälinettä kanyloinnin apuna. Taso 5 tarkoittaa huonoja suonia, joihin ei tulisi edes yrittää perifeeristä kanylointia. (Hallam ym. 2016, 4–6.)

Taulukko 2: Perifeeristen suonien arvioinnin asteikon pääkohdat (Hallam ym. 2016, 5–6)

Luokka	Suonten laatu	Suonten laadun kuvaus	Suoniyhteyden avaamisen hallinta
1	Erinomainen	4–5 palpoitavaa/näkyvää suonta, jotka sopivia kanylointiin	Tehtävään pätevä terveydenhuollon ammattilainen voi asettaa kanyylin
2	Hyvä	2–3 palpoitavaa/näkyvää suonta, jotka sopivia kanylointiin	Tehtävään pätevä terveydenhuollon ammattilainen voi asettaa kanyylin
3	Kohtalainen	1–2 palpoitavaa/näkyvää suonta, jotka sopivia kanylointiin (suonet saattavat olla pieneitä, arpeutuneita tai vaikeita löytää ja saattavat vaatia lämpötyynyä	Tehtävään pätevä terveydenhuollon ammattilainen voi asettaa kanyylin, mutta saattaa olla tarpeen käyttää infrapuna- tai ultraäänilaitetta apuna

		vasodilaation parantamiseksi)	
4	Huono	Suonet eivät palpovissa/nähtävissä (vaatii ultraääni- tai infrapuna- apuvälinettä)	Kanyylin voi asettaa kokenut kanyloija. Käytettävä apuna infrapuna- tai ultraäänilaitetta tai vastaavaa apuvälinettä
5	Ei identifioitavia suonia	Ei näkyviä (paljaalla silmällä/apuvälineillä) suonia	Perifeeristä kanylointia ei tule tehdä

Suonten ollessa huonot, tai kanyloinnin ollessa muuten haasteellista, voidaan potilaiden tuntemaa kipua ja epämiellyttävää oloa vähentää puudutuksilla ja kipulääkityksellä apuvälineiden käytön lisäksi. Lapsi- ja aikuispotilaiden tuntemaa kipua hoidetaan kanyloinnin yhteydessä monesti eri tavoin. Aiheesta tehtyjen tutkimusten mukaan anestesiaalääkärit ainakin Iso-Britaniassa käyttävät lapsipotilaille melko rutiininomaisesti paikallisanestesiaa ennen kanylointia, useimmiten Lidocainia. Anestesiaa käytetään myös, kun kanyylin koko ylittää 18G:n koon. Saman tutkimuksen mukaan kuitenkin sisätautilääkärit ja kirurgit käyttävät puudutusta harvemmin, noin kolmasosalle potilaista. Paikallisanestesian käyttämättömyyden syynä on siihen kuluva aika (45%), anestesiaa ei koeta tarvittavan (35%) ja huoli siitä, että se vaikeuttaa itse kanylointia (21%). Lidocaiini puuduttaa ja estää kivuntunnetta hyvin, mutta se voi nostaa pistokertojen lukumäärää. Myös kanyylin koko voi vaikuttaa paljon koetun kivun määrään. (Rüsch ym. 2017, 1–2.) Kipua on mahdollista lievittää myös muun muassa 20 mg ketoprofiinilaastarilla, joka laitetaan kanylointikohtaan tuntia ennen kanylointia. Laastarin avulla on saatu laskettua potilaan kokemaa kipua VAS (Visual Analogue Scale, 0=ei kipua – 10=pahin mahdollinen kipu) asteikolla kuudesta kahteen. (Kumar ym. 2018, 2–5.) Paikallisanestesian yksi heikkous on se, että yhteen puudutettuun kohtaan ei ole mahdollista tehdä montaa pistokertaa. Eli ensimmäisen piston epäonnistuessa joudutaan kuitenkin pistämään ilman puudutusta toiseen kohtaan, koska useampaa puudutusta varmuuden vuoksi ei ole tarkoituksenmukaista tehdä.

### 2.3.2 Suoniyhteyden avaamisen apuvälineitä

Suoniyhteyksien avaamisen helpottamiseksi kehitetyt apuvälineet hyödyntävät muun muassa ultraääntä, NIR -valoa (Near InfraRed) ja laservaloa yhdistettynä valokuituun (Meyer ym. 2014; 1–2; Shaw 2017b, 1–3; Seppälä 2015, 5). Myös edellä mainittuja keinoja yhdistäviä laitteita on kehitetty, ja suoniyhteyden avaamiseen on kehitelty jopa robotteja, jotka pystyvät automaattisesti avaamaan suoniyhteyden (Chen ym. 2015, 1–3; Chen ym. 2016, 1–4; Chen ym. 2013, 1). Lisäksi esimerkiksi keskuslaskimokatetrin laitossa on mahdollista käyttää apuna myös varjoainekuvauksia (Ebishima ym. 2017, 1–3), mutta tässä opinnäytetyössä sitä ei käsitellä, koska tekniikka vaatii raskaampaa kuvantamiskalustoa, eikä oikein sovellu muiden suoniyhteyksien avaamiseen. On olemassa myös erilaisia suonon näkyvyyttä parantavia laitteita, kuten Vacuderm -kertakäyttöstaasi, joka perustuu negatiivisen paineen ja tyhjiön aikaansaamiseen suonon pistokohdan yläpuolelle pumpaamalla laitetta suonon kohdalla (Shaw 2017b, 6–7). Seuraavissa kappaleissa käydään eri apuvälineiden toimintaperiaatteita läpi pääpiirteissään.

#### **Vacuderm -kertakäyttöstaasi**

Vacuderm -kertakäyttöstaasia myy Suomessa Medkit oy. Medkit Oy:n verkkosivujen mukaan vacuderm on kertakäyttöinen staasi vaikeille suoniyhteyksille uniikilla imu- ja pumpausmekanismilla. Verkkosivujen mukaan vacuderm on suunniteltu erityisesti auttamaan suonensisäisen neulan laitossa (kanylointi) ja tätä kautta verinäytteiden ottamisessa ja lääkkeiden annostelussa. Sivujen mukaan vacudermiä käytettäessä potilaan kokemus vaikeasta suoniyhteyden avaamisesta on mukavampi ja vacudermiin käyttö parantaa ensimmäisen yrityksen onnistumisprosenttia vaikeissa (kanylointi)operaatioissa. Lisäksi tuotteen kerrotaan pienentävän infektioriskiä vähentyneiden pistoskerrojen myötä ja olevan helppo ottaa käyttöön, koska itse kanylointiprosessiin ei tarvitse tehdä muutoksia. (Medkit Oy s.a.)

Kirjallisuuskatsauksen puitteissa löytyi kaksi tutkimusta, joissa Vacudermiä on tutkittu vaikeiden suoniyhteyksien avaamisen helpottamiseksi. DiVA -käsitettä muutenkin laajasti tutkinut S.J. Shaw (Asrar 2018, 26–36) on ollut mukana tut-

kimusryhmässä, joka on tutkinut Vacodermin aikaansaamia muutoksia verisuonen tilavuudessa, lämpötilassa ja näkyvyydessä perinteisen staassausefektin lisäksi. Kyseisessä tutkimuksessa Olbernonin valmistaman laitteen on todettu olevan suunniteltu lisäämään suonen laajenemista ja täyttymistä tyhjiön tai negatiivisen paineen avulla. Tyhjiön tai negatiivisen paineen on tarkoitus voimistaa staassin aiheuttamaa suonen tarkoituksellista tukkimista, jolla siis tavoitellaan suonen läpimitan kasvua kanyloinnin helpottamiseksi. Tyhjiön on suunniteltu lisäävän suonen täyttymistä tyhjiön vetäessä lisää verta suoneen. Tätä kautta suonen palpoitavuus ja näkyvyys paranee. Tutkimuksen hypoteesina oli, että Vacodermin pumppausmekanismi lisäisi staassiefektiä ja johtaisi suonten parempaan näkyvyyteen sekä tilavuudeltaan laajempiin ja lämpötilaltaan korkeampiin suoniin. Tutkimuksessa käytettiin infrapunaa aallonpituudella toimivaa suonten etsintään tarkoitettua laitetta (FLIR ThermaCAM E25) suonten lämpötilan mittaamiseen ja arviointiin. Satunnaistetun koejärjestelyn aikana verisuonet tyhjennettiin ensin verestä pitämällä kättä koholla, ja sen jälkeen suonia jäähdytettiin kylmällä, jotta suonet olisivat huommin nähtävillä. Tämän jälkeen Vacodermiä ja vertailumenetelmiä käytettiin samaan suonenkohtaan ja tulokset mitattiin ja kuvattiin, ja suonet luokiteltiin kolmiportaisella asteikolla.

S.J. Shawn (Asrar 2018, 26–36) edellä mainitussa tutkimuksessa tulosten osalta erittäin mielenkiintoinen seikka oli vertailu Vacodermin ollessa asetettuna paikalleen ilman pumppausta ja siten, että Vacodermin pumppuosaa painettiin ohjeen mukaisesti. Tulokset osoittavat pumppaamisen lisäävän suonten näkyvyyttä tilastollisesti merkittävässä määrin. Lisäksi tutkimuksen tulokset osoittivat pumppauksella olevan erittäin suuri (elintärkeä) merkitys suonten tilavuuden ja läpimitan kasvussa verrattuna staassaukseen ilman pumppausta. Tulokset osoittavat jopa 40% kasvua suonen läpimitassa pumppauksen vaikutuksesta, keskiarvon ollessa 24%. Poikkileikkauspinta-alan kohdalla kasvu oli 54% verrattuna tilanteeseen ilman pumppausta. Suonten lämpötilaa tutkittiin tutkimuksessa siitä syystä, että esimerkiksi infrapuna hyödyntävät kanyloinnin apuvälineet erottavat suonet paremmin, jos lämpötilaero on suurempi. Tutkimuksessa lämpötiloissa oli pumppauksen jälkeen merkittävää

eroa jopa 70–80%. Tutkimuksen johtopäätöksenä Vacuodermin käyttöä suositeltiin kanyloijille kokemustasosta riippumatta varsinkin huonosuonisten DiVA-potilaiden kohdalla. Johtopäätöksissä todetaan käytön vähentävän sairaaloiden kustannuksia, vähentävän potilaiden kärsimystä ja verisuonten vaurioita.

Toisessa Vacuodermia koskevassa tutkimuksessa Vacuodermia käytettiin yhdessä IV-eye -infrapunalaitteen kanssa. Tutkimuksen (Shaw 2017a, 62–69) pääasiallisina tavoitteina oli tuoda esiin eri näkökulmia haasteellisten suonten kanylointiin liittyen ja saada kanylointia työssään tekevät pohtimaan asiaa laajemmasta näkökulmasta. Tutkimusta esittelevän artikkelin tarkoituksena olikin kiinnittää erityisesti huomiota siihen, että suonyhteyden avaamista vaikeuttaviin tekijöihin kiinnitettäisiin huomiota enemmän. Lisäksi tutkimuksella pyrittiin lisäämään ymmärrystä kanylointiin liittyvien riskien vähentämiseksi ja tarkoituksena oli myös kuvailla erilaisia kanyloinnin apuvälineitä. Tutkimuksen lähtökohtana on ”Professional Standards of Practise and Behaviour for Nurses and Midwives to their professional practises” eli lyhyemmin the Code, jossa on määritelty eettisiä ohjeita hoitajille. Tutkimuksen on todettu olevan ohjeiston hengen mukainen muun muassa siksi, että teknologian kehitys suonten löytämiseksi ja arvioimiseksi tulee ottaa huomioon hoitotyössä ja näyttöön perustuvia menetelmiä tulisi hyödyntää. The Code:n mukaan hoitajien tulisi myös tunnistaa oman osaamisen rajat ja tarvittaessa hakea apua kanylointiin esimerkiksi kokeneemmilta kollegoilta tai erilliseltä suonyhteystiimiltä. Tutkimuksen tuloksissa korostettiin sitä, että apuvälineiden käytöstä huolimatta on tärkeää etukäteen arvioida potilaan suonten kuntoa ja suonitilannetta ylipäätään esimerkiksi VHP-framework -mallin avulla. Tutkimuksen tuloksissa infrapunalaitteiden ja erilaisten staassien käyttöä pidettiin tärkeänä optimaalisen suonyhteyden avaamisessa. Tutkimuksessa todettiin myös, että erilaiset potilaat hyötyvät erilaisista kanyloinnin apuvälineistä ja tästä syystä kanyloinnissa tulisi olla käytössä mahdollisimman monta erilaista kanyloinnin apuvälinettä. Vacuodermin ja IV-eye:n yhteiskäytöllä voidaan tutkimuksen mukaan päästä hyviin tuloksiin suonten arvioinnissa ja löytämisessä.

## Ultraääni

Ultraäänen käyttö on kivuton ja helppo tapa tutkia potilaan verenkiertoa ja verisuonia. Ultraäänen käyttö perustuu siihen, että ultraääni heijastuu eri kudoksista eri tavoin. Ultraäänilaitteessa on ultraäänilähde, ultraääntä kudoksiin ohjaava kohtio ja kudoksista heijastuvaa ääntä vastaanottava anturi. Ultraäänilaitteen tietokone pystyy muodostamaan anturin vastaanottaman tiedon pohjalta kuvan näyttöruudulle. Varsinkin verisuonia ja veren virtausta niissä voidaan tutkia doppler kaikukuvauksella, jossa käytetään kapeaa tutkasädettä virtauksen suuntaisesti ja dopplerilmiön mukaisesti liikkuvasta kohteesta lähtevä ääni muuttuu nopeuden mukaan. (Vauhkonen & Holmström 2014, 33–34.) Ultraäänilaitteen tuottama kuva voi olla 2- tai 3-ulotteista (Xia ym. 2015, 1–2). Verrattuna siis infrapunaan suuri ero on siinä, että ultraääni toimii äänen aallonpituuksilla ja infrapuna puolestaan on valon aallonpituutta.

Ultraäänen käyttökelpoisuutta tarkkuutta vaativiin toimenpiteisiin on mahdollista parantaa erilaisilla keinoilla. Ongelmana ultraäänen käytössä on usein neulan kärjen paikan tietäminen, joka voi haastavaa kokeneellekin ultraäänilaitteen käyttäjälle. Ohuiden neulojen kärki saattaa vääntyä ja tästä syystä kärjen paikka on epäselvä, tämä tosin koskee enemmän esimerkiksi ohutneulanäytteissä käytettäviä neuloja kuin kanyyleja. Toiseksi neulan varsiosa saattaa heijastaa ultraääntä ja sitä voidaan erehtyä luulemaan kärjeksi. Ongelma on myös siinä, että ylipäättään neulat heijastuvat huonosti ultraäänilaitteessa, varsinkin laajempaa kulmaa käytettäessä. Neulan kärjen sijainnin tietäminen on erityisen tärkeää esimerkiksi puudutuksissa, jotta vältetään hermojen vaurioituminen. Neulan kärjen näkyvyyden parantamiseksi on tutkittu erilaisten ultraäänitekniikoita (dopler) käyttöä ja valokuituja neulassa. 3-ulotteinen ultraäänilaitte on tutkimusten mukaan neulan havaitsemisen kannalta parempi, mutta ainakin toistaiseksi niiden käyttöä rajoittaa korkeampi hinta sekä hankalammin käytettävä anturiosa. (Xia ym. 2015, 1–2.)

Ultraäänen hyödyllisyydestä erilaisten suonyhteyksien avaamisessa on tutkittua näyttöä olemassa (Smith 2018, 5–7; Edwards & Jones 2018, 3–4; Meyer ym. 2014, 1; Bauman & Crandall 2008, 5–6; Walker 2009, 3–4). Joissakin tutkimuksissa todettiin hoitajien tarvitsevan lisää kokemusta laitteen käytöstä

(Elkhunovich ym. 2017, 62–63). Suurimpia hyötyjä ultraäänen käytöstä koettiin olevan tarvittavien pistokertojen määrän vähentymisessä, lisäksi suoniyh-teyden avaamiseen kulunut aika lyheni. Perifeerisen kanyylin laitton onnistu-essa paremmin keskuslaskimokatetrien laitton tarve väheni, koska osa keskus-laskimokatetreista laitetaan nimenomaan siksi, että perifeeristä kanyylyä ei saada suoneen. Nämä seikat luonnollisesti tekevät suoniyh-teyden avaami-esta potilaan kannalta miellyttävämmän ja vähemmän kivuliaan kokemuksen. (Walker 2009, 3; Bauman & Crandall 2008, 4–5; Meyer ym. 2014, 3–4; Ed-wards & Jones 2018, 1–2; Smith 2018, 3.) Lisäksi asennetun suoniyh-teyden turvallisuutta on mahdollista tarkkailla ultraäänen avulla, esimerkiksi kanyylin kärkeen muodostuvan tromboosin osalta (Meyer ym. 2014, 3–4).

Käytettäessä ultraääntä perifeerisen kanyloinnin apuvälineenä on todettu ta- pahtuvan enemmän valtimopunktioita. Valtimopunktioita on todettu tapahtuvan noin kahdessa prosentissa kanylointeja, yhdessä tutkimuksessa jopa 10%. Il- man apuvälineitä tapahtuvassa kanyloinnissa valtimopunktiot ovat erittäin har- vinaisia. Suurin osa tutkimuksissa tapahtuneista valtimopunktioista on kuiten- kin tapahtunut ensimmäisillä ultraääniohjatuilla kanylointikerroilla, ja kertojen on todettu vähenevän kokemuksen myötä. Ultraääniohjatulla kanyloinnilla voi- daan puolestaan vähentää keskuslaskimokatetrin aiheuttamia komplikaatioita varsinkin vaikeasuonisilla potilailla, koska sillä pystytään potentiaalisesti vält- tämään keskuslaskimokatetrin laitto. Keskuslaskimokatetrin laitton komplika- tiona olevat ilmarinta, karottisvaltimon punktio ja syvälaskimotukos ovat huo- mattavasti perifeerisen valtimon punktioita vakavampia komplikaatioita. (Bau- man & Cradall 2008, 4–5.)

Ultraääni on suoniyh-teyksien avaamisen apuvälineenä monipuolinen ja sopiva monenlaisiin suoniyh-teyksien avaamisiin. Ultraääniohjauksella on mahdollista parantaa perifeerisen kanyloinnin onnistumista verrattuna kanylointiin ilman ultraääniohjausta. (Smith 2018, 6.) Midline -katetrin ja PICC -katetrin laitossa ultraäänen avulla saadaan esimerkiksi vaikeasuoniselle syöpäpotilaalle avat- tua suoniyh-teys, joka on pitkäkestoisempi perifeeriseen kanyyliin verrattuna (Lisova ym. 2015, 1–3). Keskuslaskimokatetrien laitossa ultraäänen avulla

saadaan katetri tarkemmin haluttuun suoneen, eikä esimerkiksi aikaisemmissa tekniikoissa ongelmana ollut ilmarintaa muodostu niin helposti. Tästä on hyötyä varsinkin lapsipotilaiden osalta, koska suonet ovat muutenkin pienet. (Thompson 2017, 1–2.)

### Infrapuna

Infrapunavaloa hyödyntävät laitteet perustuvat siihen, että veren hemoglobiini absorboi, eli sitoo itseensä, infrapunan aallonpituudella olevan valon. Laitteet hyödyntävät NIR, (Near InfraRed) aallonpituutta. (Shaw 2017b, 3.) Valon aallonpituudet 757 nm ja 914 nm on todettu toimiviksi ja tällöin saadaan maksimaalinen absorbointi hemoglobiinista ja samalla mahdollisimman pieni absorbointi vedestä ja rasvasta. NIR -valolla voidaan löytää suonia 3mm syvyydelle asti ihon pinnasta ja sitä syvemmällä olevien suonien löytämiseksi käytetään yleisemmin ultraääntä. (Chen ym. 2016, 1.) Shaw (2017a, 3–4) käyttää tutkimuksessaan IV-eye merkkistä laitetta, joka on Novarix Ltd:n tuote. Laite kuvaa reaaliaikaista kuva ihosta laitteen ollessa iholla. Kuva siirtyy laitteen päällä olevalle LCD -näytölle (liquid crystal display), josta kanyloija voi sitä tarkastella. Laitteella on tutkimuksessa saatu hyviä tuloksia varsinkin suonien paikan varmistamiseen palpaation ja silmämääräisen tutkimisen jälkeen. Laitteen avulla pystyttiin löytämään potilailta suonet 95 prosentissa tapauksista ja näistä 52 % oli potilaita, joiden suonet luokiteltiin vaikeiksi. IV-eyen avulla löydettiin suonia, jotka aikaisemmin on löydetty vain ultraäänellä. Infrapunalaitteen avulla on siis mahdollista parantaa kanyloinnin onnistumista potilailta, joiden suonet eivät ole normaalisti nähtävillä ja auttaa löytämään suonia, jotka muuten olisivat nähtävissä vain ultraäänellä. Infrapunalaitteen käyttö myös vähentää keskuslaskimokatetrien tarvetta, sekä helpottaa tummaihoisten ja obeesien ihmisten suoniytkeyden avaamista. (Shaw 2017b, 3–6.)

