



TAMPEREEN  
AMMATTIKORKEAKOULU

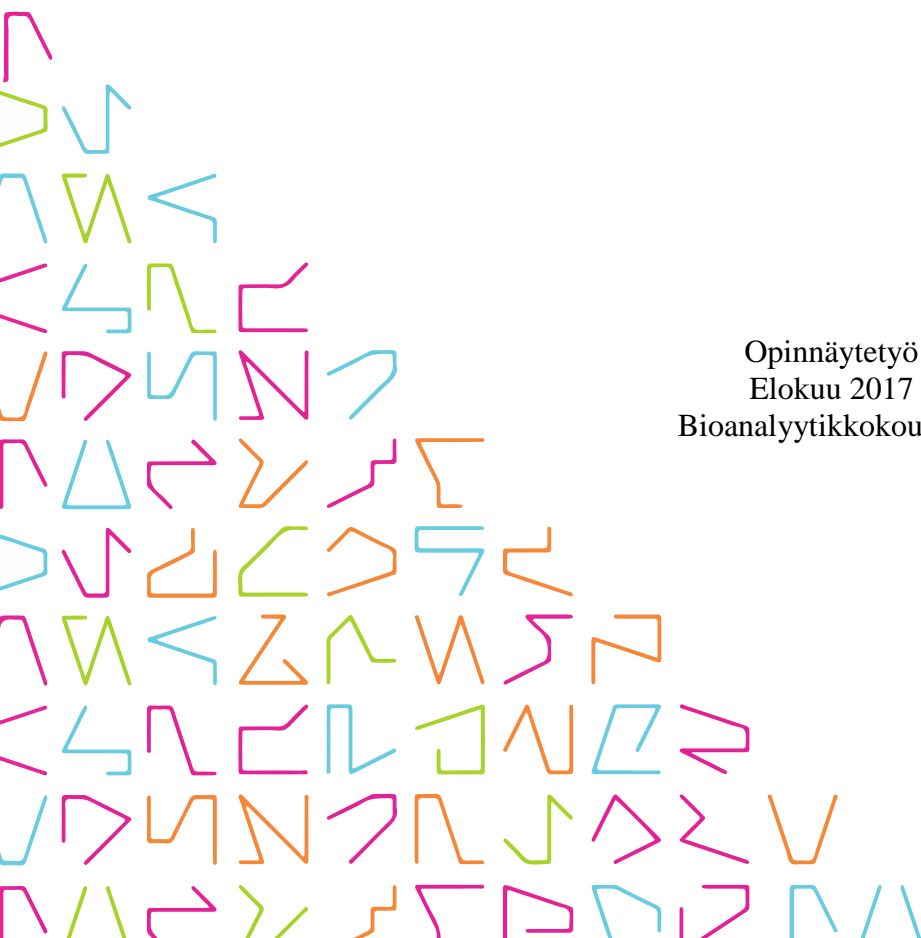
# LAERDAL VIRTUAL PHLEBOTOMY

## Käyttöoppaan laatiminen

Jonna Taskinen

Leila Venäläinen

Opinnäytetyö  
Elokuu 2017  
Bioanalytikkokoulutus



## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Bioanalytikkokoulutus

TASKINEN, JONNA & VENÄLÄINEN, LEILA:  
Laerdal Virtual Phlebotomy  
Käyttöoppaan laatiminen

Opinnäytetyö 48 sivua, joista liitteitä 7 sivua  
Elokuu 2017

---

Simulaatiolla tarkoitetaan todellisuuden jäljittelemistä, jolla pyritään saavuttamaan tietty päämäärä. Terveystieteiden alalla simulaatiota käytetään monella eri tasolla yksittäisten taitojen harjoittelusta aina täysin realistiseen simulaatioryhmäharjoitteluun. Simulaatioharjoittelu terveydenhuollon koulutuksessa on lisääntynyt melko nopeasti ja sen merkitys tulee tulevaisuudessa kasvamaan entisestään. Laerdal Virtual Phlebotomy on simulaatiojärjestelmä, joka mahdollistaa virtuaalisen laskimoverinäytteenoton harjoittelun vakuumitekniikalla.

Opinnäytetyön aiheena oli Virtual Phlebotomy -näytteenottosimulaattorin testaus ja käyttöoppaan laatiminen opiskelijoiden itsenäistä harjoittelua varten. Opinnäytetyön toimeksiantaja oli Tampereen ammattikorkeakoulu. Näytteenottosimulaattori hankittiin koululle keväällä 2016 ja aiheesta haluttiin opinnäytetyö, koska laitteen käytöstä ei vielä ollut paljoa kokemusta eikä sitä varten ollut laadittu suomenkielistä käyttöopasta. Näytteenottosimulaattorin on tarkoitus tulla osaksi bioanalytikko- ja sairaanhoitajaopiskelijoiden koulutusta.

Opinnäytetyön tarkoitus oli testata laitetta ja kirjata siitä saatuja käyttökokemuksia sekä tuottaa itsenäistä työskentelyä tukeva opas opiskelijoiden käyttöön. Opinnäytetyön tavoitteena oli parantaa itsenäisen harjoittelun mahdollisuuksia näytteenoton opiskelussa ja lisätä opiskelijoiden valmiuksia näytteenottoharjoitteluun käytännön työelämässä. Opinnäytetyön tehtävät olivat näytteenottosimulaattorin testaaminen ja tiedon kerääminen sen toiminnasta sekä käyttöoppaan laatiminen opiskelijoiden itsenäistä harjoittelua varten.

Työ toteutettiin toiminnallisena opinnäytetyönä. Sen tuotoksena olivat käyttöopas, tiivistetty pikaopas ja opasvideo, jotka käsittelivät simulaattorin käyttöä ja sillä harjoittelua. Opinnäytetyötä varten kerättiin lähteisiin pohjautuvaa tietoa laskimoverinäytteenotosta, simulaatioharjoittelusta ja hyvän ohjeen laatimisesta. Simulaattorin testausjakson aikana tehtiin havaintoja laitteen käytöstä, toistettiin harjoituksia ja kokeiltiin myös käyttäjän toiminnan vaikutusta laitteen antamaan palautteeseen.

Työn johtopäätöksenä näytteenottosimulaattori on hyvä lisä osana perinteistä laskimoverinäytteenoton opetusta. Jatkotutkimuksen aiheena esitetään simulaattorin käyttökokemusten laajempaa raportointia laitteen oltua jonkin aikaa osana opetusta.

---

Asiasanat: näytteenottosimulaattori, Laerdal Virtual Phlebotomy, simulaattori, simulaatioharjoittelu, laskimoverinäytteenotto

## ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Degree Programme in Biomedical Laboratory Science

TASKINEN, JONNA & VENÄLÄINEN, LEILA:  
Laerdal Virtual Phlebotomy  
Creating a User's Guide

Bachelor's thesis 48 pages, appendices 7 pages  
August 2017

---

Simulation is used to imitate real-life situations in order to reach a particular goal, for example to understand or practise a certain action. Laerdal Virtual Phlebotomy is a simulation system that consists of a haptic device and a Virtual Phlebotomy software. It can be used to practise venous blood specimen collection.

Tampere University of Applied Sciences purchased a Laerdal Virtual Phlebotomy simulator in spring 2016. The aim of this study was to test the system and to write a user's guide. The objective was to make it easier for students to practise phlebotomy independently and to improve their preparedness for practical training in health care units.

The study was conducted as a project. Information about phlebotomy, simulation training and the criteria of a good manual were collected using source material. During the testing period exercises were repeated on the simulator and the operation of the device was observed. Particular attention was paid to the feedback given by the simulator. A user's guide, brief quick-start guidelines and an illustrative educational video were created as concrete products of the study process.