IV-eye laitteelle ei löytynyt opinnäytetyön puitteissa maahantuojaa Suomeen, laite olisi muuten ollut sopiva opinnäytetyötä ajatellen. IV-eye laitteen lisäksi selvitimme toista NIR-valoon perustuvaa laitetta eli VeinVieweriä. Kolmantena IR-laitteena selvitimme Veinlite-laitetta, jonka edustajalle soitimme, mutta tämä kertoi laitteen edustuksen Suomessa päättyneen. Edellä kuvatusta IV-

eye:n toimintaperiaatteesta Veinlite eroaa siten, että vaikka laite laitetaan ihoa vasten ja valo heijastuu suoraan iholle, niin laite ei peitä valaistavaa kohtaa. Veinlitessä ei siis tarvita näyttöä laitteen pääliosaan, toisin kuin IV-eye:ssä. (TransLite s.a.) Veinlite ja IV-eye laitteisiin verrattuna Veinviewer eroaa toiminnaltaan siinä, että sitä ei laiteta suoraan iholle, vaan ihoa valaistaan infrapunalla muutaman kymmenen sentin etäisyydeltä (Medans Oy s.a.). Näin ollen ei tarvita myöskään erillistä näyttöä, josta voidaan katsoa suonita, kuten IV-eye-laitteessa. IV-eye-laitteen etuna on se, että laitteen ollessa suoraan iholla se lähettää suonen suuntaisesti laservalon, jolloin suonen löytyminen on helppoa (Shaw 2017b, 5). Veinlite laitteen valmistaja puolestaan ilmoittaa, että eri syvyyksillä olevat suonet erottuvat laitteella toisten näkyessä tummempina kuin toiset ([www.veinlite.com](http://www.veinlite.com)). Tämä on luonnollisesti kanylointia helpottava ominaisuus. Veinviewer laitteen etuna puolestaan on se, että laitteen valaistamalla ihoalueella näkyviä suonita voidaan painaa kiinni, koska laite ei siis ole suoraan ihon päällä. Tällöin veren virtaamista suonissa ja laskimoläppien paikkaa voidaan arvioida ja näin valita sopiva kohta kanylointia varten. (Medans Oy s.a.) Eri laitteilla on siis toisistaan poikkeavia ominaisuuksia, joiden hyödyt ja haitat varmasti korostuvat eri potilaiden osalta ja näin ollen olisi mielenkiintoista verrata eri laitteita keskenään.

### Optivein

OptiVein on Optomeditech Oy:n kehittämä tavalliseen verisuonikanyyliin kiinnitettävä laite, joka on kehitetty helpottamaan kanylointia. Optomeditech Oy on vuonna 2011 perustettu yritys, jonka tarkoitus on kehittää terveydenhuoltoon liittyviä innovatiivisia ratkaisuja. Vuonna 2014 Optomeditech sai Suomen itsenäisyyden rahasto Sitralta sekä LifelineVentures-pääomasijoitusyhtiöltä yli kahden miljoonan euron pääomasijoitukset. Samana vuonna yritys on saanut myös ISO 13485-standardin ja Optivein-laitteelle CE -hyväksynnän. ISO 13485 -standardin saajan laadunhallinnan johtamisjärjestelmä vähentää toimintaan liittyviä riskejä ja on terveydenhuollon laitteille ja tarvikkeille maailmalla eniten käytetty standardi. Optivein-laitteen CE -hyväksyntä on valmistajan ilmoitus siitä, että laite täyttää Euroopan Unionin laitteelle asettamat vaatimukset. Optomeditechin vuosia jatkuneen kehitystyön tuloksena Yhdysvalto-

jen patenti- ja tavaramerkkivirasto myönsi 11.7.2017 patentin nimellä "Intravascular Catheter Assembly", jolla Optivein-järjestelmä patentoitiin. (Optomeditech Oy s.a.)

Optomeditech Oy:n kehittämän Optivein -laitteen tarkoitus on siis helpottaa kanylointia varsinkin vaikeimmin kanyloitavien potilaiden kohdalla. Toimenpiteen yleisyydestä huolimatta kanylointi epäonnistuu ensimmäisellä kerralla jopa joka kolmannella kerralla, ja tämä koetaan epämiellyttäväksi sekä potilaiden, että hoitajien näkökulmasta. Optivein laitteen ero perinteiseen kanyyliin verrattuna on kanyylin neulan sisällä kulkeva kertakäyttöinen ja steriili valo- kuitu, jota pitkin kanyyliin kiinnitettävän elektronisen laseryksikön laservalo kulkee. Laservalo näkyy neulan kärjessä voimakkaan vihreänä valona, joka kuultaa osittain ihon läpi ja tämä helpottaa verisuonen löytämistä. Lisäksi laitteen etuna perinteiseen kanyyliin on Optomeditechin mukaan laservalon välitön sammuminen verisuonen löytyessä, eli kanyloija huomaa suonen löytymisen nopeammin. Veren hemoglobiini absorboi laservalon ja laservalo häviää siten näkyvistä, joten kanyloijan ei tarvitse odottaa perinteisen kanyylin kam- mion täyttymistä ja merkkiä suonen löytymisestä. (Optomeditech Oy s.a.)

Laserlaitteiden käyttöä valvoo Suomessa Säteilyturvakeskus STUK. STUK on sosiaali- ja terveysministeriön hallinnonalan viranomainen, jonka tehtäviin kuuluu valvoa säteily ja ydinturvallisuutta Suomessa. Laserlaitteen lähtökohtainen vaarallisuus johtuu siitä, että sillä on mahdollista kohdistaa suuria määriä säteilyenergiaa pieneen pisteeseen. Laserlaitteet jaetaan vaarallisuuden mukaan eri luokkiin siten, että pienimmän numeron luokan 1 laitteet ovat vähiten vaarallisia. Varsinkin silmät ovat herkkiä vaurioitumaan lasersäteistä ja vaarallista säteilyä silmien kannalta on lähellä infrapunaa aallonpituutta olevat lasersäteet. Laserit ovat kuitenkin melko yleisesti käytössä lääketieteessä ja kauneushoidossa, kuitenkin esimerkiksi luokan neljä laserlaitteiden käyttö ihon käsittelyyn on sallittua vain lääkärin määräyksestä tai lääkärin valvon- nassa. Luokan neljä lasereita voidaan käyttää esimerkiksi tatuointien poistoon iholta. (Säteilyturvakeskus s.a.)

Helsingin yliopiston lääketieteellisessä tiedekunnassa tehdyn syventävän tutkielman (Seppälä 2015, 11) mukaan Optiveinin käyttö auttaa vähemmän kokeneita kanyloijia saamaan perifeerisen kanyylin laskimoon helpommin paikalleen. Tutkielma otettiin tämän opinnäytetyön lähteeksi, vaikka se on Helsingin yliopiston lääketieteellisen tiedekunnan syventävä tutkielma, koska tutkielmassa on oman opinnäytetyömme kannalta ansiokkaasti käsitelty Optiveinin käyttökokemuksia kokemattomammilla kanyloijilla. Tutkielman johtopäätöksissä on todettu, että laite tuskin tuo lisäapua hyväkuntoisen potilaan kanylointiin tai helposti erottuvien/palpoitavien suonien kanylointiin (Seppälä 2015, 11). Opinnäytetyömme kohdalla olisikin mielenkiintoista saada lisätietoa laitteen käyttökokemuksista enemmän kanyloidien hoitajien kohdalla, joilla on muuten runsaasti kokemusta kanyloinnista ilman apuvälineitä. Lisäksi olisi mielenkiintoista saada käyttökokemuksia vaikeampien suonien kanyloinnista ja siitä auttaako Optivein niiden kohdalla parempiin tuloksiin.

### **Kanylointirobotti**

Nykyaikaisilla leikkausroboteilla on mahdollista tehdä neuloilla potilaalle kanylointia monimutkaisempia toimenpiteitä. Leikkausrobotin avulla on mahdollista esimerkiksi ottaa potilaasta koepaloja, mutta suoni yhteyksien avaamiseen leikkausrobotit ovat liian isoja laitteina sekä kalliita. (Chen ym. 2015, 1.) Kanylointiin sopivan robotin kehittämisestä on olemassa erittäin mielenkiintoinen tutkimusten sarja, jossa laitteen kehittymistä voi hyvin seurata vuodesta 2013 alkaen (Chen ym. 2013, 1–23). Vuonna 2015 työryhmä on julkaissut aiheesta kaksi tutkimusta (Balter ym. 2015, 1–29; Chen ym. 2015, 1–13). Vuonna 2016 aiheesta löytyy samoilta tekijöiltä vielä erittäin mielenkiintoinen tutkimus, jossa on keskitytty 3-ulotteisen infrapunalaitteen ja ultraäänikuvantamisen yhdistämiseen perifeeristen suonien löytymisen helpottamiseksi, sekä neulan ohjaamisen helpottamiseen. Tutkimuksissa on toistaiseksi tehty robotiohjattua kanylointia vain kättä simuloiville malleille. (Chen ym. 2016, 1–9.)

Robotin suorittamassa kanyloinnissa on ongelmana suonien muodonmuutokset ja kiertyminen ja tämän johdosta on kehitetty reaaliaikainen neulanohjaus robottikanylointiin. Lisäksi ongelmana on se, että kanyloinnin vaatima robotti-

tekniikka on monimutkaista ja robotin pitää pystyä liikuttamaan neulaa monien eri suuntaan. Tutkimuksessa onkin käytetty 9-DOF (degree of freedom) robottia, joka pystyy liikuttamaan neulaa mahdollisimman monessa eri suunnassa. Laitteen vaatimuksina oli mahdollisuus kanyloida 2–4mm halkaisijalta olevia suonia 0–30 asteen kulmassa, yli 5 N voima sekä neulan automaattisen käsittelyn mahdollistava tekniikka. (Chen ym. 2015, 1–4.)

Työryhmän viimeisimmässä tutkimuksessa on mielenkiintoinen vertailu kanyloinnista ilman apuvälineitä, infrapuna ja ultraääni avusteisesta sekä robotin suorittamasta kanyloinnista. Tutkimuksessa käytettyä infrapuna ja ultraääni kuvantamislaitetta voidaan siis käyttää manuaalisen kanyloinnin apuvälineenä, sekä erikseen robotin tekemässä kanyloinnissa. Tutkimuksessa käytetyt 3D infrapuna ja ultraäänilaitteen yhdistelmän todettiin auttavan manuaalisessa kanyloinnissa huomattavasti, ja sillä pystyttiin hyvin ennalta arvioimaan kanyloinnin kannalta tärkeitä asioita, kuten suonen läpimittaa. Laitteen todettiin lisäksi parantavan ensimmäisen piston onnistumisen todennäköisyyttä. Robottikanyloinnin todettiin lisäävän tarkkuutta ja nopeuttavan prosessia tosin sitä ei kuitenkaan kokeiltu oikeille ihmisille, vaan kudoksille. (Chen ym. 2016, 6.)

### 2.3.3 Systemaattiset mallit suoniyhteyksien hallintaan

Tärkeystään huolimatta suoniyhteyksillä on haittoja. Suoniyhteys on potilaan kannalta kivulias, stressaava ja huolta aiheuttava asia. (Cooke ym. 2018, 18.) Perifeerisen kanyylin laitto on myös lapsilla yleinen toimenpide, ja se on erittäin tärkeä osa lasten hoitoa. Perifeerisen kanyylin laitto on kuitenkin todettu myös eniten ahdistusta aiheuttavaksi toimenpiteeksi lapsien kokemuksen mukaan, lisäksi lapsille laitettu kanyyli on herkkä irtoamaan lapsen tullessa rauhattomaksi. Jopa kuuden kuukauden ikäinen lapsi pystyy muodostamaan muistikuvan kivuliaasta toimenpiteestä ja se vaikuttaa heidän suhtautumiseensa myöhempiin kipua tuottaviin toimenpiteisiin. (Cardinal ym. 2017, 8.) Neula ja kanylointi ovat myös leikkaukseen joutuvilla lapsilla yleisiä ahdistusta aiheuttavia asioita (Perrott ym. 2018, 3). Kahdessakymmenessäviidessä maassa toteutetun kyselyn mukaan perifeerisen kanyloinnin kokeneet lapsi- ja aikuispotilaat pitivät perifeerisen kanyylin laittoa ja huoltoa tärkeinä asioina,

joihin tulisi kiinnittää huomiota ja joita tulisi parantaa. Kyselyyn osallistuneiden 712 vastaajan mielestä hyvin koulutettu ja harjoitellut henkilöstö on tärkeää laadukkaan kokemuksen aikaansaamiseksi. Kyselyn perusteella tärkeitä kehitettäviä asioita kanylointiin liittyen ovat esimerkiksi kivun lievittäminen kanyylin laittovaiheessa, selkeä järjestelmä kanylointiin (decision-making tool) ja potilaan toiveen kuuleminen kanyylin paikan valinnassa sekä selkeä järjestelmä kanyylin päivittäiseen tarkkailuun (daily assessment tool). (Cooke ym. 2018, 4,18.)

Carole Hallam on tutkijaryhmän kanssa (Hallam ym. 2016, 1–2) käynyt läpi suonien terveyteen ja säästämiseen tähtäävän viitekehityksen tai systemaattisen mallin luomista UK:ssa eli lähinnä Iso-Britannian alueella. Iso-Britanniaan kehitetty Vessel Health an Preservation -malli (VHP) pohjautuu amerikkalaiseen malliin US VHP. Systemaattisten mallien kehittämisen pohjana on ollut ymmärrys siitä, että huono päätöksenteko yhdistettynä vähäiseen kokemukseen johtavat useimmiten suonensisäisten lääkkeiden annostelemiseen perifeerisen kanyylin kautta, vaikka se ei olisi potilaan kannalta paras vaihtoehto. Lisäksi on todettu, että perifeerisiä kanyyleita asettavilla henkilöillä ei välttämättä ole täyttä ymmärrystä kanyyleiden mahdollista haitoista. Lisäksi perifeerisiä kanyyleita on usein asetettu liian pieniin verisuoniin, joissa verenvirtaus ei riitä ja täten kanylointeja joudutaan tekemään uudestaan ja uudestaan niiden mennessä käyttökelvottomiksi. Tästä seuraa potilaille lisääntyntä kipua, viivästyksiä suonensisäisessä hoidossa ja pidentyneitä sairaalajaksoja. Näiden seikkojen on todettu lisäävän negatiivisia vaikutuksia, kuten neulakammoa, suonitukoksia ja yleisesti huonoja potilaskokemuksia. Lisäksi huonoista suoni yhteyksistä aiheutuu kustannuksia sekä potilaille, että terveydenhuollon organisaatiolle. Muun muassa näiden syiden vuoksi Iso-Britanniassa alettiin siis kehittää VHP -työkalua suoni yhteyksien hallitsemiseksi. Shaw (2017b, 51) toteaa edellä mainitun lisäksi, että tutkimusten mukaan noin 70% sairaalassa olevista potilaista kanyloidaan ja näistä kanyyleista jopa 69% ei kestä aiotun hoidon loppuun asti. Saman tutkimuksen mukaan 58% potilaista piti kanylointia hoitonsa kivuliaimpana kokemuksena. Tutkimuksessa on korostettu myös sitä, että potilaan tulee saada oikea suoni yhteyslaite, oikeaan aikaan ja oikeaan suoneen. Lisäksi pidetään tärkeänä sitä, että suoni yhteyden avaaminen

perustuu laajaan tietämykseen suoniyhteyden avaamiseen sopivista laitteista (Vascular Access Device, VAD), sekä potilaan yksilöllisen tarpeen tunnistamiseen. Laitteen valinnassa tulee myös huomioida esimerkiksi se, että tiettyjä lääkkeitä ei voi annostella perifeeristen suonien kautta, vaan ne on annettava keskuskaskimoon. Näiden tavoitteiden saavuttamiseksi tulee keskittyä suonien arvioimiseen laajemmin, eli potilaan suoniyhteystarpeen kestoon ja suonien säästämiseen pelkän kanyylin asettamisen sijaan. Tutkimuksen mukaan kokemuksen puute ja systemaattisen mallin puuttuminen johtavat siihen, että potilaalle valitaan organisaation oletus VAD, eli laite suoniyhteyden avaamiseksi. Tämä laite usein on nimenomaan perifeerinen kanyyli, joka tutkimuksen mukaan usein onkin paras vaihtoehto, mutta potilaalle tulisi kuitenkin siis systemaattisen arvion perusteella valita yksilöllisesti sopiva laite kaikista vaihtoehdoista. Suonen arviointi kokeneen ammattilaisen toimesta, potilaan tarpeiden arviointi, suonensisäisen hoidon keston arviointi ja suonten terveyden säilymistä varmistaminen pitkällä aikavälillä tulisi sisältyä pohdintaan. Iso-Britaniassa kehitelty Vessel Health and Preservation -malli tarjoaa suoniyhteyden arviointiin ja avaamiseen selkeän mallin, jonka pohjalta voidaan arvioida suoniyhteyden tarve ja sopivin laite (VAD) suoniyhteyttä varten. (Shaw 2017b, 51–52.)

Hallam työryhmineen (2016, 2) tuo esiin myös Moureaun työryhmineen tekemän kuvailun VHP:stä vuodelta 2012. Näyttöön perustuva Vessel Health and Preservation -konsepti suoniyhteyksien avaamisen hallintaan esiteltiin alun perin Yhdysvalloissa tavoitteena tarjota ennaltaehkäisevä potilaaseen keskittyvä lähestymistapa suoniyhteyksien avaamiseen. VHP:n ydinajatus on oikea-aikainen ja tarkoituksellinen suoniyhteyksilaitteen valinta ensimmäisen 24 tunnin aikana suoniyhteyden tarpeen alkamisesta (useimmiten potilaan tullessa hoidon piiriin), jota seuraavien 48 tunnin kuluessa kliinisesti sopivan laitteen tulisi olla asennettuna paikalleen. Laitteen ollessa paikallaan huomion tulee kiinnittyä laitteen päivittäiseen hoitoon ja ylläpitoon päivittäisarvioinnin pohjalta. Huomiota tulee kiinnittää erityisesti potilaan verisuonien kunnan jatkuvaan tarkkailuun ja laitteen tarpeellisuuden arviointiin. Tarkkailun lisäksi VHP myös rohkaisee laitteen oikea-aikaisen vaihtamisen ja poistamisen huomioimiseen

kliinisen tarkkailun perusteella. Mallista löytyy internetistä eri osa-alueet kattava videoesitys, sekä mallia esittelevä juliste, joihin tutustumalla on mahdollista muodostaa selkeä kuva mallin eri osa-alueista ja toimintaperiaatteista.

Vaikeiden suoniyhteyksien hallintaan on kehitetty myös toinen malli, jossa sa-  
moin arvioidaan suoniyhteyden avaamisen vaikeutta ja vaikean suoniyhteyden  
(Difficult IntraVenous Access, DiVA) ollessa kyseessä aktivoidaan erillinen  
DiVA prosessi. DiVA prosessi tulee käynnistää ainakin silloin kun kahdella yri-  
tyskerralla ei saada onnistuneesti avattua perifeeristä suoniyhteyttä. Malli on  
esitely kuvallisesti kaaviokuvana tutkimuksen sivulla 4, josta selviää malliin  
kuuluvat eri vaiheet. (Sou ym. 2017, 1–3.)