As a conclusion of the study, simulation training with Laerdal Virtual Phlebotomy might be a useful part of phlebotomy education together with more traditional methods. A suggestion for further study is to gather and report users' experiences of the simulator after it has been part of the education for a while.

---

Key words: virtual phlebotomy simulator, Laerdal Virtual Phlebotomy, simulator, simulation training, phlebotomy

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	LASKIMOVERINÄYTTEENOTTO JA SEN OPISKELU TAMKISSA.....	8
2.1	Laskimoverinäytteenotto .....	8
2.2	Näytteenotto-osaamisen merkitys .....	9
2.3	Laskimoverinäytteenoton opiskelu TAMKissa .....	11
3	SIMULAATIO JA OPPIMINEN .....	13
3.1	Oppimisen yleisiä teorialalleja.....	13
3.2	Simulaatio-oppiminen ja -harjoittelu .....	15
3.3	Simulaatioharjoittelu terveydenhuollossa.....	17
3.4	Simulaatiolaitteet terveydenhuollossa .....	20
4	LAERDAL VIRTUAL PHLEBOTOMY .....	23
5	TARKOITUS, TAVOITTEET JA TEHTÄVÄT .....	27
6	MENETELMÄ JA TOTEUTUS .....	28
6.1	Toiminnallinen opinnäytetyö .....	28
6.2	Hyvän ohjeen laatiminen .....	28
6.3	Laitteen testaus .....	30
6.4	Opasmateriaalin laatiminen ja testaus.....	30
7	POHDINTA.....	33
7.1	Opinnäytetyöprosessi.....	33
7.2	Ajatuksia näytteenottosimulaattorista.....	35
	LÄHTEET .....	38
	LIITTEET .....	42
	Liite 1. Käyttöopas .....	42
	Liite 2. Pikakäyttöopas .....	44
	Liite 3. Opasvideo .....	46

## ERITYISSANASTO

simulaatio, simulointi	Halutun tapahtuman jäljittelymenetelmä esimerkiksi tutkimus- ja harjoittelutarkoituksessa (MOT Kielitoimiston sanakirja 2017). Taudinoireiden teeskentely tai opetuksessa käytetty sairaan henkilön näyttelemineen (MOT Lääketiede 2.0a).
simulaatio-oppiminen	Perustuu oppijoiden toimintaan simuloitavassa ympäristössä (Salakari 2007, 119). Simulaatio-oppiminen valmentaa toimimaan reaali maailmassa järkevästi, suunnitelmallisesti ja johdonmukaisesti (Tampereen yliopisto 2017).
simulaatioharjoittelu	Harjoittelumenetelmä, jossa jäljitellään todellisia tilanteita. Harjoituksissa käytetään potilas- tai toimenpidesimulaattoreita tai muita harjoittelumalleja. (MinSim Oy.) Harjoittelu voi tapahtua moniammatillisessa ryhmässä (Tampereen yliopisto 2017).
simulaattori	Opetus- tai muussa käytössä oleva laite, jolla jäljitellään todellisuutta, kuten esimerkiksi jonkin laitteen toimintaa (Salakari 2007, 119).
näytteenottosimulaattori	Laite, joka on tarkoitettu jäljittelemään realistista laskimoverinäytteenottoa. Sillä voidaan harjoitella tiedollista ja motorista osaamista simuloituissa tilanteissa. (Laerdal Oy 2010, 7.) Tässä työssä näytteenottosimulaattorilla tarkoitetaan haptisen Virtual I.V. -laitteen ja Virtual Phlebotomy -ohjelman muodostamaa kokonaisuutta.
haptinen	Kosketus- ja paineaistiin liittyvä (Nurmi 1998). Haptiikka tarkoittaa yleisesti kaikkea mikä liittyy tuntoaistiin. Laitteen haptiset ominaisuudet liittyvät esimerkiksi sen materiaaliin ja näppäintuntumaan, mutta varsinaisesti haptiikka tarkoittaa, että laite tuottaa käyttäjälleen palautetta tuntoaistin välityksellä. (Linjama & Kaaresoja 2003, 85.)

## 1 JOHDANTO

Simulaatiolla tarkoitetaan todellisuuden jäljittelemistä, jolla pyritään saavuttamaan tietty päämäärä, esimerkiksi jonkin asian ymmärtäminen, sen harjoittelu tai työkyvyn testaaminen (Rall 2013, 9). Tässä opinnäytetyössä käsiteltävän näytteenottosimulaattorin avulla opiskelijat voivat jäljitellä realistista laskimoverinäytteenottoa vakuumitekniikalla ja harjoitella siihen liittyvää teoreettista ja motorista osaamista simuloituissa tilanteissa. Verinäytteenoton simulaatioharjoittelua voidaan perustella sillä, että näytteenotto on potilaille usein epämiellyttävä tilanne ja arvion mukaan 10%:lla väestöstä on jonkinasteinen neulakammo (Wandell 2010, 463). Opinnäytetyön aiheena on näytteenottosimulaattorin testaus ja käyttöoppaan laatiminen opiskelijoiden itsenäistä harjoittelua varten. Aihe rajautuu simulaation käyttöön yksittäisen taidon harjoittelussa, eikä käsittele tarkemmin esimerkiksi ryhmäsimulaatioharjoituksia. Kirjallisessa osiossa kerrotaan vain näytteenottosimulaattorin perus- ja taustatiedoista. Tarkemmin laitteen toimintaa ja harjoitteiden suorittamista on kuvailtu käyttöoppaassa.

Opinnäytetyön toimeksiantaja on Tampereen ammattikorkeakoulu. Näytteenottosimulaattori hankittiin koululle keväällä 2016, ja aiheesta haluttiin opinnäytetyö, koska laitteen käytöstä ei vielä ollut paljoa kokemusta eikä sitä varten ollut laadittu suomenkielistä käyttöopasta. Näytteenottosimulaattorin on tarkoitus tulla osaksi tikko- ja sairaanhoitajaopiskelijoiden koulutusta. Näytteenotto-opetuksessa ohjattujen harjoitus-kertojen määrä on rajallinen, mutta oppimista voidaan täydentää simulaattorikoulutuksella. Tämän työn tarkoitus on testata näytteenottosimulaattoria ja kirjata siitä saatuja käyttökokemuksia sekä tuottaa itsenäistä työskentelyä tukeva opas opiskelijoiden käyttöön. Opinnäytetyöprosessi mahdollistaa perehtymisen laitteen käyttöön ja tekniikkaan sekä aiheeseen liittyvään kirjallisuuteen. Tavoitteena on kehittää itsenäisen harjoittelun mahdollisuuksia bioanalyttikko- ja sairaanhoitajakoulutuksessa.

Näytteenotto-osaaminen on tärkeä osa bioanalyttikoiden ammattitaitoa. Lisäksi se kuuluu myös monien sairaanhoitajien työnkuvaan (Mäkitalo & Vainio 2008, 20). Bioanalyttikko-opiskelijat saavat Tampereen ammattikorkeakoulussa perusteellisen ja kattavan opetuksen laskimoverinäytteenotosta. Opetussuunnitelma sisältää erilaisia kursseja näytteenotosta, sen teoreettisesta taustasta sekä motoristen taitojen kehittämisestä (Tampereen ammattikorkeakoulu. Opetussuunnitelma 2017–2018a). Ensimmäinen pis-

toharjoitus tapahtuu tekokäden avulla, jonka jälkeen harjoitusmalleina toimivat opiskelijatoverit. TAMKin sairaanhoitajaopiskelijat tutustuvat laskimoverinäytteenottoon ja verikokeiden tulosten tulkintaan opintojensa ensimmäisenä vuonna (Tampereen ammattikorkeakoulu. Opetussuunnitelma 2017–2018b).