DiVA -mallia käsittelevässä tutkimuksessaan Sou (2017, 1–16) työryhmineen  
käsittelee DiVA -menetelmän käyttöä sairaalaoloissa Australiassa. Menetel-  
mää on käytetty varsinkin ns. “after hours” -tilanteissa, joissa esimerkiksi kor-  
keatasoista keskuslaskimokatettrin laittomahdollisuutta ei ollut käytettävissä ja  
ilman erillistä DiVA -menettelyä potilaalle olisi todennäköisesti yritetty laittaa  
perifeeristä kanyyliä useaan kertaan aiheuttaen potilaille turhaa kärsimystä ja  
kipua. Tutkimuksen yhtenä tavoitteena oli tutkia mahdollisuutta asettaa erilli-  
sen tiimin (After Hours Clinical Support Team, AHCST) toimesta ultraääniohja-  
tusti perifeerisiä keskuslaskimokatetreja monisairaille ja vaikeasuonisille poti-  
laille. Tutkimuksen aikana todettiin, että ultraäänen käytön oppiminen tausta-  
tietojen opetteluun jälkeen vaati noin 15 onnistunutta opetuskertaa, joiden jäl-  
keen sekä opettavat henkilöt, että opettelijat luottivat kanyloinnin onnistumi-  
seen. Tutkimuksessa suoniyhteyksiin erikoistunut tiimi sai suoniyhteyden avat-  
tua ensimmäisellä yrityksellä 93 prosentille potilaista, eikä kahta yrityskertaa  
enempää tarvittu. Tutkimusta edeltäneessä tilanteessa keskimääräinen pistos-  
kertojen määrä oli kaksi, määrän vaihdellessa yhdestä jopa kymmeneen pisto-  
kertaan. Potilaiden ilmoittama kipu oli ennen tutkimusta vallinneessa tilan-  
teessa 7 (0–10 asteikolla). Neljännes (23,3%) potilaista ilmoitti kivun olevan  
asteikon maksimi 10. Tutkimuksen aikana AHCST -tiimin tehdessä kanyloinnit  
keskimääräinen kipukokemus oli 2. Tutkimuksessa kanylointikertojen keskiar-  
von pienenemistä ja kivun vähenemistä pidettiin merkittävänä. Lisäksi todettiin

ultraäänen käyttöön tottumisen myötä sitä käytetyn herkästi myös perifeeristen kanyylien laittoon ja tämän myötä todettu perifeeristä kanyyliä tarvitsevien DiVA potilaiden kohdalla kanyylin laitton nopeutuneen kaksi kertaa nopeamaksi aikaisempaan verrattuna. Tämän lisäksi tutkimuksessa on kerrottu aikaisemmasta systemaattisesta katsauksesta vuodelta 2015 (Stolz ym., tutkimus ei ollut saatavissa opinnäytetyön puitteissa), jossa perifeerisen kanyylin laitossa oli nelinkertaisesti paremmat onnistumismäärät ultraääniohjauksessa verrattuna tilanteeseen ilman ultraääniohjausta. Samassa yhteydessä on todettu aikaisemmin saadun hyviä tuloksia keskuslaskimokatetrien laitossa siirtäessä maamerkkien käytöstä ultraääniohjaukseen ja saman suuntauksen olevan tulossa perifeeristen kanyylien laittoon.

Suoniyhteyden avaamiseen käytettävän laitteen valinta on siis oleellinen osa suoniyhteyden hallittua avaamisprosessia. Shaw (2017b, 52) esitteleekin kattavasti erilaisia suoniyhteyslaitteita (Vascular Access Devices, VAD) ja laitteista on tutkimuksessa kattava taulukko, jossa avataan laitteiden ominaisuuksia. Taulukosta selviää eri laitteiden ominaisuuksien lisäksi laitteen hyviä puolia ja rajoitteita. Sou (2017, 5) työryhmineen esittelee laitteiden valintapäätöksen tueksi toisen kaavion, jolla voidaan arvioida sopivaa suoniyhteyslaitetta VHP -prosessiin sisältyvän arvion lisäksi. Mallista on tutkimuksessa havainnollistava kaavakuva, josta selviää helposti valinnan eri vaiheet.

Oikean laitteen ollessa potilaalla tulee tärkeäksi arvioida hoidon ja laitteen tarpeen jatkumista. Samoin tulee huolehtia siitä, että laite ei aiheuta komplikaatioita potilaalle. Päivittäisen arvioinnin tulee sisältää laitteen tarpeellisuuden arvioinnin lisäksi suonten säilymisen ja terveyden arviointi, sekä luonnollisesti myös laitteen sopivuus ja mukavuus potilaan kannalta tulee ottaa huomioon. Suoniyhteyslaitteen paikka tulee arvioida mahdollisten komplikaatioiden varalta joka työvuorossa. (Hallam ym. 2016, 9.) Suoniyhteydellä annettavan hoidon vaikuttavuutta tulee myös luonnollisesti seurata ja arvioida. Laitteen käyttöön liittyvät ongelmatilanteet tulisi tunnistaa ja hoitaa hoitohenkilökunnan toimesta, eli esimerkiksi vuotavat laitteet tulisi tunnistaa tilanne hoitaa paikallisen

ohjeen mukaan. Laitteisiin liittyvät komplikaatiot tulisi siis myös tunnistaa ja tilanteiden mukaan harkita laitteen vaihdon tarvetta. Tutkimuksessa on esitetty asiaa erittäin havainnollisesti kuvaava kaavio. (Shaw 2017b, 58.)

Moureau & Carr (2018, 32) toteavat hyvän suonyhteyden takaamiseksi tarvittavan seuraavia seikkoja. Potilaan tarpeeseen tulee valita kaikkein parhaiten soveltuvan suonyhteyslaite, jonka asettaa paikalleen koulutettu ja pätevä henkilö. Laitetta tulee hoitaa ja huoltaa ANNT (Aseptic Non-touch Technique) mukaisesti ja arvioida tuloksia potilaan kannalta. VHP -systeemin mukaiset osat alueet tulee huomioida ja niiden tulee olla myös koulutuksellisesti osa prosessia, jotta suonensisäistä hoitoa saavien potilaiden turvallisuus voidaan taata. VHP:n periaatteita noudattamalla varmistetaan, että potilas saa parhaiden hoitokäytäntöjen mukaista hoitoa, jonka tarkoituksena on saavuttaa parhaat mahdolliset hoitotulokset.

## **2.4 Vacuodermin valinta apuvälineeksi**

Opinnäytetyöprosessi aloitettiin keväällä 2018 selvittämällä sopivia yhteistyötahoja tutkimuksen toteuttamiseen. Kartoitimme yhteistyötahoja sopivan kanyloinnin apuvälineen lainaamiseksi ja sen lisäksi luonnollisesti etsimme paikkaa, jossa olisi halukkuutta testata apuvälinettä.

Sopivan apuvälineen lainaamiseksi kartoitimme opinnäytetyön alkuvaiheessa keväällä 2018 eri laitteita ja laitteita edustavia yrityksiä. Alkuun kartoitimme ultraäänilaitteita, infrapunalaitteita sekä kuituvalolaitteita. Löytääksemme mahdollisimman monta eri laitetta ja niitä edustavia yrityksiä teimme lukuisia internethakuja hakukoneella. 9.2.2018 olimme puhelimitse yhteydessä Medans Oy:ön sekä Steripolar Oy:ön kartoittaaksemme halukkuutta apuvälineen lainaamiseen. Medans Oy edustaa Veinwiever -merkkistä infrapunalaitetta, josta olisimme olleet kiinnostuneita, kuitenkin yhtiö ei vastannut puheluun eikä viestiin, joten yhteistyö ei laitteen suhteen edennyt. Steripolar Oy:n edustajan kanssa käydyn puhelinkeskustelun perusteella yhteistyö vaikutti molemminpuolin kiinnostavalta ja saimme laitteeseen liittyvien tietojen lisäksi hyviä vinkkejä opinnäytetyötä ajatellen. Muun muassa suonyhteystiimien toimintamalli tuli keskustelun aikana esiin, sekä ultraäänilaitteen käyttö Midline -katetrien

asettamisessa hoitajavetoisesti, jota on toteutettu myös Suomessa ainakin Haartmanin sairaalassa Helsingissä. Samoihin aikoihin keväällä 2018 julkaistiin myös sairaanhoitajaliiton lehdessä ajankohtainen ja mielenkiintoinen artikkeli Haartmanin sairaalasta, jossa osastolla työskentelevät sairaanhoitajat kertovat Midline -katetrin laitosta ultraääniohjauksella potilaille sairaanhoitajan toimiessa katetrin asettajana. Kokemuksien mukaan hoitajavetoinen malli helpotti työnkulkua sairaalassa, ja oli hoitajien työnkuvan kannalta mielekäs lisä monien muiden etujen lisäksi. (Hallikainen & Salminen 2018, 28–29.) Nämä tiedot olivat osaltaan myös vaikuttamassa opinnäytetyön lopulliseen suuntaan. Toivomamme ultraäänilaitte olisi ollut keskustelun perusteella mahdollista saada Steripolarilta lainaan opinnäytetyötämme varten. Lisäksi puhelinkeskustelun aikana tuli esiin, että Steripolarille oli tulossa koekäyttöön infrapunalaite, joka myös sopisi opinnäytetyön apuvälineeksi. Keväällä 2018 päädyimme teoriaosuuden ja kartoitusten pohjalta siihen, että opinnäytetyön apuvälineeksi valitaan IR -valoon perustuva laite, koska opinnäytetyön puitteissa ultraäänilaitteen käyttö on turhan haastavaa. Infrapunalaitteen käyttö ei vaadi niin paljoa koulutusta kuin ultraääni, jonka käytössä on opeteltava tunnistamaan erilaiset kudokset ja suonet toisistaan, ettei esimerkiksi valtimot ja laskimot mene sekaisin keskenään.

Opinnäytetyön puitteissa olimme yhteydessä Steripolar Oy:öön, jossa yhteistyöhön opinnäytetyön puitteissa suhtauduttiin erittäin positiivisesti. Steripolarilla olisi ollut opinnäytetyön empiiriseen osaan sopiva kannettava ultraäänilaitte, jonka olisi voinut saada lainaksi. Ultraäänilaitte vaatisi kuitenkin melko paljon perehtymistä laitteen käyttöön ja eri kudosten ja suonien tunnistamiseen laitteen näyttöruudulta, joten tämän opinnäytetyön puitteissa siihen ei katsottu olevan mahdollisuuksia. Lisäksi on huomioitava esimerkiksi kohonnut valtimopunktion riski. Laitteen käyttökokemukset olisivat kuitenkin olleet erittäin mielenkiintoisia ja varsinkin laitteen helpon liikutettavuuden takia se olisi varmasti käyttökelpoinen

Elokuussa 2018 kartoitimme apuvälineitä uudestaan ja tarkemmin. IR -laitteen saaminen lainaan osoittautui haasteelliseksi, koska Steripolar Oy ei ottanut

laitetta valikoimiinsa. Tiedustelimme IR -laitetta myös Tenmed Oy:ltä, joka internethaun perusteella edustaa Veinlite -nimistä IR -laitetta. Puhelinkeskustelun perusteella Tenmed Oy:n edustussopimus on kuitenkin jo päättynyt ja löytämämme tieto vanhentunutta. Puhelinkeskustelun perusteella Veinlite -laitteita olisi kuitenkin käytössä HUS -alueella sekä Jyväskylässä. Medidyne Oy:n edustaja puolestaan kertoi puhelimitse alustavasta kiinnostuksesta yhtiön puolelta yhtiön edustamien Accuvein IR -laitteen tai Philips ultraäänilaitteen lainaamisesta. Kuitenkaan tarkempiin sähköpostikyselyihin emme saaneet vastausta. Tässä vaiheessa olimme myös puhelimitse yhteydessä Optomeditech Oy:ön, joka on kehittänyt kuituvaloon perustuvan Optivein kanylointijärjestelmän. Optomeditechin puolelta yhteistyö herätti kovasti kiinnostusta ja puhelinkeskustelun ja viestien perusteella kuituvalolaite nousi opinnäytetyön kannalta varteenotettavaksi vaihtoehdoksi. Laitteen etuna opinnäytetyön kannalta olisi käytön helppous kotisairaalaolosuhteissa ja lisäksi laite ei vaadi yhtä suuria käyttökoulutuksia kuin esimerkiksi ultraääni. Optomeditech on lisäksi kehittämässä tuotetta vielä, joten yhteistyö ja käyttökokemukset olisivat myös laitetoimittajan kannalta hyödyllisiä.

Lokakuussa 2018 olimme uudestaan tarkemmin yhteydessä Optomeditech Oy:n edustajaan, jolloin saimme tietää Optivein -laitteen osalta tilanteen muuttuneen elokuusta ja laitteen CE -hyväksynnän olevan mahdollisesti menossa umpeen alkuvuodesta 2019. Laitteen edustaja lupasi puhelimesta palata asiaan parin viikon kuluessa, mutta yhteydenottoa ei tullut. Puhelinkeskustelun perusteella tilanteen ollessa Optiveinin osalta epävarma selvitimme uudestaan kirjallisuuskatsauksen tutkimusten pohjalta esille nousseita kanyloinnin apuvälineitä ja varsinkin Vacuderm -laitteen saatavuutta Suomessa. Vacudermiä edustaa ja myy Suomessa Medkit Finland Oy, jonka verkkosivuilta ja verkkokaupasta Vacuderm löytyi helposti. Olimme yhteydessä Medkitin asiakaspalveluun mahdollisen yhteistyön merkeissä, eli jos heillä olisi ollut kiinnostusta antaa Vacudermiä opinnäytetyöhön kokeiltavaksi. Yhtiöllä ei lukuisten pyyntöjen takia ole mahdollista antaa laitteita käyttöön, mutta tilaaminen verkkokaupan kautta luonnollisesti oli mahdollista ja opinnäytetyön kohdalla alennettuun opiskelijahintaan. Teimme päätöksen tilata laitteita ja saimmekin laitteet

loka–marraskuun vaihteessa. Laitteiden tilaamisesta aiheutuneet kustannukset saimme takaisin XAMK:lta. Opinnäytetyön tekijöillä ei siis ole taloudellisia kytköksiä laitetoimittajaan, eikä muuta yhteistyötä opinnäytetyön suhteen, ainoana siis laitteista saatu 20% opiskelija-alennus. Laitteen toimittaja ei järjestä laitteen käyttöönottoon liittyen erillisiä koulutuksia, mutta saimme laitteen toimittajalta linkin laitteen käyttöohjeisiin sekä Youtube -videoon, jossa laitetta esitellään.

### **3 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITE JA TUTKIMUSKYSYMYKSET**

Opinnäytetyön tarkoituksena on kartoittaa teemahaastattelun avulla sairaanhoitajien mielipiteitä laskimokanylointiin kehitetystä Vacuderm -laitteesta sekä hoitajien kokemuksia suoni yhteyksien systemaattisista hallintamalleista. Lisäksi tarkoituksena on selvittää Kotisairaalan sairaanhoitajien mielipiteitä kanyloinnin apuvälineiden käytön esteistä. Opinnäytetyön tavoitteena on hoidon kehittäminen ja potilasturvallisuuden parantaminen.

Tutkimuskysymykset:

1. Miten Kotkan kotisairaalan sairaanhoitajat kokevat Vacuderm -apuvälineen kanylointitilanteessa?
2. Onko Kotkan kotisairaalassa käytössä systemaattisia suoni yhteyden hallintamalleja?
3. Mitä esteitä apuvälineiden käytölle on Kotkan kotisairaalassa?

### **4 TUTKIMUSMENETELMÄT**

Tutkimus toteutettiin kvalitatiivisen eli laadullisen tutkimuksen avulla. Kanasen mukaan (2014, 16) laadullisessa tutkimuksessa pyritään pääsääntöisesti selvittämään tutkimuksen kohteena olevaa ilmiötä, jota ei tunneta ennestään. Kananen (2014, 17) myös toteaa, että kvalitatiivisessa tutkimuksessa halutaan saada ilmiöstä syvälinen näkemys, luoda eri teorioita ja hypoteeseja sekä kuvata ilmiötä hyvin. Tutkimusmenetelmäksi valittiin kvalitatiivinen tutkimus, sillä työn teoreettisesta viitekehystä nousi esiin tutkimuskysymyksiä, joihin haettiin laadullisia eli kvalitatiivisia vastauksia. Opinnäytetyön ilmiöitä ovat

kanylointiin kehitetyn Vacuderm -apuvälineen käyttökokemukset, Kotkan kotisairaalan sairaanhoitajien tieto ja kokemus systemaattisista suoniyhteyksien hallintamenetelmistä sekä apuvälineiden käytön esteet. Opinnäytetyössä edellä mainittuja ilmiöitä lähdetään selvittämään Kotkan kotisairaalaan ja niihin haetaan vastauksia vastaamalla tutkimuskysymyksiin puolistrukturoidun teemahaastattelun avulla. Aineistonkeruumenetelmäksi valittiin puolistrukturoitu teemahaastattelu, sillä siinä pyritään löytämään merkityksellisiä vastauksia tutkimuksen tarkoituksen mukaisesti. (Ks. Tuomi & Sarajärvi 2011, 75.)

Tutkimuksessa saatu haastatteluaineisto käsiteltiin induktiivisen sisällönanalyysin keinoin. Induktiivisessa sisällönanalyysissä aineistoa käsitellään vaiheittain. Vaiheita ovat aineiston pelkistäminen, ryhmittely ja käsitteellistäminen. (Tuomi & Sarajärvi 2011, 108.)

#### **4.1 Aineiston keruu**

Tässä opinnäytetyössä tutkimusaineistoa kerättiin puolistrukturoidulla teemahaastattelulla. Idea haastatteluun on yksinkertainen. Haastattelun avulla voidaan selvittää toisen ihmisen ajatuksia ja mielipiteitä jostakin asiasta yksinkertaisesti kysymällä häneltä suoraan. (Valli & Aaltola 2015, 27.) Haastatteluun valitaan yleensä henkilöitä, jotka edustavat jotakin ryhmää esimerkiksi miehiä tai naisia, kouluikäisiä tai eläkeläisiä (Hirsjärvi & Hurme 2010, 83). Haastattelupaikan on hyvä olla mahdollisemman rauhallinen ja tuttu, jotta kontakti haastateltavaan pysyy hyvänä. Haastateltavat voivat tuntea olonsa vieraalta ja jopa pelottavalta, mikäli haastattelupaikaksi valitaan joku muu vieraampi paikka. (Valli & Aaltola 2015, 30–31.) Opinnäytetyössä Karhulan kotisairaalan vapaa työtila valikoitui haastattelupaikaksi, sillä se on tuttu ja turvallinen ympäristö haastateltaville.

Haastattelu toimii joustavana menetelmänä moniin erilaisiin tutkimustarkoituksiin. Kun halutaan korostaa, että ihminen on nähtävä tutkimustilanteessa subjektina ja hänelle annetaan mahdollisuus tuoda esille itseään koskevia asioita vapaasti, niin haastattelu sopii tutkimusmenetelmäksi hyvin tilanteeseen. Haastattelun muita etuja ovat myös esimerkiksi mahdollisuus sijoittaa haasta-

teltavan puhe laajempaan kontekstiin ja selventää vastauksia esimerkiksi pyytämällä esitettyjen mielipiteiden perusteluja lisäkysymyksillä. (Hirsjärvi ym. 2010, 35.)

Haastattelulla on monia etuja, mutta tutkimusmenetelmäksi se tuo myös omat haasteensa. Haastattelu vaatii haastattelijalta koulutusta ja kokemusta. Monesti haastattelun katsotaan sisältävän virhelähteitä haastattelijan kokemattomuudesta johtuen. Haastateltava saattaa heikentää haastattelun luotettavuutta antamalla sosiaalisesti suotuisia vastauksia. Haastattelu vaatii myös aikaa ja kustannuksia voi koitua esimerkiksi nauhureista ja haastattelupaikasta. Merkittäväksi ongelmaksi lasketaan myös haastatteluaineiston analysointi, tulkinta ja raportointi, koska valmiita malleja ei ole tarjolla tutkijalle. (Hirsjärvi ym. 2010, 35.)

Teemahaastattelussa tiedetään haastattelun aihealue ennakkoon. Puolistrukturoitu teemahaastattelu on haastattelun muoto, jossa haastattelussa käytettävät kysymykset ovat kaikille samat, mutta vastauksia ei ole sidottu vaihtoehtoihin vaan haastateltavat voivat vastata vapaasti kysymyksiin. Teemahaastattelussa haastateltavat ovat myös kokeneet tietyn tilanteen ja tutkijalla on tiedossa tutkittavan ilmiön tärkeitä osia, rakenteita ja prosesseja. (Hirsjärvi ym. 2010, 47.) Teemahaastattelussa tutkija on jakanut ilmiön osa-alueisiin, joita tutkija voi lähteä selvittämään keskustelemalla ja lisäkysymyksillä tarkentamaan saatujen teemojen sisältöä. (Kananen 2015, 82–83.)

Sopivan kanyloinnin apuvälineen testauspaikan löytämiseksi olimme yhteydessä Kotkan kotihoitoon. Kotihoidon puolelta sopivimmaksi kokeilupaijaksi katsottiin kotisairaala ja opinnäytetyön tilaajaksi ja kanyloinnin apuvälineen testauspaikaksi valikoitui siis Kotkan kotisairaala. Tässä opinnäytetyössä teemahaastattelun kohderyhmänä olivat Kotkan kotisairaalan sairaanhoitajat. Opinnäytetyön kannalta kotisairaala on erittäin hyvä testauspaikka, koska kanylointi kotisairaalan työolosuhteissa on haastavaa. Haasteita asettaa esimerkiksi se, että kanylointi tapahtuu sairaalaolosuhteiden ulkopuolella ja avunsaanti on vaikeampaa. Normaaleissa sairaalaolosuhteissa on aina useampia

henkilöitä paikalla ja vaikeammissa kanylointitapauksissa voidaan vaihtaa kanyloijaa tai tehdä muita kanylointia helpottavia asioita helpommin.

Kotkan kotisairaala pyrkii edistämään ja ylläpitämään potilaiden terveyttä sekä hoitamaan heidän sairauksiaan kotonaan tai kodinomaisissa oloissa sairaalatasoisella hoidolla ja ohjauksella. Kotisairaala toimii vaihtoehtona sairaalahoitolle, joka tapahtuu lääkärin läheteellä, jossa diagnoosi ja hoitosuunnitelma ohjaavat hoitotyötä. Kotisairaalassa hoidetaan erilaisia suonensisäisiä neste-, lääke- ja ravintohoitoja sekä tulehduksia. Myös palliatiiviset ja saattohoitopotilaat ovat kotisairaalan yleisimpiä asiakkaita. Kotisairaalan tarjoamat palvelut ovat potilaan vapaaehtoisuuteen perustuvaa. (Kymsote s.a.) Kotkan kotisairaalassa työskentelee kaksi sairaanhoitajaa kerrallaan aamu- ja iltavuoroissa. Yövuoroon tulee yksi sairaanhoitaja.

Helmikuussa 2019 veimme Vacuderm -apuvälineet Kotkan kotisairaalaan ja esittelimme laitteiden toimintaa henkilökunnalle Medkit Oy:n ohjeiden mukaisesti. Youtube -videon näyttömahdollisuutta ei tilanteessa ollut. Esittelimme laitteen toimintaa myös sen pohjalta mitä olimme omissa kokeiluissamme laitteen käytöstä havainneet. Vacudermeja luovutettiin 47 kappaletta. Tapaamisessa sovittiin koekäyttöajaksi kolme viikkoa. Haastattelut sovittiin tehtäväksi tämän jälkeen. Vacudermiä jäivät kotisairaalaan koekäyttöön 12.2.2019–4.3.2019 väliselle ajalle. Tavoitteena oli saada viisi hoitajaa teemahaastatteluun, mutta haastatteluun osallistui neljä apuvälinettä kokeillutta sairaanhoitajaa.

Teemahaastattelun kyselylomakkeeseen muodostettiin teemoja tutkimuskysymysten perusteella, ja ne ovat: Kotkan kotisairaalan sairaanhoitajien käyttökokemukset Vacuderm -staassista, sairaanhoitajien kokemukset systemaattisista suonyhteyden hallintamalleista ja apuvälineiden käytön ja mahdollisten esteiden kartoitus sairaanhoitajien näkökulmasta (liite 2). Avoimien teemakysymysten lisäksi apuna käytettiin myös tarkentavia kysymyksiä, joissa on pyritty välttämään dikotomiset kysymykset. Opinnäytetyössä kysymykset esitettiin käytännön osuuteen osallistuneille sairaanhoitajille yksilöittäin.

## 4.2 Aineiston analyysi

Opinnäytetyön tutkimusaineistoa käsiteltiin induktiivisella sisällönanalyysillä. Tuomi ja Sarajärvi (2011, 108) kuvaavat induktiivisen aineiston analyysin kolmivaiheiseksi prosessiksi. Ensimmäisessä vaiheessa aineistoa pelkistetään, eli redusoidaan. Seuraavassa vaiheessa aineistoa ryhmitellään eli klusteroidaan. Kolmannessa vaiheessa aineistosta luodaan teoreettisia käsitteitä, eli aineisto abstrahoidaan.

Myös Kanasen (2014, 99) mukaan kvalitatiivisessa tutkimuksessa tulkinnan tekeminen ja ratkaisun etsiminen jakaantuvat eri vaiheisiin. Ensin tutkija kerää aineistoa tutkimusongelmaan liittyen esimerkiksi temahaastattelulla. Tämän jälkeen kerätty aineisto yhteismitallistetaan eli litteroidaan, jonka jälkeen tekstikokonaisuudet tiivistetään niin, että tekstikokonaisuus tai sen osa saa sisältöä kuvaavan ilmaisan eli koodin. Koodausvaihetta seuraa luokitteluvaihe, jossa koodeista eli ilmaisuista muodostetaan oma ryhmä. Viimeisenä vaiheena on uusi tiedonkeruuvaihe, jonka tarkoituksena on täydentää analyysiä tai etsiä vastauksia uusiin esiin nousseisiin kysymyksiin.

Ensimmäinen vaihe laadullisen tutkimuksen käsittelyssä on yhteismitallistaminen, joka tapahtuu litteroinin avulla eli aineiston muuttamisella tekstimuotoon (Kananen 2014, 101). Haastatteluista kerätty aineisto nauhoitettiin ja litteroitiin eli kirjoitettiin puhtaaksi sanasta sanaan Microsoft Word -tekstinkäsittelyohjelmalla, jotta mitään tärkeää tietoa ei pääsisi katoamaan. Litteroinnin tarkkuuden määrittää tutkimusongelma ja metodinen lähestymistapa. Mikäli tutkimuksen kohteena on haastattelun vuorovaikutus, niin tärkeää on litteroida puhe mahdollisemman yksityiskohtaisesti, jotta tiedetään, miten jotakin sanotaan ja milloin. Jos kiinnostus kohdistuu enemmän haastattelun sisältöön, jossa esimerkiksi etsitään vastauksia mitä tilanteessa tai prosessissa tapahtui, niin ei kovin yksityiskohtainen litterointi ole tarpeen. (Ruusuvuori ym. 2010, 425.) Tässä opinnäytetyössä tarkoituksena on selvittää kokemusperäistä tietoa, jonka takia tarkka litterointi ei ollut tarpeen. Yhteensä litteroituja tekstejä kertyi 21,5 sivua (liite 4).

Ennen aineiston analysointia litteroitu teksti täytyy pelkistää muotoon mikä mahdollistaa aineiston analysoinnin. Tutkijan täytyy selkeyttää ja tiivistää aineistoa ennen analyysia, jotta sen sisältö voidaan nähdä. Koodauksella kerätään aineistoa käsiteltävään muotoon yhdistämällä tietoja niin, että samaa tarkoittavat asiat yhdistetään samalla koodilla. Koodaamisessa tarkoituksena on tiivistää ja yksinkertaistaa aineistoa. Koodaustapoja on useita erilaisia eikä yhtä yleistä tapaa ole olemassa, sillä jokainen tutkija luo oman koodausjärjestelmän. (Kananen 2014, 103–104.) Koodauksen jälkeen seuraa luokitteluvaihe, jossa samaa tarkoittavat käsitteet tai eri käsitteet yhdistetään yhden saman käsitteen alle, jolloin ne muodostavat loogisen kokonaisuuden (Kananen 2014, 113).

Opinnäytetyössä teemaahaastatteluista saatu aineisto litteroitiin ja koodattiin osittain samanaikaisesti, jotta haastattelutilanteeseen liittyvää oleellista tietoa ei pääsisi unohtumaan. Aineiston pelkistämisen jälkeen aineistoa luettiin useamman kerran oleellisten huomioiden tekemiseksi. Tämän jälkeen aineistosta etsittiin samaa tarkoittavia asioita, joista muodostettiin aihealuokkia. Koska haastattelun teemat oli muodostettu tutkimuskysymysten mukaan, eri teemoista saatu aineisto vastaa tutkimuskysymyksiin. Pelkistetyt aineistot jaoteltiin tutkimuskysymyksittäin omiin luokkiin. Luokkia ei voitu aineiston niukkuuden vuoksi käsitteellistää (abstrahointi), vaan luokat vastaavat tutkimuskysymyksiä.

## **5 TEEMAHAASTATTELUN TULOKSET**

Opinnäytetyön tutkimuskysymyksiin haettiin vastauksia puolistrukturoidulla teemaahaastattelulla. Haastatteluun osallistui neljä Kotkan kotisairaалassa työskentelevää sairaanhoitajaa, jotka olivat päässeet kokeilemaan Vacuderm -apuvälinettä kanylointiin kolmen viikon ajan. Teemaahaastattelusta saatu aineisto pelkistettiin ja jaoteltiin tutkimuskysymyksittäin omiin luokkiin. Kyseisiä luokkia ei voitu aineiston niukkuuden vuoksi käsitteellistää (abstrahointi) vaan luokat vastaavat tutkimuskysymyksiä (liite). Tulokset esitetään kyseisen jaon mukaisesti.

## 5.1 Käyttökokemukset vacudermista

Tutkimuskysymykseen yksi haettiin vastauksia keräämällä sairaanhoitajien käyttökokemuksia Vacuderm -laitteesta. Vastaukset on jaoteltu aihealueisiin, joita ovat apuvälineen hyödyllisyys, apuvälineen käytettävyys ja apuvälineen turvallisuus.

### Apuvälineen hyödyllisyys

Kaikki haastatteluun osallistuneet sairaanhoitajat vastasivat yksimielisesti Vacudermiin olevan hyödytön käytännön kanylointitilanteessa:

*No ei ollut hyötyä. SH1*

*No ei kyl hirveästi ollu hyötyä tästä. SH2*

*Ei mun mielestä, ei kyl ollu hyötyä. SH3*

*Mie en hyötyä siitä löytäny. SH4*

### Apuvälineen käytettävyys

Apuvälineen tehottomuuden lisäksi kolme sairaanhoitajaa koki kanyloinnin olevan jopa haastavampaa Vacudermiin kanssa. Haasteita apuvälineen käytössä oli esimerkiksi apuvälineen paikallaan pitäminen potilaassa, sen kömpelöisyys ja hankalakäyttöisyys sekä sopivan verisuonen löytäminen:

*No se oli kaikkein haastavinta, että*

*kun se ei pysynyt siinä paikallaan, mut*

*sitten kun vaikka sitä pumppas ja laitto*

*niin mä en ainakaan saanu sitä suonta*

*esiin siinä. Se oli jotenki niinku*

*kömpelö. Sit kaikinpuolin, et paljon*

*helpommin pystyy sillei iha normaalisti*

*kanyloimaan. Se oli tosi hankalakäyttöinen, ehkä ei sit vaan osaa*

*sitä käyttää niin hyvin. SH2*

*Sanotaan, että on*

*hankalampikäyttöinen kuin tavallinen staassi ja ei ole vastannut niitä odotuksia. Aikaa vievämpää ja sitten myöskään ei ole sitä suonta pystynyt paremmin löytämään tai staassaamaan paikalle. SH1*

*No minusta sitä oli vaikeeta saada pidettyä paikallaan, kun sitä alko kiristämään. SH4*

Haastateltavista yksi sairaanhoitaja kuvaili apuvälineen toimivan kertakäyttöstaassina:

*Ei ole lisännyt haastavuutta, koska minun mielestä sitten siinä kohtaa se tavallaan toimii vähän niin kuin kertakäyttöstaassina. SH3*

### **Apuvälineen turvallisuus**

Sairaanhoitajat eivät uskoneet apuvälineen vaikuttavan negatiivisesti potilaan kokemukseen tai potilasturvallisuuteen. He eivät osanneet kuvailla tarkemmin potilaan kokemuksia apuvälineestä:

*Potilaan kokemuksestahan en osaa sanoa, koska selitin potilaalle, että tällainen kokeilu. Ei tietääkseni (ei vaikutusta turvallisuuteen). SH3*

*Ei välttämättä vaikuttanut negatiivisesti eikä turvallisuuteen. SH1*

Yksi haastatteluun osallistuneista sairaanhoitajista kokeili Vacuderm -staassia kanyloidessaan kollegaa, sillä hoitajan mukaan hänelle ei tullut mahdollisuutta

kanyloida potilasta. Kyseinen hoitaja vastasi apuvälineen kiristävän ihoa herkästi ja jättävän painauman jälkiä työkollegalle. Hoitaja vastasi myös kyseenalaistavansa oman käyttötaitonsa Vacuderm -apuvälineestä:

*Ei muuta (vaikutusta turvallisuuteen), mutta se iho tosiaan herkästi punottaa ja painuu, että jos olisi herkkäihoinen niin tulisko siitä mahdollisesta ihan mustelmaa tai muuta nii todennäköisesti joo. Tai sitten oli käyttäjäs vikaa. SH4*

## **5.2 Kotisairaalan toimintatavat ja toimintamallit suonyhteyden avaamiseen**

Tutkimuskysymyksellä kaksi kartoitettiin Kotkan kotisairaalan omia toimintatapoja ja toimintamalleja suonyhteyksien avaamiseksi. Saadut vastaukset luokiteltiin ryhmiin, joita ovat toiminta haastavissa kanylointitilanteissa, mahdollisuudet vaikuttaa kokonaisvaltaisesti potilaan suonensisäiseen hoitoon. Lisäksi haastatteleamalla selvitettiin suonyhteyksien hallintamallien tuntemusta kotisairaалassa sekä sairaanhoitajien mielipidettä systemaattisten suonyhteyksien hallintamallien tarpeesta.

### **Toiminta haastavissa kanylointitilanteessa**

Haastaviin kanylointitilanteisiin saadut vastaukset olivat kaikilta sairaanhoitajilta samankaltaisia. Osa hoitajista vastasi ensisijaisesti turvautuvan työkollegaan ja pyytävän tämän apua, jos ei saa itse avattua suonyhteyttä kanylointitilanteessa. Vastauksissa sairaanhoitajat kertoivat myös kokeilevan omia keinoja helpottaakseen kanylointitoimenpiteen onnistumista kuten esimerkiksi potilaan käden lämmittämistä lämpimän veden alla, potilaan kannustamista liikumaan ja käden laittamista viistoasentoon. Mikäli suonyhteyttä ei saada avattua työkollegan taidoillakaan, niin tarpeen tullessa sairaanhoitajat ovat pyytäneet apua myös ensihoidolta tai ohjanneet potilasta joko päivystykseen tai laboratorioon:

*No jos en itse esimerkiksi kanyloinnissa tai verinäytteenotossa onnistu niin ensisijaisesti pyydän kollegan apua. Sitten tarvittaessa olemme voineet, vaikka pyytää ensihoidolta apua myöskin tai pyytää sitten asiakasta menemään päivystykseen tai laboratorioon verikokeisiin. SH1*

*No, jos sitä ei saa ite laitettuu nii sit voi pyytää viel toisen, kun meitähän on yleensä kaks vuorossa. Nii pyytää, että hän tulee vielä kokeilee ja jos ei viel sittenkää nii voidaa pyytää myös ensihoito. Ja laskuhan sitte vaa se tulee meille kotisairaalaan. Tai sitten hänet voi laittaa päivystykseen ja anestesia lääkäri voi laittaa sen kanyylin. SH2*

*Ei meil varmaan mitään yhteisesti sovittuja toimintamalleja, mut uskoisin, että kaikki meistä käyttää sitä, että pyytää potilasta vähän liikkumaan, juomaan tai lämmittämään lämpöisen veden alla käsiä. Nythän me ollaan saatu myös tuollainen lämpötyyny ja jatkossa sitten varmaan käytetään. SH3*

*Joo yritän itse (kanyloida). Voi yrittää lämmittää, pyytää lämpöisen veden alle laittaa niitä käsiä, laittaa kättä alaviistoo, että lähtee veri pakkautuu sormenpäihin silloin saa suonii näkyvii. Taputtelemalla kevyesti, pyytää potilasta pumppaamaan kättä ja sit, jos se tuntuu mahdottomalta muutaman kerran miä yritän nii sit voim...joko hän lähtee itse tuonne labraan tai sit mie haen labrahoitajan sinne käynnille. SH4*

## **Mahdollisuudet vaikuttaa kokonaisvaltaisesti potilaan suonensisäiseen hoitoon**

Sairaanhoitajilta kysyttiin heidän mahdollisuuksiaan vaikuttaa kotisairaalan asiakkaan kokonaisvaltaiseen suonensisäiseen hoitoon. Kysymys aiheutti sai-

raanhoitajille hieman hämmennystä alkuun, jolloin haastattelija joutui tarkentamaan kysymystä sairaanhoitajien mahdollisuuksista vaikuttaa potilaan pidempiaikaiseen suonensisäiseen hoitoon esimerkiksi heidän mahdollisuuksiaan ohjata potilasta PICC -hoitoon. Sairaanhoitajat kertoivat heidän pystyvän ohjaamaan potilasta PICC -hoitoon ehdottamalla omalle lääkärille asiasta ja osavastasi potilailla olevan valmiiksi PICC -katetri tullessaan kotisairaalan asiakkaaksi:

*Meillä on PICC -katetreja kyllä, mutta ne ovat valmiiksi laitettu tietysti, kun potilas kotiutu. He ovat saanut sen ohjauksen sairaalassa usein, mutta tietysti me jatketaan kotona sitä ohjausta PICC -katetrin kanssa toimimiseen. SH3*

*Joo meidän lääkärin kautta voi ehdottaa (potilaan ohjausta PICC -hoitoon). SH4*

*No kyl varmaan pystyy, mut että yleensä ne tulee et jos on just syöpäsairas jolla on huonot suonet ja se tarvii koko aika jotain nii kyl niille jo siel sairaalas laitetaan/asennetaan PICC -katetri. Meillä on paljon katetrei, on CV -katetrii ja PICC -katetrii, intraporttei nii nehän on tosi yleisii meillä. SH2*

## **Suoniyhteyksien hallintamallien tuntemus**

Sairaanhoitajat eivät osanneet nimetä mitään tiettyä systemaattista hallintamallia. Aihe oli heille vieras, joka myös hämmensi heitä. Kaikki neljä sairaanhoitajaa vastasivat, että ei ole kuullut yhdestäkään systemaattisesta suoniyhteyden hallintamallista:

*En, en tunne, en ehkä ymmärrä kysymystä, mitä esitätte. SH1*

*No ei kyllä sano (hallintamallit eivät sano mitään). Et ihan perinteinen (toimintamalli). Ei oo ikin ollu mitään apuvälineitä tai muita. En tiiä tarkoittaaks se sitä. SH2*

*En tietääkseni kyllä tunne yhtään mallia. SH3*

*En tunne. SH4*

### **Systemaattisten suonyhteyden hallintamallien tarve**

Aiheen vierauden takia sairaanhoitajille esiteltiin esimerkkinä lyhyesti Iso-Britanniassa käytetty Vessel Health And Preservation -systemaattinen suonyhteyden hallintamalli. Tämän jälkeen heiltä kysyttiin mielipiteitä kyseisten mallien tarpeesta kotisairaalassa. Sairaanhoitajien mielipiteiden perusteella kotisairaalalla ei ole tarvetta ottaa käyttöön mitään tiettyä systemaattista suonyhteyden hallintamallia. Hoitajat kokivat nykyisen toimintamallin olevan tarpeeksi toimiva:

*Mie oon tyytyväinen (nykyiseen toimintamalliin), koska tosi harvoin tapahtuu, niin ettei onnistuta. SH3*

*Ei mitään erityistä (mallia) mielessä. Jos ei omiin apuinen saa niin kollegaan turvautuu aika paljon, mutta en nyt oikein tiedä onko siihen nyt mitään erityisiä apuvälineitä kuitenkaan olemassa. Ainut, että joku lämpötyyny et voidaan yrittää niitä käsiä lämmittää, et jos periferia on oikein viileä. Sen lämmityksen avulla sitten saatas niitä suonia mahdollisesti vähän paremmin näkyviin. SH1*

*Nii minkälaisia toimintamalleja mie haluaisin tänne?*

*Ei (tarvetta systemaattisille suonyhteyden hallintamalleille kotisairaalassa). SH4*

### 5.3 Apuvälinien käytön esteitä kotisairaалassa

Opinnäytetyössä tutkimuskysymykseen kolme etsittiin vastauksia apuvälineiden käytön ja hankinnan esteille Kotkan kotisairaалassa. Kysymyksillä pyrittiin selvittämään hoitajien näkökulmasta erilaisia syitä apuvälineiden käytön ja hankinnan esteille. Vastauksista muodostui aihealuokkia, joita ovat apuvälineiden tarpeellisuus, tietämys apuvälineistä, esimiehen suhtautuminen ja hankintakustannukset.

#### Apuvälineiden tarpeellisuus hoitajien näkökulmasta

Osa hoitajista koki apuvälineiden olevan tarpeen kotisairaалassa. Lämpötyynyn katsottiin olevan hyödyllinen:

*Minun mielestä tarvisi lisätä (apuvälineiden käyttöä/hankintaa). Niin kuin tässä edellä on näitä asioita vähän nostanut esille niin joku nyt se esimerkiksi pieni lämpötyyny voisi olla semmoinen mitä me pystyittäis kantamaan kyllä tuolla hoitolaukussa mukana. SH1*

Osa haastatteluun osallistuneista sairaanhoitajista oli sitä mieltä, että kotisairaалalla ei ole tarvetta hankkia kanylointiin kehitettyjä apuvälineitä. Yksi hoitajista perusteli kotisairaalan työntekijöiden ammattitaidon olevan hyvällä tasolla ja ongelmatilanteiden suonyhteyden avaamisessa olevan hyvin vähäisiä:

*Meillä on aika paljon siis kanylointeja, verinäytteenottoja et meillä on aika hyvii kädentaidoiltaan hoitajat. Meillä on kyl satunaisesti hyvin vähän ongelmatilanteita ja niissä tilanteissa siis ambulanssihan voidaan pyytää paikalle. Tai joskus on potilas on laitettu päivystykseen kanyloitavaks. SH4*

Eräs hoitaja vastasi apuvälineiden hankkimisen ja käytön olevan perusteltua potilaan kärsimyksen vähentämiseksi, mutta tästä huolimatta kyseinen sairaanhoitaja koki apuvälineiden hankinnan olevan kuitenkin tarpeetonta juuri

kotisairaalaan, sillä hankalia kanylointitapauksia on vähemmän kotisairaalassa ja sen asiakkaat ovat suhteellisen ”terveitä” ja omatoimisia:

*No mun mielestä kotisairaalassa, meidän yksikössä ei oikeastaan (tarvetta lisätä kanylointiin kehitettyjä apuvälineitä). En nyt sano tätä silleen et meillä aina kaikki onnistuu, mut yleensä ihmiset on suht omatoimisesti ja suht terveitä muuten. Nii ne hankalammat tapaukset on vähempiä kuin sairaalassa. SH3*

### **Hoitajien tietämys erilaisista apuvälineistä**

Apuvälineiden käytön lisäämistä vastustava hoitaja kertoi, että kotisairaalla ei ole paljoa tietoa erilaisista kanyloinnin apuvälineistä. Hankalimmissa tapauksissa potilaan suonyhteyden avaa sairaalassa lääkäri ultraääniohjatusti:

*No varsinki sekin, että meillä ei oo tietoja minkälaisia apuvälineitä olis saatavilla. Jos ajatellaan, että on haastavasuo-ninen niin ne laittaa siellä sairaalassa ultraääniohjauksella lääkäri. SH4*

Yksi hoitajista vastasi kotisairaalan hankkineen lämpötyynyn, jonka uskoo toimivan kanylointitilanteessa. Muista apuvälineistä kyseisellä hoitajalla ei ollut kokemusta, mutta olisi valmis käyttämään sopivaa apuvälinettä, jos sellainen löytyisi:

*Esimerkiksi lämpötyyny olis hyvä mitä käytetään syöpäosastoilla, vaikka tuolla Carean 7 b:llä. Nythän meil on sellanen tilattuki. Sehä (lämpötyyny) monesti nostaa ne suonet esii ku saa sitä lämpöä. En tiedä sitte, ku ei oo mitää kokemuksii mistää muista jostai vaikka niistä infrapunavalosta et oisko niist hyötyy. Jos löytyis sellanen hyvä sopiva, niin miks ei? Oishan se sillai iha hyvä. SH2*

### **Esimiehen suhtautuminen**

Sairaanhoitajat kokivat oman esimiehen suhtautuvan apuvälineiden käytön lisäämiselle myönteisesti. He ovat yhdessä käyneet keskusteluita kanyloinnin apuvälineistä esimiehen kanssa ja hankkineet lämpötyynyn kotisairaalan käyttöön:

*Uskon että hän (esimies) suhtautuisi myönteisesti ja olemme kyllä hänen kanssa näitä asioita jonkun verran jo Keskustelleetkin. SH1*

*No nyt saatii se lämpötyyny. On siitä aikaisemmin ollu puhetta ja se saatii vasta. SH2*

## **Apuvälineiden hankintakustannukset**

Apuvälineiden hankkimista puoltavat hoitajat eivät uskoneet työntekijän tasolla olevan mitään estettä apuvälineiden hankinnalle vaan rahallisen kustannuksen olevan syy:

*Sanotaan, että työntekijän tasolla ei varmasti mitään esteitä, että ne tulee enemmän sitten esimiestaholta ja ne ovat varmaan tämmöset rahalliset kustannukset. SH1*

*Uskon, että hinta on se (syy). Kyllähä tänne varmaa kaikki vaikka ilmasistee mut esimieshän sen päättää mitä tänne hankitaan ja yleensä se on se hinta (syy). SH2*

## **6 POHDINTA**

Opinnäytetyössä etsittiin tietoa kanyloinnin apuvälineistä. Teoriatiedon mukaan erilaiset apuvälineet ovat hyödyllisiä kanylointitilanteessa. Näyttöön perustuvan tiedon mukaan pelkän perifeerisen kanyylin asettamisen sijaan tulisi potilaan kokonaistilanne suoni yhteyden tarpeen osalta kartoittaa ja arvioida ennen suoni yhteyden avaamista. Noudattamalla esimerkiksi Vessel Health

And Preservation -mallia voidaan varmistua siitä, että potilas saa oikean suoniyhteislaitteen oikeaan suoneen oikeaan aikaan. Työn teoreettisessa viitekehysessä on esitelty aiempaan tutkittuun tietoon pohjautuen systemaattisia malleja avata suoniyhteys apuvälineitä käyttäen. Suoniyhteyden avaamiseen käytettävien apuvälineiden ja systemaattisten hallintamallien käyttö lisäisi tutkimusten mukaan potilasturvallisuutta, parantaisi potilaskokemusta ja vähentäisi hoitajien kokemaa kuormitusta sekä hoidon kustannuksia.

Opinnäytetyön ensimmäiseen tutkimuskysymykseen haettiin vastausta Kotkan kotisairaalaan. Kotisairaalaan viety Vacuderm -laite on näyttöön perustuvan tiedon mukaan hyödyllinen apuväline, joka suurentaa suonien läpimittaa ja parantaa niiden näkyvyyttä ja palpoitavuutta (Asrar ym. 2018, 26–36). Suurin hyöty laitteesta saadaan tutkimusten perusteella silloin, kun sitä käytetään yhdessä muiden laitteiden kanssa, sekä yhdistettynä suoniyhteyden systemaattisen hallintamallin käyttöön (Shaw 2017a, 62–69). Vacudermiin huonot käyttökokemukset saattavatkin osittain selittyä sillä, että sitä käytettiin ilman muita apuvälineitä ja ilman suonien systemaattista arviointia. Tulokset apuvälineen hyödyistä olisivat saattaneet olla paremmat, jos laitteeksi olisi saatu esimerkiksi infrapuna- tai ultraäänilaitte, joissa hyödyt apuvälineen käytöstä ovat oleettavasti selkeämmin havaittavissa ja konkreettisempia. Systemaattisen hallintamallin käyttö olisi myös saattanut tuoda laitteen etuja paremmin esille, mutta opinnäytetyön kohdalla niiden käyttö olisi laajentanut työtä liian paljon.

Opinnäytetyön tutkimuskysymyksessä kaksi selvitettiin Kotkan kotisairaalan hoitajien tietämystä erilaisista systemaattisista suoniyhteyksien hallintamalleista. Opinnäytetyön teoriaosaa varten kerätty näyttöön perustuva tieto suosittelee vahvasti erilaisten apuvälineiden ja hallintamallien käyttöä suoniyhteyksien avaamiseen (Hallam ym. 2016, 4–6; Cooke ym. 2018, 4, 18; Sou ym. 2017, 1–3; Shaw 2017b, 51–52). Potilaan suonien kunto tulee arvioida systemaattisen mallin mukaisesti jo ennen kuin suoniyhteyttä avataan, jotta potilaalle saadaan varmasti oikea suoniyhteislaite oikeaan suoneen oikeaan aikaan (Shaw 2017b, 51–52; Hallam ym. 2016, 4–6). Suonien kunnan arviointi ennalta on oleellista myös siksi, että vaikeasuonisen potilaan suoniyhteyspää-

oma voidaan kuluttaa loppuun toistuvilla epäonnistuneilla kanyloinneilla. Suonipääoma kuluu myös silloin kun perifeeriseen suoneen annostellaan liian vahvoja lääkkeitä. Tämän seurauksena suonet vaurioituvat siten, että niihin ei ole jatkossa mahdollista saada perifeeristä kanyylia laitettua. (Armenteros-Yeguas ym. 2017, 1–3; Rodriguez-Calero ym. 2018, 1–3.) Kotkan kotisairaалassa ei tutkimuksen perusteella ole käytössä hallintamalleja eikä hoitajilla ole tietoa hallintamalleista. Tutkimusaineiston perusteella Kotkan kotisairaalan nykyinen toimintamalli perustuu hoitajien hyviin kädentaitoihin eikä suurempia ongelmia ole ollut. Vaikeiden suonien kohdalla hoitaja yrittää kanylointia ja pyytää tarvittaessa toista hoitajaa avuksi. Tämän jälkeen kanylointia yrittää mahdollisesti vielä ensihoito ja sairaalan päivystys. Kotisairaalan malli vastaa teorian tiedossa olevaa tilannetta, jonka pohjalta monivuotinen kehitystyö esimerkiksi Vessel Health And Preservation -mallia varten aloitettiin.

Tutkimuskysymyksessä kolme etsittiin vastauksia apuvälineiden käytön ja hankinnan esteille Kotkan kotisairaалassa. Kysymyksillä pyrittiin selvittämään hoitajien näkökulmasta erilaisia syitä apuvälineiden käytön ja hankinnan esteille. Tutkimusaineiston perusteella esteenä on se, että apuvälineitä ei tunneta, apuvälineille ei koeta tarvetta sekä rahalliset kustannukset. Toisaalta aineiston perusteella sairaanhoitajilla on kiinnostusta lisätä apuvälineiden käyttöä. Kotisairaалassa onkin äskettäin otettu käyttöön lämpötyyny suonien näkyvyyden parantamiseksi. Tutkimusaineiston perusteella sairaanhoitajat kokevat esimiehen tukevan apuvälineiden lisäämistä kotisairaalaan.

## **6.1 Opinnäytetyön luotettavuus**

Tieteellisessä tutkimuksessa luotettavuutta tarkastellaan eri mittareilla, joilla arvioidaan tulosten hyvyttä. Yleisimmät tieteellisen tutkimuksen luotettavuusmittarit ovat reliabiliteetti ja validiteetti. (Kananen 2014, 147.) Laadullisen tutkimuksen piirissä validiteettia ja reliabiliteettia on kritisoitu luotettavuuden arvioinnin mittareina. Kritiikkiä on perusteltu siten, että käsitteet ovat syntyneet määrällisen tutkimuksen piirissä ja sen tarpeisiin. Laadullisen tutkimuksen luotettavuuden arviointiin voidaankin käyttää esimerkiksi Lincolnin ja Guban tuotantoon perustuvaa jaottelua, jossa luotettavuutta arvioidaan uskottavuuden, siirrettävyyden, varmuuden ja vahvistuvuuden kautta. Tuomi & Sarajärvi

(2011, 136–139) tuovat esiin sen, että suomenkielisessä kirjallisuudessa Lincoln ja Guban käsitteitä on suomennettu eri tavalla eri tekijöiden toimesta. Esimerkiksi Niiranen (1990) on kääntänyt Lincoln ja Guban käyttämän termin ”credibility” termiksi uskottavuus, kun taas Eskola ja Suoranta (1996) käyttävät samassa kohdassa termiä luotettavuus. Tuomi ja Sarajärvi esittävätkin eri käännöksistä taulukon. (Tuomi & Sarajärvi 2011, 136–139.) Opinnäytetyössä on käytetty Eskola ja Suorannan suomennoksia uskottavuus, siirrettävyys, varmuus ja vahvistuvuus.

Tutkimuksen uskottavuutta luotettavuuden kriteerinä tulee tarkastella siten, että verrataan tutkijan ja tutkittavien käsitteiden ja tulkinnan vastaavuutta (Tuomi & Sarajärvi 2011, 136–139). Opinnäytetyön tekijät pyrkivät käymään tutkimusaineistoa useaan kertaan läpi eri näkökantojen löytämiseksi. Tutkimuksen aineiston läpikäynnissä pyrittiin säilyttämään aineisto muuttumattomana. Uskottavuuden kannalta tutkimuksen luotettavuutta lisää se, että tutkijan ja tutkittavien käsitteistö oli yhtenevää, koska molemmat osapuolet koulutuksen ja työkokemuksen kautta käsittävät ammattitermit ja käsitteistön samalla tavalla. Aineiston luokittelu pyrittiin tekemään mahdollisemman selkeäksi aineiston niukkuudesta huolimatta.

Tutkimuksen luotettavuuden kriteerinä voidaan Tuomi ja Sarajärven (2011, 138) mukaan käyttää myös tutkimuksen siirrettävyyttä. Siirrettävyydellä tarkoitetaan sitä, että tulosten siirrettävyys toiseen kontekstiin on mahdollista, vaikka niistä tehtävät yleistyksiset eivät olisikaan mahdollisia. Opinnäytetyön tulokset eivät ole yleistettävissä pienen otannan vuoksi. Lisäksi yleistettävyyttä heikentää se, että erilaisessa ympäristössä tutkittavien asenteet ja kokemukset ovat erilaisia. Tutkimus on kuitenkin siirrettävissä toiseen kontekstiin ja toistettavissa samoilla tutkimusasetelmilla, jolloin tutkimustulokset saattaisivat olla yhteneväiset tai eriävät opinnäytetyön tulosten kanssa.

Arvioitaessa tutkimuksen varmuutta luotettavuuden näkökulmasta tulee tutkijan huomioida mahdollisuuksien mukaan tutkimuksen ennustamattomasti vaikuttavat tekijät (Tuomi & Sarajärvi 2011, 139.) Opinnäytetyössä pyrittiin analysoimaan aineistoa mahdollisemman todenmukaisesti aineistoa muuttamatta.

Opinnäytetyön tekijöiden mielipiteiden vaikutus pyrittiin minimoimaan ja asenteiden vaikutus tulosten tulkintaan pyrittiin estämään. Opinnäytetyössä pyrittiin objektiiviseen tiedon analysointiin.

Tutkimuksen luotettavuuden neljäntenä arviointikriteerinä pidetään vahvistuvuutta, jolla tarkoitetaan sitä, että tutkimuksesta tehtyjä tulkintoja vahvistavat aikaisemmat samaa ilmiötä tarkastelevat tutkimukset (Tuomi & Sarajärvi 2011, 139.) Opinnäytetyön osalta vahvistuvuutta lisää tulosten yhteneväisyys suurimmalta osin aikaisemman tutkimustiedon kanssa. Tutkimuksen vahvistuvuutta heikentää esimerkiksi se, että kokemukset Vacuderm -laitteen hyödyistä poikkeaa aikaisemmasta tutkimustiedosta.

Haastatteluaineiston luotettavuuteen vaikuttaa myös haastattelun laatu. Haastattelua ei voida sanoa luotettavaksi, mikäli vain osa haastateltavista osallistuu haastatteluun. Luotettavuus heikkenee myös, jos litterointi tapahtuu eri järjestyksessä, tai tallenteiden kuuluvuus on heikkoa. Lisäksi haastatteluiden luokittelu sattumanvaraisesti heikentää luotettavuutta. (Hirsjärvi ym. 2010, 185.) Haastattelusta kerätty aineisto litteroidaan mahdollisemman nopeasti, niin että se on vielä tutkijan tuoreessa muistissa. Laaduntarkkailua toteutetaan myös käymällä läpi litteroituja tekstejä ryhmässä muiden tutkijoiden kanssa. (Hirsjärvi ym. 2010, 185.) Dikotomiset kysymykset heikentävät kvalitatiivisen tutkimuksen laatua, sillä ne tuottavat lyhyitä ja yksipuolisia vastauksia. Dikotomia jakaa kohteita kahtia sen perusteella onko niillä jokin ominaisuus vai ei. (Kananen 2014, 74.) Opinnäytetyön haastattelurunko on pyritty suunnittelemaan huolellisesti dikotomisia kysymyksiä varoen.

Hirsjärven ym. mukaan (2010, 35) haastattelun laatua heikentää myös haastateltavan taipumus antaa sosiaalisesti suotuisia vastauksia. Kyseistä ilmiötä ja muita mahdollisia havaintoja haastateltavista ja heidän ympäristöstä kirjoitetaan ylös haastattelupäiväkirjaan laadun parantamiseksi ja myöhemmän tulkinnan helpottamiseksi. (Hirsjärvi ym. 2010, 184). Opinnäytetyössä pyrittiin havainnoimaan haastateltavaa ja haastatteluympäristöä pitämällä haastattelupäiväkirjaa.

Opinnäytetyön luotettavuutta heikentää opinnäytetyön tekijöiden kokemattomuus tutkimustyön tekemisestä sekä haastattelijoiden kokemattomuus haastattelun tekemisestä. Lisäksi luotettavuutta heikentää haastatteluaineiston niukkuus ja osittainen dikotomisuus. Dikotomiaa aiheutti tutkijoiden kokemattomuus haastattelutilanteissa sekä se, että haastattelun aiheet olivat osittain tuntemattomia haastateltaville.

## **6.2 Johtopäätökset**

Opinnäytetyössä saatiin selvitettyä Kotkan kotisairaalan sairaanhoitajien käyttökokemuksia Vacuderm -apuvälineestä. Lisäksi saatiin selvitettyä kotisairaalan toimintamallit vaikeissa suoni yhteyksien avaamistilanteissa. Opinnäytetyössä selvitettiin myös esteitä apuvälineiden käytölle ja hankinnalle. Opinnäytetyön empiirisen osan tulokset poikkeavat teoriaosan näyttöön perustuvista suosituksista.

Kotisairaalan sairaanhoitajat eivät kokeneet Vacuderm -apuvälinettä hyödylliseksi. Opinnäytetyön empiirisessä osassa saatujen huonojen käyttökokemusten perusteella ei voi päätellä apuvälineiden yleisesti olevan tarpeettomia. Johtopäätöksenä voi esittää, että Vacudermistä ei ollut hyötyä kotisairaalan hoitajille yksittäisenä apuvälineenä. Kokemukset johtuvat mahdollisesti tutkimuksen tutkimusasetelmasta, jossa apuvälineen valinnassa jouduttiin tekemään valintoja laitteiden saatavuuden ja käyttöön liittyvien hankaluuksien takia. Näyttöön perustuvan tiedon perusteella apuvälineiden käyttö tulee kuitenkin lisääntymään myös perifeerisessä kanyloinnissa.

Tutkimusaineiston perusteella Kotkan kotisairaalassa ei ole käytössä suoni yhteyksien systemaattisia hallintamalleja. Opinnäytetyön empiirisen osan perusteella myös kotisairaalan potilailla on riski joutua lukuisten kanylointikertojen kohteeksi, koska kotisairaalan toimintamallissa ensimmäisen hoitajan mahdollisesti epäonnistuessa kanyloinnissa seuraava hoitaja yrittää uudestaan. Tämän jälkeen mahdollisesti vielä ensihoito ja sairaalan päivystys yrittävät kanylointia ja pistoskertoja tulee useita. Näyttöön perustuvan tiedon pohjalta apuvälineiden käyttö ja suonien kunnon arviointi ennalta sekä systemaattisten

hallintamallien käyttö ovatkin oleellisia asioita potilaan suonipääoman ehtymisen välttämiseksi. Lisäksi systemaattisten hallintamallien käytöllä voidaan parantaa potilasturvallisuutta ja potilaan kokemuksia hoidosta sekä vähentää hoitajien kokemaa stressiä ja kustannuksia.

Tutkimustulosten perusteella osa sairaanhoitajista haluaisi lisätä apuvälineiden käyttöä suoniyhteyden avaamisessa. Apuvälineiden käytön lisäämisen esteinä haastateltujen sairaanhoitajien mukaan ovat tietämättömyys apuvälineistä sekä apuvälineiden hankintakustannukset. Tutkimusaineiston perusteella esimies tukee apuvälineiden käytön lisäämistä ja kotisairaalaan onkin hankittu äskettäin lämpötyyny kanyloinnin helpottamiseksi.

### **6.3 Jatkotutkimusehdotukset**

Jatkotutkimusehdotuksina esitämme eri kanyloinnin apuvälineiden käytön tutkimista näyttöön perustuvan tiedon pohjalta. Näyttöön perustuvan tiedon pohjalta olisi mielenkiintoista saada lisää tutkimustietoa eri laitteiden ominaisuuksista ja niiden käyttökokemuksista tutkimustiedon perusteella sekä käytännön työelämän empiirisiä kokemuksia. Eri laitteiden käyttökokemukset erilaisissa ympäristöissä olisivat mielenkiintoisia tutkimuskohteita. Esimerkiksi ultraäänilaitteen käyttöä perifeerisen laskimonkanyloinnin apuvälineenä hoitajille olisi luontevaa tutkia sairaalaoloissa, joissa lääkärit jo käyttävät laitteita valtimoiden kanylointiin. Tällöin laite siis olisi jo valmiiksi olemassa sekä asiantuntevaa käyttöohjausta helposti saatavilla.

Suoniyhteyksien avaamiseen liittyvät arviointikriteerit ja suoniyhteyksien hallintamallit ovat myös erittäin mielenkiintoinen tutkimusaihe. Samoin näihin oleellisesti liittyvä suoniyhteystiimi -malli, jossa varsinkin vaikeammat suoniyhteyden avaa niihin erikoistunut ryhmä. Jatkotutkimusehdotuksemme onkin hallintamallien ja suoniyhteystiimin käytön vaikutukset potilaiden ja hoitajien kokemuksiin, sekä pistoskertoihin, komplikaatioihin ja kustannuksiin.

#### 6.4 Opinnäytetyön eettisyys

Opetus- ja kulttuuriministeriö on asettanut hyvän tieteellisen käytännön edistämiseksi tutkimuseettisen neuvottelukunnan (TNEK). Neuvottelukunta seuraa tutkimuseettisen kansainvälistä kehitystä, ennaltaehkäisee tutkimusvilppiä, edistää tutkimuseettistä keskustelua sekä edistää hyvää tieteellistä käytäntöä Suomessa. Tutkimuseettinen neuvottelukunta julkaisee tutkimuseettisiä ohjeita sisältävää ohjeistusta, joka on saatavilla neuvottelukunnan verkkosivuilta. Ohjeen mukaan keskeisimpiä tutkimuseettisiä asioita ovat rehellisyys, yleinen huolellisuus ja tarkkuus tutkimustyössä sekä tulosten tallentamisessa ja esittämisessä. Samaa käytäntöä tulee noudattaa myös tutkimuksen ja tulosten arvioinnissa. Tutkimustyön ja tutkimustulosten julkaisun tulee olla avointa ja vastuullista. Toisten tutkijoiden tutkimustyötä tulee kunnioittaa ja arvostaa ja tämä tulee huomioida myös lähdeviittauksia tehdessä. Tarvitavat tutkimusluvut tulee olla haettuna ja tutkimuksessa syntyneet tutkimusaineistot säilytetään asianmukaisesti ja vaatimusten mukaan. Tutkimukseen liittyvät rahalliset sidonnaisuudet tulee ilmoittaa ja raportoida ohjeen mukaisesti. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta s.a.)

Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohjeistuksen mukaisesti opinnäytetyö pyrittiin tekemään huolellisesti, rehellisesti ja tarkasti. Nämä seikat otettiin huomioon työn tekoprosessin lisäksi tulosten esittämisessä. Tutkimustyön ja tulosten julkaisussa pyrittiin lisäksi avoimuuteen ja vastuullisuuteen ja aikaisempaa tutkimustyötä kunnioittavaan työtapaan. Opinnäytetyön tekemisessä pyrittiin kiinnittämään erityistä huomioita siihen, että muita tutkijoita kunnioitettiin ja lähteet merkittiin mahdollisimman tarkasti. Tutkimukseen liittyvät tutkimusluvut haettiin opinnäytetyöohjeistuksen mukaisesti ja tutkimusluvan ehtoja noudatettiin. Tutkimusaineisto säilytettiin asianmukaisesti ja hävitetään opinnäytetyön valmistuttua huolellisuutta noudattaen. Tutkimukseen liittyvät rahalliset sidonnaisuudet esimerkiksi Vacuderm -laitetta koskien on tuotu työn kirjallisessa raportoinnissa esiin.

Tuomi ja Sarajärvi (2011, 128) jakavat laadullisen tutkimuksen eettiset ongelmat pääasiassa kahteen eri ongelmakenttään. Toisessa ääripäässä heidän

mukaansa on tutkimuksen teknisluontoiset normit, eli tutkimuseettiset ongelmat koskevat pääasiassa itse tutkimustoimintaan. Toisessa ääripäässä tutkimuseettiikka on metodologinen seikka, jossa kaikki valinnat ovat moraalisia valintoja, lähtien esimerkiksi aiheen valinnasta ja siitä mitä pidetään tärkeänä tutkimuksessa.

Yleisellä tasolla tutkimuseettisesti pohdittiin seuraavia asioita. Tutkimuksen aihe on opinnäytetyön tekijöiden mielestä hoitoeettisesti tärkeä, koska potilaiden kokemaa kärsimystä ja kipua tulisi pyrkiä vähentämään ottamalla käyttöön näyttöön perustuvia käytäntöjä. Opinnäytetyön tutkimusprosessin dokumentaatio koettiin tärkeäksi, jotta työnkulkuun perehtymätön lukija pystyy saamaan käsityksen työssä tehdyistä valinnoista ja valintoihin johtaneista olosuhteista.

## Lähteet

Aaltola, J. & Valli, R. 2015. Ikkunoita tutkimusmetodeihin 1. Metodien valinta ja aineistonkeruu: virikkeitä aloittelevalle tutkijalle. 4. uudistettu ja täydennetty painos. Juva: Bookwell Oy.

Alahuhta, S., Lindgren, L., Olkkola, K., Rosenberg, P. & Ruokonen, E. 2014. Anestesiologia ja tehohoito. 3. uudistettu painos. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.

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

Alahuhta, S., Ala-Kokko, T., Kiviluoma, K., Perttilä, J., Ruokonen, E. & Silfvast, T. 2014. Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. 1.painos. Helsinki: Oy Duodecim.

Armenteros-Yeguas, V., Gárate-Echenique, L., Tomás-Lopez, M., Cristóbal-Dominiguez, E., Moreno-de Gusmao, B., Miranda-Serrano, E. & Moranza-Dulanto, M. 2017. Prevalence of difficult venous access and associated risk factors in highly complex hospitalised patients. 2017. *Journal of clinical nursing* 26, 4267–4275.

Asrar, M., Al-Habaibeh, A., Shakmak, B. & Shaw, S.J. 2018. A device for improving the visual clarity and dimension of veins. 2018. *British Journal of Nursing* 19, 26–36.

- Balter, M., Chen, A., Maguire, T. & Yarmush, M. 2015. The system design and evaluation of a 7-dof image-guided venipuncture robot. 2015. *IEEE Transactions in robotics* 4, 1044–1053.
- Bauman, M., Braude, D. & Cradall, C. 2008. Ultrasound-guidance vs. Standard technique in difficult vascular access patients by ed technicians. 2009. *American journal of emergency medicine* 27, 135–140.
- Cardinal, F.G., Arroyo, G.M., Magbanua, Sh. & Sajani, A.K. 2017. Measurement of anxiety in 3–9 year old children receiving nursing intervention. 2017. *Journal of Caring science* 4, 293–302.
- Chen, A., Balter, M., Maguire, T. & Yarmush, M. 2015. Real -time needle steering in response to rolling vein deformation by a 9-dof image-guided autonomous venipuncture robot. 2016. *HHS Public Access -tietokanta*, julkaistu 15.1.2016.
- Chen, A., Balter, M., Maguire, T. & Yarmush, M. 2016. 3D Near Infrared and Ultrasound Imaging of Peripheral Blood Vessels for Real-Time Localization and Needle Guidance. 2016. *Medical image computing and computer assisted interevention -tietokanta*, julkaistu 13.12.2016.
- Cooke, M., Ullman, A., Ray–Barruel, G., Wallis, M., Corley, A. & Rickard, C. 2018. Not "just" an intravenous line: Consumer perspectives on peripheral intravenous cannulation (PIVC). An international cross–sectional survey of 25 countries. 2018. *Public Library of Science*, online -julkaisu Feb/2018.
- Ebishima, H., Kitano, M., Kurosaki, K. & Shiraishi, I. 2017. A new technique for femoral venous access in infants using arterial injection venous return guidance. 2017. *Annals of vascular diseases* 10, 17–21.
- Edwards, C. & Jones, J. 2018. Development and implementation of an ultrasound-guided peripheral intravenous catheter program for emergency nurses. 2018. *Journal of Emergency Nursing* 44, 33–6.
- Elkhunovich, M., Barreras, J., Bock Pinero, V., Ziv, N., Vaiyani, A. & Mailhot, T. 2017. The use of ultrasound for peripheral IV placement by vascularaccess team nurses at a tertiary children’s hospital. 2017. *Journal of vascular access* 18, 57–63.
- Hallam, C., Weston, V., Denton, A., Hill, S., Bodenham, A., Dunn, H. & Jackson, T. 2016. Development of the UK Vessel Health and Preservation (VHP) framework: a multi-organisational collaborative. 2016. *Journal of infection prevention* 17, 65–72.
- Hallikainen, A. & Salminen, U. 2018. Osaaminen laajeni Midline -katetriin. 2018. *Sairaanhoitaja* 2, 26–31.
- Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2008. Tutki ja kirjoita. Helsinki: Tammi.

Hirsjärvi, S. & Hurme, H. 2010. Tutkimushaastattelu. Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Tallinna: Oy Helsingin Yliopistopaino.

Ilola, T., Heikkinen, K., Hoikka, A., Honkanen, R. & Katomaa, J. 2013. Anestesiahoitotyön käsikirja. 1. painos. Helsinki: Oy Duodecim.

Jalonen, J., Juntila, E., Metsävainio, K., Niemi-Murola, L. & Pöyhiä, R. 2012. Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. 1.painos. Helsinki: Oy Duodecim.

Johansson, K., Axelin, A., Stolt, M. & Ääri R.-L. (toim.) 2007. Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen. Turku: Åbo Akademis tryckeri/Digipaino-Turun Yliopisto.

Kananen, J. 2014. Laadullinen tutkimus opinnäytetyönä. Miten kirjoitan kvalitatiivisen opinnäytetyön vaihe vaiheelta. Jyväskylä: Suomen Yliopistopaino Oy.

Kananen, J. 2015. Kehittämistutkimuksen kirjoittamisen käytännön opas. Miten kirjoitan kehittämistutkimuksen vaihe vaiheelta. Jyväskylä: Suomen Yliopistopaino Oy.

Kangasniemi, M., Utriainen, K., Ahonen, S.-M., Pietilä, A.-M., Jääskeläinen, P. & Liikanen, E. 2013. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus: eteneminen tutkimuskysymyksestä jäsennettyyn tietoon. 2013. *Hoitotiede* 4, 291–301.

Kumar, S., Sanjeev, O., Agarwal, A., Shamehery, C. & Gupta, R. 2018. Double blind randomized control trial to evaluate the efficacy of ketoprofen patch to attenuate pain during venous cannulation. 2018. *The Korean journal of pain* 1, 39–42.

Kymsote s.a. Kotisairaala. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.kymsote.fi/fi/Palvelut/Terveys—ja—sairaanhoitopalvelut/Kotisairaala/p/kotisairaala> [viitattu 4.4.2019].

Lisova, K., Paulinova, V., Zemanova, K. & Hromadkova, J. 2015. Experiences of the first PICC team in the Czech Republic. 2015. *British journal of nursing* 2, 4–10.

Medans Oy s.a. VeinViewer. WWW-dokumentti. Saatavissa: [www.medans.fi/veinviewer](http://www.medans.fi/veinviewer) [viitattu 23.10.2018].

Medkit Oy s.a. Vacuderm staassi vaikealle suoniheydelle. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.medkit.fi/vacuderm—staassi—vaikealle—suoniheydelle—50kpl—ltk> [viitattu 5.3.2019].

Meyer, P., Cronier, P., Rouesseau, H., Vicaut, E., Choukroun, G., Chergui, K., Chevrel, K. & Maury, E. 2014. Difficult peripheral venous access: clinical evaluation of a catheter inserted with the Seldinger method under ultrasound guidance. 2014. *Journal of Critical Care* 29, 823–827.

Moureau, N. & Carr, P. 2018. Vessel health and preservation: a model and clinical pathway for using vascular access devices. 2018. *British journal of nursing* 8, 28–35.

Optomeditech Oy s.a. Optomeditech. WWW-dokumentti. Saatavissa: <HTTPS://www.optomeditech.com/fi/> [viitattu 13.8.2018].

Palanne, R. & Nyholm, O. 2017. PICC- ja Midline -opas 2017. WWW -dokumentti. Saatavilla: <https://www.hus.fi/ammattilaiselle/hoito-ohjeet/infektioiden-torjuntaohjeet/Documents/PICC-%20ja%20Midline-opas%202017.pdf> [viitattu 23.4.2019].

Perrott, C., Griffiths, S. & Sury, M.R.J. 2018. Perioperative experiences of anaesthesia reported by children and parents. 2018. *Pediatric Anaesthesia* 28, 149–156.

Rodriguez-Calero, M., Fernandez, I., Javier, L., Matamalas-Massanet, C., Moreno-Meijas, L., de Pedro, J., Blanco-Mavillard, C. & Morales-Asencio, J. 2018. Risk factors for difficult venous cannulation in hospitalised patients. Protocol for multicentre case-control study in 48 units of eight public hospitals in Spain. 2018. *BMJ-open* -tietokanta, online -julkaisu helmikuu 2018.

Ruusuvuori, J., Nikander, P. & Hyvärinen, M. 2010. Haastattelun analyysi. Tampere: Osuuskunta Vastapaino.

Rüsch, D., Koch, T. & Spies, M. 2017. Pain during venous cannulation. 2017. *Deutsches Ärzteblatt*, online -julkaisu 37, 605–611.

Saano, S. & Taam-Ukkonen, M. 2015. Lääkehoidon käsikirja. 1. –4.painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Saano, S., Taam-Ukkonen, M., 2018. Lääkehoidon käsikirja 7., uudistettu painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Seppälä, T. 2015. OptiVein -valokuitukanyylin hyöty ja käyttökelpoisuus perifeerisessä laskimokanyloinnissa kokemattomilla kanyloijilla. Syventävä tutkielma, lääketieteellinen tiedekunta. Helsingin yliopisto

Shaw, S. J. 2017a. Locating difficult veins for venepuncture and cannulation. 2017. *Nursing standard* 25, 62–69.

Shaw, S.J. 2017b. Using the Vessel Health and Preservation framework to enhance vein assessment and vascular access device selection. 2017. *Nursing standard* 46, 50–63.

Smith, C. 2018. Should nurses be trained to use ultrasound for intravenous access to patients with difficult veins. 2018. *Emergency nurse* 2, 18–24.

Sou, V., McManus, C., Mifflin, N., Frost, S., Ale, J. & Alexandrou, E. 2017. A clinical pathway for the management of difficult venous access. 2017. *BMC-nursing* 16, online-julkaisu.

Säteilyturvakeskus s.a. Säteilyturvakeskus. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://stuk.fi>. [viitattu 14.8.2018].

Takahashi, Y., Sano, R., Yasuda, A., Kuboya, E., Takahashi, K., Kubo, R., Kominato, Y., Takei, H., Kobayashi, S., Shimada, T., Awata, S., Tokue, H. & Hirasawa, S. 2017. Postmortem computed tomography evaluation of fatal gas embolism due to connection of an intravenous cannula to oxygen supply. 2017. *Leg Med* 27, 1–4.

Thompson, M. 2017. Ultrasound -guided cannulation of the brachiocephalic vein in infants and children is useful and stable. 2017. *Turkish journal of anaesthesiology and reanimation* 3, 153–157.

Translite LLC s.a. Veinlite. WWW-dokumentti. Saatavissa: [www.veinlite.com](http://www.veinlite.com) [viitattu 23.10.2018].

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2011. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. 8 painos. Vantaa.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta (TENK) s.a. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. WWW -dokumentti. Saatavissa: <http://www.tenk.fi/fi/hyva-tieteellinen-kaytanto> [viitattu 1.3.2019].

Vauhkonen, I. & Holmström, P. 2014. Sisätaudit. 4.–5. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Walker, E. 2009. Piloting a nurse-led ultrasound cannulation scheme. 2009. *British journal of nursing* 14, 854–859.

Xia, W., Mari, J. & West, S. 2015. In-plane ultrasonic needle tracking using a fiber-optic hydrophone. 2015. *Medical Physics* Oct., 5983–5991.

## TUTKIMUSTAULUKKO

TUTKIMUKSEN TEKIJÄ, NIMI JA VUOSI	TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TAVOITE	TULOKSET/POHDINTA
<p><b>Cooke, M, ETC. Not "just" an intravenous line: Consumer perspectives on peripheral intravenous cannulation (PIVC). An international cross-sectional survey of 25 countries. 2018</b></p>	<p>Potilaiden kokemusten kerääminen perifeerisen iv kanyylin laitosta.</p>	<p>Potilaat kokevat kanyylin laitton kivuliaana, epämiellyttävänä ja kivunlievitystä tulisi käyttää kanyyleitä laitteissa.</p> <p>PUBMED: CANNULA</p>
<p><b><u>Acharya D, ETC.</u> The Use of Computed Tomography in Preoperative Planning for Heartware Left Ventricular Assist Device Placement. 2018.</b></p>	<p>TT:n käyttö LVAD -laitteen asettamisen arvioinnissa.</p>	<p>Saatu hyvin vetävä kanyyli asetettua paikalleen. Tosin ei ole kyseessä perifeeriset suonet.</p>
<p><b><u>Nalesso F, ETC.</u> Fistula Cannulation with a Novel Fistula Cannula: A Review of Cannulation Devices and Procedures. 2018</b></p>	<p>Dialyysipotilaiden arteria - laskimo yhteyden saamiseksi käytettyjen muovineulakanyyleiden vertailua metallisiin.</p>	<p>Ei selviä suoraan abstraktista.</p>
<p><b><u>Rao P, ETC.</u> Peripheral VA-ECMO with direct biventricular decompression for refractory cardiogenic shock. 2018</b></p>	<p>ECMO hoito perifeerisen kanyylin kautta. Uusia menetelmiä siis tämän toteuttamiseen.</p>	<p>Ei selviä suoraan abstraktista.</p>
<p><b><u>Kumar S, ETC.</u> Double blind randomized control trial to evaluate the efficacy of ketoprofen patch to attenuate pain during venous cannulation. 2018.</b></p>	<p>Ketoprofeini-laastarin käyttö kanyloitavalla alueella kivun lievittämiseksi.</p>	<p>Ketoprofeini-laastarin käyttö vähentää selvästi kivun kokemista kanyloitavalla alueella, kun laastaria pidetään tunnin verran paikalla.</p>

<b><u>Luo S, ETC.</u> Novel Leg Cannula for Venous Decompression in Peripheral Extracorporeal Membrane Oxygenation. 2018.</b>	ECMO hoito ja hoidon komplikaatioiden ehkäisy.	Ei selviä suoraan abstraktista.
<b><u>Bunge JH, ETC.</u> Fast confirmation of correct position of distal perfusion cannula during venoarterial extracorporeal membrane oxygenation. 2018</b>	Nopea tapa todeta kanyylin oikea asento ECMOssa.	Ei selviä suoraan abstraktista.
<b><u>Upadhyaya K, ETC.</u> A high impact intervention for a high impact intervention: Improving documentation of peripheral venous access insertion in theatre. 2018.</b>	Perifeerisen kanyylin laitton kirjaaminen ja dokumentointi. Miten sitä voisi parantaa..	Anestesiaomakkeeseen liitettyt "tarrat" auttoivat parantamaan dokumentointia huomattavasti.
<b><u>Cardinal FG, ETC.</u> Measurement of Anxiety in 3–9 Year Old Children Receiving Nursing Intervention. 2018.</b>	3–9 vuotiaiden lasten pelkojen tutkiminen sairaanhoidossa.	Kanylointi todettu tutkittuista toimenpiteistä pelottavimmaksi lasten kokemusten mukaan.
<b><u>Ahn HJ, ETC.</u> Point-of-Care Ultrasound-Guided Percutaneous Cannulation of Extracorporeal Membrane Oxygenation: Make it Simple.</b>	Ultraääniohjattu perkutaaninen (ihon läpi tapahtuva) kanylointi ECMO hoitoihin liittyen.	Ohjattu kanylointi todettu turvallisemmaksi kuin "maamerkkeihin" perustuva.
<b><u>Perrott C, ETC.</u> Perioperative experiences of anesthesia reported by children and parents. 2018.</b>	Kysely lasten ja vanhempien kokemuksista anestesiaan liittyen. Mm. kanylointi ja neulapelko..	Jäänyt postoperatiivisesti pelkoa neuloihin/kanyyleihin liittyen, toki muuhunkin.
<b><u>Ravik M, ETC.</u> Conditions Affecting the Performance of Peripheral Vein Cannulation</b>	Perifeerisen kanyylin laittoon vaikuttavat olosuhteet,	Ei selviä suoraan abstraktista.

<b>during Hospital Placement: A Case Study. 2018.</b>	hoitajan/opiskelijan näkökulmasta.	
<b><u>Gledstone–Brown L, ETC.</u> Review article: Idle 'just-in-case' peripheral intravenous cannulas in the emergency department: Is something wrong? 2018.</b>	Tutkittu, että laitetaanko kanyyleitä "turhaan", eli onko kaikki päivystyksessä laitettut kanyylit olleet tarpeellisia.	Ei selviä suoraan abstraktista.
<b><u>Bordes BM, ETC.</u> Correlation of Lactic Acid and Base Deficit Values Obtained From Arterial and Peripheral Venous Samples in a Pediatric Population During Intraoperative Care. 2018.</b>	Valtimo ja laskimoverinäytteiden arvot maitohapon ja "base deficit"-arvojen osalta. Ehkä käyttökelpoinen oppariin siltä osin, että arvot voidaan ottaa helpommin laskimosta ja siis yksi käyttötarkoitus lisää kanyylille..	Arvot olleet yhteneväiset ja käyttökelpoiset.
<b><u>Hawkins T, ETC.</u> Peripheral Intravenous Cannula Insertion and Use in the Emergency Department: An Intervention Study. 2018.</b>	4172 potilasta käsittävä tutkimus laitettujen kanyylien tarpeellisuudesta.	Katetreista ollut 24h jälkeen käytössä 70%, tutkimusintervention jälkeen 83%! Eli laitettu osin myös turhia, joilla ei ole ollut käyttöä.
<b><u>Yassar Alamri.</u> Arm position-dependent kinking of intravenous cannula. 2017.</b>	Ensiapuun tuotu onnettomuuspotilas, jolla käden asennon takia kanyyli ollut 90 asteen kulmassa suonessa.	Kudosvauroiden ja muiden komplikaatioiden vaara. "Kinking" kuitenkin tutkimuksen mukaan melko yleistä, "asentotippa".
<b><u>Rüsch D, ETC.</u> Pain During Venous Cannulation. 2017.</b>	Lidokaiinin ja "vapocoolantin" vertailua kanyloinnin kivunlievitykseen.	Paikallispuudutusta suositeltu vain isompien kanyyliin laitossa. Vapocoolant parempi.. Vaikutuksia ilmeisesti myös kanyylin laitton onnistumiseen.

<p><b><u>Leatherbarrow AC, ETC. Iatrogenic Transection of an Arterial Cannula and the Successful Use of Ultrasound to Locate the Retained Intraarterial Fragment: A Case Report. 2018.</u></b></p>	<p>Valtioon katkenneet kanyylinpalasen löytäminen ultraäänien avulla. Case study.</p>	<p>Pala saatu paikallistettua ultraamalla..</p>
<p><b><u>Breschan C, ETC. A Retrospective Analysis of the Clinical Effectiveness of Supraclavicular, Ultrasound-guided Brachiocephalic Vein Cannulations in Preterm Infants. 2018.</u></b></p>	<p>Keskuslaskimokatetrin laitto ultraäänellä lapsipotilaalle, 142 potilasta.</p>	<p>Todettu hyväksi ja toimivaksi tavaksi laittaa ko. kanyyli lapselle.</p>
<p><b><u>Saliminia A, ETC. [Comparison of granisetron and lidocaine on reducing injection pain of etomidate: a controlled randomized study]. 2018.</u></b></p>	<p>Nukutusaineen injektioonin (perifeeriseen kanyyliin) kivunlievitys lidokaiinilla tai "granisetronilla".</p>	<p>"Granisetron" toimii paremmin.</p>
<p><b><u>Thompson ME. Ultrasound-Guided Cannulation of the Brachiocephalic Vein in Infants and Children is Useful and Stable. 2017.</u></b></p>	<p>Keskuslaskimokanyylin laitto ultralla.</p>	<p>Jouduttu usein laitaamaan korvaamaan perifeeristä kanyyliä.</p>
<p><b><u>Sou V, ETC. A clinical pathway for the management of difficult venous access. 2017.</u></b></p>	<p>Vaikeasuonisten potilaiden kanyloinnin "pathway".. Eli mitä tehdä kun kanylointi normaalilla tavalla ei onnistu..</p>	<p>Selkeät parannukset kanyloinnin onnistumisessa ja potilaiden tunteman kivun merkittävä väheneminen.</p>
<p><b><u>Chopra V, ETC. CE: Original Research: Does Certification in Vascular Access Matter? An Analysis of the PICC1 Survey. 2017.</u></b></p>	<p>Akkreditoitu sertifikaatti suonyhteyksien yhtedessä. Onko sillä merkitystä suonyhteyden onnistumisessa jne.. PICCn laittoon enemmän liittyy, mahdollisesti</p>	<p>Sertifioitujen laittajien onnistuneisuus on parempi.</p>

	käyttökelpoinen kuitenkin.. Ja idea ainakin!	
<b><u>Shaw SJ.</u> Using the Vessel Health and Preservation framework to enhance vein assessment and vascular access device selection. 2017.</b>	Perifeerisen kanyylin riskeistä ja epäonnistuneen kanyloinnin riskeistä tehty tutkimus. Käytetty ”Vessel Health and Preservation framework” –menetelmää edistämään kanyloinnin onnistumista, haittojen ehkäisyä ja potilaiden kokeman kivun vähentämiseksi.	Ei suoria tuloksia abstraktissa..
<b><u>Shaw SJ.</u> Locating difficult veins for venepuncture and cannulation. 2017.</b>	Tutkimus suonten löytämiseksi kanylointia varten.	IV-eye vein imager and the Vacuderm tourniquet -laitteet olleet apuna..
<b><u>Hallam C, ETC.</u> Development of the UK Vessel Health and Preservation (VHP) framework: a multi-organisational collaborative. 2017.</b>	VESSEL HEALTH AND PRESERVATION (VHP) FRAMEWORK.. Sen kehittyminen ja kehittäminen Englannissa..	”Englannin tulehdusten estämisyhdistys” halunnut selvät ohjeet suoni yhteyksien avaamiselle, ainakin potilaiden suonien säästämiseksi ja oletettavasti tulehdusten vähentämiseksi..
<b><u>Kredel M, ETC.</u> Double Peripheral Venous and Arterial Cannulation for Extracorporeal Membrane Oxygenation in Combined Septic and Cardiogenic Shock. 2017</b>	Perifeeristen kanyylien käyttö ECMO-hoidossa..	Ollut ainoa mahdollisuus sepsisessä sokissa olleen 15-v potilaan hoidossa, henki pelastunut.
<b><u>Birhane E, ETC.</u> Lifespan and associated factors of pe-</b>	Perifeerisen kanyylin kautta laitetavien lääkkeiden ai-	Eri tekijät vaikuttavat kanyylin ”elinikään”..

<p><b>ripheral intravenous Can- nula among infants admit- ted in public hospitals of Mekelle City, Tigray, Ethi- opia,2017.</b></p>	<p>heuttamat vauriot veri- suonille (pH, pienet suo- net..) Kanyylin ”elinikä” .. eli käyttöaika..</p>	
<p><b><u>Takahashi Y, ETC.</u> Postmor- tem computed tomography evaluation of fatal gas em- bolism due to connection of an intravenous cannula to an oxygen supply. 2017.</b></p>	<p>84-v potilaan iv-kanyyli oli yhdistetty happipisteeseen, potilas menehtynyt. Tut- kittu enemmän CT-käyttöä kuolemansyyntutkinnassa, mutta voi olla hyödyllistä tietoa ilman vaikutuksesta iv-katetreihin ja komplikaatioihin..</p>	<p>CT:llä saatu kyllä kuolinsyy selville..</p>
<p><b><u>Fulker D, etc.</u> Computa- tional Fluid Dynamic Analy- sis of the Hemodialysis Plas- tic Cannula. 2017.</b></p>	<p>Nesteen virtaus kanyyllissä, muovinen vs metallinen, he- modialyysi kylläkin.</p>	<p>Fistelin kannalta hyvä vir- taus 300–400 ml/min.. Oli- siko virtauksista oppariin hyötyä??</p>
<p><b><u>Esquillo JPM.</u> IV cannula site management.2017.</b></p>	<p>Kanyylin laittaminen, yllä- pito ja riskit...</p>	<p>Ei tuloksia suoraan abst- rakstissa</p>
<p><b><u>Ebishima H, ETC.</u> A New Technique for Femoral Ve- nous Access in Infants Using Arterial Injection Venous Return Guidance.2017.</b></p>	<p>Uusi menetelmä keskuslas- kimokatettrin laittoon, ver- rattu ainakin siihen, että lapselle vaikea laittaa peri- feeristä.</p>	<p>Tekniikka toiminut, valti- mon kautta laitettu merk- kiainetta??</p>
<p><b><u>Chen A, etc.</u> 3D Near Infra- red and Ultrasound Imaging of Peripheral Blood Vessels for Real–Time Localization and Needle Guidance.2016.</b></p>	<p>INFRAPUNA JA ULTRAÄÄNI SAMASSA LAITTEESSA!!! RE- AALIAIKAINEN 3D KUVA SUONISTA NIIDEN KANYLOINNIN HELPOTTA- MISEKSI. PERIFEERINEN!!</p>	<p>TOIMINUT, ONNISTUU VAR- MEMMIN ENSIMMÄISELLÄ YRITYKSELLÄ.. JOPA AUTO- MATISOITAVISSA ROBOTIN AVULLA..</p>

<p><a href="#">Brooks N.</a> <b>Intravenous cannula site management.2016.</b></p>	<p>Kanyloinnista on tulossa yksi yleisimmistä sairaanhoidon toimenpiteistä. Tutkittu riskejä, osattava perustella kanyylin tarpeellisuus jne..</p>	<p>Annettu ohjeita turvalliseen kanyylien käyttöön..</p>
<p><a href="#">Xia W, ETC.a</a> <b>In-plane ultrasonic needle tracking using a fiber-optic hydrophone.2015</b></p>	<p>Ultraääniohjauksen tarkkuuden parantaminen neulan kärkeen laitettavan kuituoptisen laitteen avulla.</p>	<p>Menetelmä potentiaalisesti parantaa ultraääniohjauksen tarkkuutta.</p>
<p><a href="#">Xia W, ETC.b</a> <b>Performance characteristics of an interventional multispectral photoacoustic imaging system for guiding minimally invasive procedures.2015.</b></p>	<p>Ultraääniohjauksen parantaminen "photoacustisella" menetelmällä.. Myös verisuonien erotteluun..</p>	<p>Menetelmä potentiaalisesti parantaa ultraääniohjauksen tarkkuutta.</p>
<p><a href="#">Balter ML, ETC.</a> <b>The System Design and Evaluation of a 7-DOF Image-Guided Venipuncture Robot.2015.</b></p>	<p>Suoniyhteys robotin toimintaperiaatteen esittely. Suonten löytämien ja punktoiminen..</p>	<p>Tutkimuksen mukaan toimiva systeemi, ainakin teko-kädelle??</p>
<p><a href="#">Meyer P, ETC.</a> <b>Difficult peripheral venous access: clinical evaluation of a catheter inserted with the Seldinger method under ultrasound guidance. 2014</b></p>	<p>Vaikean suoniyhteyden avaaminen Seldingerin menetelmällä? Ja siis uä -ohjauksessa..</p>	<p>Ultraäänellä rooli asiassa ja menetelmä toimii..</p>

<p><b><a href="#">Quan Z, ETC.</a> Modified short-axis out-of-plane ultrasound versus conventional long-axis in-plane ultrasound to guide radial artery cannulation: a randomized controlled trial. 2014.</b></p>	<p>Ultraäänilaitteen pään vaikutus kuvan tulkittavuuteen ja kanyloinnin onnistumiseen. Valtimopuolella tosin.. Lähes samanlainen on toinenkin tutkimus.</p>	<p>Voi parantaa lopputulosta..</p>
<p><b><a href="#">Zochios V, ETC.</a> The role of ultrasound as an adjunct to arterial catheterization in critically ill surgical and intensive care unit patients.2014.</b></p>	<p>Uä-ohjauksen hyödyt kriittisesti sairaiden kohdalla laitettaessa valtimokanyyliä.</p>	<p>Tutkimuksen osoittavat hyödyt. Kuitenkin löytyy myös vasta-aiheita täysin rutiin omaiseen käyttöön.</p>
<p><b><a href="#">Berk D, ETC.</a> Ultrasound-guided radial arterial cannulation: long axis/in-plane versus short axis/out-of-plane approaches? 2013.</b></p>	<p>Ultraäänilaitteen pään vaikutus kuvan tulkittavuuteen ja kanyloinnin onnistumiseen. Valtimopuolella tosin.. Lähes samanlainen on toinenkin tutkimus.</p>	<p>Pään asento vaikuttaa käytettävyyteen ja onnistumiseen.</p>
<p><b><a href="#">Gong P.</a> Comparison of complications of peripherally inserted central catheters with ultrasound guidance or conventional methods in cancer patients. 2012.</b></p>	<p>Ultraääniohjatun PICC katetrin ja ilman ultraääniohjausta laitettun PICCin vertailua käytön aikana, laitossa ja poisoton jälkeen.</p>	<p>UÄ parempi kaikin puolin, lisätutkimusta kaivattu.</p>
<p><b><a href="#">Walker E1.</a> Piloting a nurse-led ultrasound cannulation scheme.2009.</b></p>	<p>Pilottitutkimus hoitajavetoisesta ultraääni kanyloinnista. Kylläkin vuodelta 2009, mutta ehkä hyvä lähtökohta, ikään kuin uä-ohjauksen "historiaa".</p>	<p>Parantanut merkittävästi onnistumista</p>

<p><b><a href="#">Mahler SA, ETC.</a> Ultra-sound-guided peripheral intravenous access in the emergency department using a modified Seldinger technique.2010.</b></p>	<p>Ensiavussa laitettu ultraääniohjauksella suoniyhteyksiä hankalissa tapauksissa. Tutkittu muunnelmaa Seldingerin tekniikasta..</p>	<p>Todettu uusi tekniikka toimivaksi ja saatu hyviä tuloksia kanyloinnista..</p>
<p><b><a href="#">Armenteros-Yeguas, ETC.</a> Prevalence of difficult venous access and associated risk factors in highly complex hospitalised patients.2017.</b></p>	<p>Vaikeiden suoniyhteyksien prevalenssi (esiintyvyys, yleisyys) muutenkin "vaikeahoitoisilla" potilailla. Tutkittu riskitekijöitä.. Lisäksi todettu, että jatkuva iv-lääkityksen tarve ja toistuvat kanyloinnit voivat johtaa suoniyhteyksien ehtymiseen..</p>	<p>JOPA 59,3:lla prosetilla korkean riskiryhmän potilaista on vaikeat suoniyhteyksien avaamiset</p> <p>Riskitekijöinä naissukupuoli ja aikaisemmat epäonnistuneet kanyloinnit</p>
<p><b><a href="#">Chick JF1, ETC.</a> Institution of a Hospital-Based Central Venous Access Policy for Peripheral Vein Preservation in Patients with Chronic Kidney Disease: A 12-Year Experience. 2017.</b></p>	<p>Vascular access team VAT. Hoitaja lähtöisesti asetettu dialyysipotilaille keskuslaskimokatetreja perifeerisen sijaan, jotta perifeeriset säästyvät dialyysiä varten.. !!Interventional radiology (IR), sometimes known as vascular and interventional radiology (VIR), is a medical specialty which provides <a href="#">minimally invasive</a>image-guided diagnosis and treatment of disease.</p>	<p>Voidaan säästää potilaiden perifeerisiä suonivaasculare access teamin toimesta</p>
<p><b><a href="#">Elkhunovich M, ETC.</a>The use of ultrasound for peripheral IV placement by vascular access team nurses at a tertiary children's hospital. 2017.</b></p>	<p>1111 hoitaja-potilas kohtaamista tutkittu, joissa laitettu iv-kanyyli. Laittoyrityksiä 1579. Lastensairaala.. Vascular access teamin toimintaa tutkittu ja ultran sekä muiden apuvälineiden käyttöä tiimin toimesta</p>	<p>Ultraa käytetty toistuvasti vaikeiden suoniyhteyksien avaamiseen, lisätutkimuksia käytön parantamiseksi kävattu..</p>

<p><a href="#">Jiang H, ETC. Retrospective data about the catheter-related complications and management in massive bus burn casualties. 2016.</a></p>	<p>Tutkittu kanyylien ja katetrien aiheuttamia infektioita ja komplikaatioita bussiturmassa palovammoja saaneilla potilailla. Käytetty bedside ultraa.. Pääasiassa keskuslaskimokatetri asiaa.. Kuitenkin voisi olla käyttökelpoinen..</p>	<p>Ultra ja ammattimainen iv-team todettu tärkeäksi potilaiden paranemisen ja potilasturvallisuuden kannalta..</p>
<p><a href="#">Petroski A. Predictors of difficult pediatric intravenous access in a community Emergency Department. 2015.</a></p>	<p>Vaikean suoniyhteyden avaamisen "ennusmerkit" lapsipotilailla..</p>	<p>Vaikeuttavia ennusmerkkejä: alempi ikä, ei musta- eikä valkoihoinen, yhteyden yrittäminen kämmenselkään/alle kyynärpäätason verrattuna kyynärpäähän..</p>
<p><a href="#">Lomonte C,ETC. Preoperative assessment and planning of haemodialysis vascular access. 2015.</a></p>	<p>Suoniyhteyden suunnittelu dialyysipotilaalle.. Muutakin suoniyhteysasiaa..</p>	<p>Ei selviä tarkasti abstraktista..</p>
<p><a href="#">Lisova K,ETC. Experiences of the first PICC team in the Czech Republic. 2015.</a></p>	<p>Tsekkien ensimmäisen hoitajavetoisen PICC teamin kokemuksia kerätty tutkimukseen. MYÖS MIDLINE</p>	<p>PICC ja MIDLINEN aiheuttamia infektioita ja muita komplikaatioita</p>
<p><a href="#">Kiger T1, ETC. Survey of heat use during peripheral IV insertion by health care workers.2014.</a></p>	<p>Lämmön käyttö suonien esiintuomisessa.. Eli kohtaa lämmitetty ennen kanylointia..</p>	<p>Ei selviä suoraan abstraktista..</p>

<p><b><a href="#">Moureau NL</a>. Is the pH of vancomycin an indication for central venous access? 2014.</b></p>	<p>Vancomycinin pH-arvo ja sen vaikutus suoniin.. Pitäisikö laittaa keskuslaskimokatetri sen takia..</p>	<p>Todettu ainakin MIDLINEN olevan hyvä vaihtoehto..</p>
<p><b>Chen A.I., ym. Real-time Needle Steering in Response to Rolling Vein Deformation by a 9-DOF Image-Guided Autonomous Venipuncture Robot. 2015.</b></p>	<p>Robotin ohjauksen kehittämistä..</p>	<p>Suonten mutkalleminen jne aiheuttavat ongelmia robotille..</p>
<p><b>Rodriguez-Calero, M.A. Risk factors for difficult peripheral venous cannulation in hospitalised patients. Protocol for a multicentre case-control study in 48 units of eight public hospitals in Spain. 2018.</b></p>	<p>Huonosuonisille potilaille aiheutuu kärsimystä, hoidon viivästystä jne..</p>	<p>Tulokset eivät selviä abstraktista.</p>
<p><b>Burnett, E., ETC. Vessel Health and Preservation Framework: Use of the outcome logic model for evaluation. 2017.</b></p>	<p>Selvitely VHP:n käyttöönottoa ja tunnettavuutta.</p>	<p>Paljon positiivisia tuloksia tullut, lisätutkimusta vielä aiheesta tarvitaan ja mallin leviämistä laajempaan käyttöön.</p>
<p><b>Bauman, M. Ultrasound-guidance vs. standard technique in difficult vascular access patients by ED technicians. 2008.</b></p>	<p>ULtran käyttö vs. Ilman ultraa vaikeissa suoniyhteyksissä.</p>	<p>Pistomäärät vähentyneet, nopeampi ja potilaan kokemus parempi. Vähemmän komplikaatioita.</p>
<p><b>Edwards, C. &amp; Jones, J.. Development and implementation of an ultra-sound-</b></p>	<p>Ultraäänien avulla voidaan helpottaa ensiavun hoitajia saamaan suoniyhteys auki.</p>	<p>92,9 % hoitajista ollut ultran käytön lisäämisen kannalla.</p>

guided peripheral intravenous catheter program for emergency nurses. 2018.		
Moureau, N. & Carr, P. Vessel health and preservation: a model and clinical pathway for using vascular access devices. 2018	VHP -mallin esittelyä ja avaamista.	VHP:stä selkeästi ollut monelaista hyötyä.
Shaw S.J. A device for improving the visual clarity and dimension of veins. 2018.	Vacuderm -kertakäyttöstaassin ominaisuuksia ja käytettävyyttä tutkittu.	Vacudermistä ollut selkeää hyötyä kanylointitilanteissa.
Smith, C. Should nurses be trained to use ultrasound for intravenous access to patients with difficult veins. 2018.	Tutkittu onko hyödyllistä kouluttaa hoitajat käyttämään ultraääntä vaikeasuonisten potilaiden kanyloinnin helpottamiseksi.	Ultraäänen käytön opetulla todettiin selkeitä hyötyjä sekä hoitajien, että potilaiden näkökulmasta.

Liite 2

## HAASTATTELULOMAKE KARHULAN KOTISAIRAALAN SAIRAAHOITAJILLE

Aika ja paikka:

### TEEMA 1 Käyttökokemuksia Vacuderm -apuvälineestä

**1. Onko Vacuderm -apuvälineestä ollut hyötyä käytännön kanylointitilanteissa, jos on niin millaista hyötyä?**

Parantaako Vacuderm -staassi mielestäsi potilaan kokemusta kanyloinnista sekä potilasturvallisuutta, jos kyllä niin miten?

**2. Kuvaile tuntemuksiasi kanylointilanteessa, kun käytössä on ollut Vacuderm -staassi verrattuna kanylointilanteeseen ilman apuvälinettä?**

**3. Onko Vacuderm -staassi lisännyt kanyloinnin haastavuutta, jos on niin miten?**

Vaikuttiko Vacuderm -apuväline negatiivisesti potilaan kokemukseen kanyloinnista tai potilasturvallisuuteen, jos vaikutti niin miten?

## **TEEMA 2 Systemaattiset suoniyhteyden hallintamallit**

**1. Mitä erilaisia suoniyhteyksien systemaattisia hallintamalleja tunnet?**

Onko sinulla minkälaisia aikaisempia kokemuksia suoniyhteyksien avaamiseen kehitetyistä toimintamalleista?

**2. Miten toimit, jos työssäsi tulee vastaan tilanne, jossa potilaalla on esimerkiksi syöpähoitojen tai vaikean obesiteetin takia ”vaikeat suonet”?**

Onko Kotisairaalalla millaisia toimintamalleja vaikeisiin kanylointitilanteisiin?

**3. Minkälaisia mahdollisuuksia työssäsi on vaikuttaa kokonaisvaltaisesti potilaan suonensisäiseen hoitoon? (Pystyykö potilaan ohjaamaan esim. Midline/PICC -hoitoon ?)**

Millaisia suoniyhteyksien avaamiseen kehitettyjä toimintamalleja mielestäsi teidän työpaikalla tarvittaisiin?

## **TEEMA 3 Apuvälineiden käytön ja mahdollisten esteiden kartoitus**

**1. Olisiko mielestäsi perusteltua lisätä apuvälineiden käyttöä kanyloinnissa, jos on niin millä perusteilla?**

Miten uskoisit esimiehesi suhtautuvan perusteluihisi apuvälineen hankkimiselle?

Mitä suonyhteyksien avaamiseen kehitettyjä apuvälineitä mielestäsi teidän työpaikalla tarvittaisiin?

**2. Jos mielestäsi apuvälineiden käyttöä ei tarvitse lisätä kanyloinnissa, niin miten perustelet asian?**

**3. Mitä eri syitä uskot olevan apuvälineiden käytön ja/tai hankkimisen esteenä?**

Alkuperäisilmaisu	Pelkistetty vastaus	Luokka
”Noh, ei ole ollut hyötyä”	Apuvälineestä ei ollut hyötyä	<b>Vacudermi hyödyllisyys</b>
”No ei kyl hirveästi ollu hyötyä tästä... Kerronks mä siitä jotenki?”	Apuvälineestä ei ollut hirveästi hyötyä	
”Ei mun mielestä ei kyl ollu hyötyä”	Apuvälineestä ei ollut hyötyä	
”Mie en hyötyä siitä löytynyt”	Ei löytänyt apuvälineestä hyötyä	
<p>”Eeh, noh. Epävarma olo.. ”</p> <p>”Eeh.. no sanotaan, että .. et on hankalampikäyttöinen kuin tavallinen.. tavallinen staassi ja ei ei ole vastannut niitä odotuksia tai sitä mihin käyttötarkoitukseen ollaan tätä... ”</p> <p>”No aikaa vievämpää ja sitten myöskään ei ei ole sitä suonta, ei ole pystynyt paremmin löytämään tai staassaamaan paikalle. ”</p>	<p>Epävarma tunne apuvälineen ollessa käytössä</p> <p>Hankalakäyttöinen</p> <p>Aikaa vievä</p>	

<p>” No se oli tosi hankalakäyttöinen.. ehkä ei sit vaan osaa sitä käyttää niin hyvin, mutta se niinku se hajos se staassi niin sanotusti staassin laitto oli tosi vaikeeta ja sit se liikku se koko härvä siinä, että se oli tosi hankalakäyttöinen. Ja sit mie en kokenu mitään apuu siitä”</p> <p>”No se oli kaikkein haastavinta se, että se kun se ei pysyny siin paikallaan, mut sitte kun vaikka sitä pumppas ja laitto niin mä en ainakaan saanu sitä suonta esiin siinä. Et se oli jotenki niinku kömpelö. Sit kaikinpuolin, et paljon helpommin pystyy sillei iha normaalisti kanyloimaan</p>	<p>Hankalakäyttöinen</p> <p>Apuvälineen laitto vaikeaa saada pysymään paikalleen</p> <p>Kömpelö</p> <p>Helpompi kanyloida ilman apuvälinettä</p>	<p><b>Vacudermin käytettävyys</b></p>	
<p>”Hmm.. ei eroa”</p> <p>”No, koska se se.. tuli samanlainen vaikutelma, että mulla ois ollut siinä kertakäyttöinen staassi, et se ei niin kuin lisännyt sitä helpottavuutta, mutta ei myöskään vaikeuttanu. Vähän niin kuin minulla olisi ollut tavallinen staasi”</p> <p>”No ei se kyllä, ei ole lisännyt haastavuutta, koska minun mielestä sitten siinä kohtaa se, tavalla toimii vähän niin kuin kertakäyttöstaassina”</p>	<p>Ei eroa verrattuna tavalliseen staassiin</p> <p>Apuväline ei lisännyt helpottavuutta tai vaikeuttanut kanylointia</p> <p>Toimi vähän niin kuin kertakäyttöstaassi</p>		
<p>”No minusta sitä oli vaikeeta saada pidettyä paikallaan, jos niinkun asetin se aluks johonkin kohtaan nii sit oli vaikea saada pidetty paikallaa kun sitä alko kiristämään”</p>	<p>Apuvälinettä vaikeaa saada paikallaan</p> <p>Apuväline alkoi herkästi tuntuun kiristävälle jättäen ihoon painauman jälkiä</p>		

<p>”Se alko herkästi tuntumaan kiristävälle, puristuvalla tekee niinku jälkii, ihon painauma..”</p>		
<p>”Ei muuta, mutta se iho tosiaan herkästi punottaa ja painuu, että jos olisi herkkäihoiainen niin tulisko siitä mahdollisesta ihan mustelmaa tai muuta nii todennäköisesti joo. Tai sitten oli käyttäjäs vikaa”</p>	<p>Apuväline aiheuttaa herkästi punoitusta iholle</p> <p>Voi aiheuttaa mahdollisesti mustelmia herkkäihoiselle</p> <p>Voi johtua omista käyttötaidoista</p>	<p><b>Vacudermin turvallisuus</b></p>
<p>”Ei välttämättä vaikuttanut negatiivisesti eikä turvallisuuteen mutta...”</p>	<p>Ei välttämättä vaikutuksia turvallisuuteen</p>	
<p>”Potilaan kokemuksestahan en osaa sanoa, koska selitin potilaalle, että tällainen kokeilu ettei hänhän sanonut mielipiteitä. Ja mikä oli toinen kysymys siellä samassa”</p> <p>”Ei tietääkseni (ei vaikutusta turvallisuuteen)”</p>	<p>Ei osaa kertoa potilaan kokemuksia Vacudermista</p> <p>Ei usko Vacudermin vaikuttavan turvallisuuteen</p>	
<p>”No jos en itse esimerkiksi kanyloinnissa tai verinäytteenotossa onnistu niin ensisijaisesti pyydän kollegan apua. Sitten tarvittaessa olemme voineet, vaikka pyytää ensihoidolta apua myöskin tai pyytää pyytää sitten asiakasta menemään päivystykseen tai laboratorioon verikokeisiin”</p>	<p>Jos ei itse onnistu kanyloinnissa tai verinäytteenotossa niin apua pyydetään ensisijaisesti kollegalta</p> <p>Tarvittaessa apua pyydetään myös ensihoidolta tai asiakas ohjataan päivystykseen tai laboratorioon</p>	

<p>” No se pitää vaa yrittää sit ettiä sitä suonta et kyl sit yleensä sen saa laitettua johonkin.. kumminkin ”</p> <p>” No, jos sitä ei saa ite laitettuu nii sit voi pyytää viel toisen, kun meitähän on yleensä kaks vuorossa. Nii pyytää, että hän tulee vielä kokeilee ja jos ei viel sitenkää nii voidaa pyytää myös ensihoito. Jos heillä on aikaa, nii ambulanssi voi tulla myös kokeilee. Ja laskuhan sitte vaa se tulee meille kotisairaalaan. Tai sitten hänet voi laittaa päivystykseen ja anestesialääkäri voi laittaa sen kanyylin. Et yleensä niinku jos hoitaja ei sitä saa nii kyl se sit yleensä on lääkäri joka sen laittaa”</p>	<p>Yritetään etsiä sopiva verisuoni</p> <p>Jos ei saa itse laitettua kanyyliä niin pyydetään apua kollegalta, ja jos ei vieläkään saada kanyyliä laitettua niin pyydetään ensihoito paikalle</p> <p>Asiakasta voi ohjata myös päivystykseen</p>	<p><b>Toiminta haastavissa kanylointitilanteissa</b></p>	
<p>”Miten toimin? ”</p> <p>”Ei varmaan, ei meil varmaan mitään yhteisesti sovittuja toimintamalleja, mut uskoisin että kaikki meistä käyttää sitä, että pyytää potilasta vähän liikkumaan tai juomaan tai lämmittämään lämpöisen veden alla käsiä. Nythän me ollaan saatu myös tuollainen lämpötyyny ja jatkossa sitten varmaan käytetään”</p>	<p>Ei yhteisesti sovittuja toimintamalleja, mutta pyydetään asiakasta vähän liikkumaan, juomaan tai lämmittämään käsiään veden alla</p> <p>Jatkossa käytetään lämpötyynyjä</p>		
<p>”Joo yritän itse.. Joo kyllä, eli voi yrittää lämmittää, pyytää lämpöisen veden alle laittaa niitä käsiä, laittaa kättä alaviistoo, että lähtee veri pakkautuu sormenpäihin silloin saa suonii näkyvii.. taputteleamalla kevyesti, pyytää potilasta pumppaamaan kättä ja sit jos se tuntuu mahdottomalta muutama kerran miä yritän nii sit voin.. joko hän lähtee itse tuonne labraan tai sit mie haen labrahoitajan sinne käynnille”</p>	<p>Yrittää ensin itse kanyloida</p> <p>Voidaan pyytää asiakasta lämmittämään käsiä veden alla, vaihtamaan käden asentoa, pumppaamaan kättä tai taputtelemaan kevyesti</p>		

	Jos kanylointi tuntuu mahdottomalta niin asiakasta voidaan ohjata laboratorioon tai laboratoriohoitaja haetaan paikalle	
"Tota hmm.. meillä on PICC-katetreja kyllä, mutta ne ovat valmiiksi laitettu tietysti, kun potilas kotiutuu, että he ovat saanut sen ohjauksen sairaalassa usein, mutta tietysti me niinku jatketaan sitä kotona sitä ohjausta PICC-katetrin kanssa toimimiseen kotiolosuhteessa ynnä muuta, me sitten huolettaan keran viikossa PICC-katetrien juuret.. ja mutta tää toinen midline vai mikä se oli se toinen? Meillä ei oo ollu."	Potilailla valmiiksi PICC-katetri kotiutuessaan  PICC-katetrien hoito ja ohjaus jatkuu kotona	<b>Mahdollisuudet vaikuttaa kokonaisvaltaisesti potilaan suomensisäiseen hoitoon</b>
"Joo meidän lääkärin kautta voi ehdottaa (potilaan ohjausta PICC-hoitoon)"	Lääkärille voi ehdottaa asiakasta PICC-hoitoon	
"No kyl varmaan pystyy, mut että yleensä ne tulee et jos on just syöpä-sairas jolla on huonot suonet ja se tarvii koko aika jotain nii kyl niille jo siel sairaalas laitetaan/asennetaan PICC-katetri, meillä on paljon katetrei on CV-katetrii ja PICC-katetrii, intraporttei nii nehan on tosi yleisii meillä"	Uskoo, että pystyy vaikuttaa, mutta yleensä esimerkiksi syöpäpotilailla on jo valmiiksi sairaalassa laitettu PICC-katetri	
"Hmm, Staassin käytön...?"  "en, en tunne, en ehkä ymmärrä kysymystä, mitä esitätte"  "ei, ei ole (kokemukset systemaattisista suonyhteyden hallintamalleista)"	Ei tunne systemaattisista suonyhteyden hallintamalleista, ei ehkä ymmärtänyt kysymystä  Ei ole kokemuksia hallintamalleista	
"No ei kyllä sano. Et ihan perinteinen. Ei oo ikinä ollu mitään apuvälineitä tai muita, jos.. en tiiä tarkoittaaks se sitä?"	Systemaattiset suonyhteyden hallintamallit ei sano mitään	<b>Systemaattisten suonyhteyksien hallintamallien tuntemus</b>
	Ei tunne hallintamalleja	

"En tietääkseni kyllä tunne yhtään mallia"		
"En tunne."	Ei tunne hallintamalleja	
<p>"Ei mitään erityistä mielessä, et tämmöstä sit, että jos ei omiin apuinen saa niin kolleegaan sit turvautuu.. turvautuu aika paljon, mutta en nyt oikein tiedä onko siihen nyt mitään erityisiä apuvälineitä kuitenkaan olemassa ai- nut, että joku lämpötyyny et voidaan yrittää niitä käsiä, käsivarsia lämmittää, et jos periferia on oikein viileä. Että sen lämmityksen avulla sitten saatas niitä suonia mahdollisesti vähän paremmin näkyviin"</p> <p>"Mun mielest, no mie oon tyytyväinen (nykyiseen toimintamalliin), koska tosi harvoin tapahtuu, niin ettei onnistuta"</p>	<p>Ei ole mitään erityistä hallintamallia mielessä</p> <p>Kolleegaan turvaudutaan aika paljon</p> <p>Tyytyväinen nykyiseen kotisairaalan toimintamalliin</p> <p>Kanylointi epäonnistuu harvoin</p>	<b>Systemaattisten suonyhteyden hallintamallien tarve</b>
<p>"Mie en kyllä niistä toimintamalleista tiedä et mitä niitä on. Mitä te ajatte takaa, et mitä tänne vois ottaa?"</p> <p>"Nii minkälaisia toimintamalleja mie haluaisin tänne?"</p> <p>"Ei (vastannut kun kysymystä tarkennettu suonyhteyden systemaattisten hallintamallien tarpeesta kotisaira- lassa)"</p>	<p>Ei tiedä mitä systemaattisia suonyhteyksien hallintamalleja on</p> <p>Ei koe systemaattisten suonyhteyden hallintamallien olevan tarpeen kotisairaalassa</p>	

<p>”Niin kuin tässä edellä on näitä asioita vähän nostanut esille niin joku nyt se esimerkiksi pieni lämpötyyny voisi olla semmoinen mitä me pystyttäis kantamaan kyllä tuolla hoitolaukussa mukana ja sitten ehkä se ei liity suoranaisesti tähän kysymykseen mutta että, sitten jos on tiedossa, että asiakkaalla on huonot suonet niin siihen voisi sitten jo lähettävä taho reagoida niin, että tällä asiakkaalla olisi joku muu kuin perifeerinen kanyyli eli olisi sitten sentraalinen kanyyli, joku cv-katetri tai intraportti. Niin kuin näillä tämmösillä syöpätaustasilla asiakkailla saattaa monesti ollakin, koska heillä suonet saattaa olla huonot ja siihen menee paljon erilaisia lääkityksiä”</p> <p>”No..Minun mielestä tarvisi.. Tarvisi lisätä (apuvälineiden käyttöä)”</p>	<p>Pieni lämpötyyny olisi käytännöllinen, jota pystyisi kantamaan hoitolaukussa mukana</p> <p>Tarvitsee lisätä apuvälineiden käyttöä</p> <p>Jos asiakkaalla on huonot suonet niin lähettävän tahon olisi reagoitava niin, että kyseisellä asiakkaalla olisi joku muu kuin perifeerinen kanyyli esimerkiksi CV-katetri. Monilla kuten esimerkiksi syöpätaustaisilla asiakkailla saattaa ollakin CV-katetri, koska heillä saattaa olla ”huonot” suonet johon menee erilaisia lääkityksiä.</p>	<p><b>Apuvälineiden tarpeellisuus hoitajien näkökulmasta</b></p>
<p>”No.. tavallaan perusteltuaahan vois olla, jos on hankalat suonet potilaalla, niin potilashan kärsii vähemmän, jos on jotain apuvälineitä niin siinä mielessä kyllä”</p> <p>”No mun mielestä kotisairaalassa, meidän yksikössä ei oikeastaan (tarvetta lisätä apuvälineiden käyttöä). En nyt sano tätä silleen et meillä aina kaikki onnistuu, mut yleensä ihmiset on suht omatoimisia ja suht terveitä muuten. Nii ne hankalimmat tapaukset on vähempiä kuin sairaalassa.. veikkaisin.”</p>	<p>Apuvälineiden käyttöä puoltaa mahdollisesti se, että käyttö vähentäisi varsinkin huonosuonisen potilaan kärsimystä</p> <p>Ei kuitenkaan koe apuvälineen käyttöä tarpeelliseksi kotisairaalassa, koska asiakkaat ovat omatoimisia ja suhteellisen terveitä ja hankalia tapauksia on vähemmän kuin sairaalassa.</p>	

<p>”Öö no esimerkiksi lämpötyyny olis hyvä mitä käytetään syöpäosastoilla, vaikka tuolla carean 7 b:llä. Nythän meil on sellanen tilattuki. Itseasiassa, että sit sehä monesti nostaa ne suonet sit esii ku saa sitä lämpöä. Se vois iha hyvä olla.. en tiedä sitte ku ei oo mitää kokemuksii mistää muista jostai vaikka niistä jostai infrapunavalosta sun muist mitä niitä kaikkii on et oisko niist hyötyy mut tota.. ”</p> <p>” Jos löytyis sellanen hyvä sopiva, niin miks ei? Oishan se sillai iha hyvä”</p>	<p>Lämpötyynyjen käyttö, samanlainen käytössä Carean 7B-osastolla. Lämpö nostaisi suonet paremmin esiin.</p> <p>Ei kokemuksia muista apuvälineistä, mutta olisi valmis käyttämään sopivaa apuvälinettä.</p> <p>Mainitsee esimerkkinä infrapunavalon.</p>	<p><b>Hoitajien tietämys erilaisista apuvälineistä</b></p>
<p>”No varsinki sekin, että meillä ei oo tietoja minkälaisia apuvälineitä olis saatavilla. Mutta jos ajatellaan, että on haastava suoninen niin ne laittaa siellä sairaalassa ultraääniohjauksella lääkäri.”</p>	<p>Ei tietoa muista apuvälineistä, mutta tarvittaessa ohjataan asiakas sairaalaan, jossa lääkäri kanyloi ultraääniohjatuksi</p>	
<p>”Uskon että hän (esimies) suhtautuisi myönteisesti ja olemme kyllä hänen kanssa näitä asioita jonkun verran jo keskustelleetkin”</p>	<p>Uskoo esimiehen suhtautuvan myönteisesti.</p> <p>Ovat keskustelleet apuvälineiden käytön lisäämisestä.</p>	<p><b>Esimiehen suhtautuminen</b></p>
<p>”No nyt saatii se lämpötyyny. On siitä aikaisemmin ollu puhetta ja se saatii vasta.”</p>	<p>Esimies hankkinut lämpötyynyn apuvälineeksi kanylointiin.</p>	
<p>”Sanotaan, että työntekijän tasolla ei varmasti mitään esteitä, että ne tulee enemmän sitten esimiestaholta ja ne</p>		

ovat varmaan tämmöset rahalliset kustannukset”	Ei koe työntekijätasolla olevan esteitä, vaan kokee rahan ja esimiestahon estävän apuvälineiden hankkimisen.	<b>Apuvälineiden hankintakustannukset</b>
” No.. uskon että se hinta on se, että kyllähä tänne varmaa kaikki saatais, jos vaa niinku.. vaikka ilmasistee nii otettais me tänne vaikka kaikki, mut esimieshän sen päättää sen mitä tänne hankitaan ja yleensä se on se hinta	Uskoo hankintakustannusten estävän apuvälineiden hankkimisen	