## 2 LASKIMOVERINÄYTTEENOTTO JA SEN OPISKELU TAMKISSA

### 2.1 Laskimoverinäytteenotto

Laskimoverinäytteenotto on yksi terveydenhuollon yleisimpiä invasiivisia toimenpiteitä (WHO 2010, XIII). Verinäytteistä saatuja tuloksia käytetään yleensä terveyden arviointiin, sairauksien diagnosointiin ja hoidon vaikutusten seurantaan (WHO 2010, 5; Eskelinen 2016). Iso osa laboratoriotutkimuksista tehdään verinäytteistä, koska monet erilaiset aineet, kuten happi, ravintoaineet, suolat ja proteiinit kulkevat elimistössä veren välityksellä. Lisäksi voidaan tutkia myös verisoluissa tapahtuvia muutoksia. (Eskelinen 2016.) Laskimoverinäytteiden otossa käytetään usein vakuumitekniikkaa, jossa neulan toinen pää on laskimossa ja toinen pää painetaan näyteputken korkin läpi. Vakuumiputkessa oleva alipaine saa aikaan veren virtauksen suoraan putkeen. (WHO 2010, 21.) Kuvassa 1 on esitetty tavallisimmat vakuuminäytteenoton välineet. Yleisimmin näytteenottoon käytetään kyynärtaipeen, kyynärvarren ja kämmenselän laskimoita (NordLab 2016, 2). Ihmiskehossa on verta 6–8%, eli aikuisella naisella keskimäärin neljä litraa ja miehellä viisi litraa (Eskelinen 2016).



KUVA 1 Vakuuminäytteenoton välineitä

Näytteiden ottamisen ja käsittelyn jokainen vaihe on tärkeä laboratoriotulosten laadun ja potilasturvallisuuden kannalta, ja laboratorioanalytiikan teknisen laadun parantuksessa preanalyttisten tekijöiden merkitys on korostunut entisestään. Mahdollisia riskitekijöitä ovat esimerkiksi virheellinen potilastietojen merkintä tai näytteenottokohdan valinta, näytteiden kontaminoituminen tai infektioiden leviäminen sekä laskimoverinäytteenoton komplikaatiot, kuten mustelma tai pyörtyminen. Infektioiden ja muiden haittojen estämiseksi tulee noudattaa ohjeistusta potilaan tunnistamisesta, käsihygienias- ta, kertakäyttökäsineiden ja asianmukaisten välineiden käytöstä sekä näytteiden kuljet- tamisesta. Potilaan yksityisyyden suoja ja mukavuus tulee ottaa huomioon näytteenotto- paikkaa valitessa. Potilaan antama suostumus ja näytteenottajan ja potilaan välinen yh-



teistyö ovat tärkeä osa potilaan oikeuksien kunnioittamista. (WHO 2010, XIII–XIV; NordLab 2016, 1, 6.)

## 2.2 Näytteenotto-osaamisen merkitys

Kliininen laboratoriotutkimusprosessi voidaan jakaa preanalytiikkaan, analytiikkaan ja postanalytiikkaan. Jopa yli puolet tutkimustuloksiin vaikuttavista virhetekijöistä liittyy preanalyyttiseen vaiheeseen. (Plebani 2012, 85; Matikainen, Miettinen & Wasström 2016, 12; CLSI 2017, 7.) Näytteenotto on osa preanalytiikkaa ja tärkeä tekijä laboratoriotulosten oikeellisuuden kannalta. Luotettavat tulokset ovat osa potilasturvallisuutta, sillä niiden pohjalta tehdään päätöksiä potilaan hoidosta. (Plebani 2012, 85; Horvath 2013, 47; Sinervo 2015, 8; CLSI 2017, 7.)

Näytteenotossa huomioitavia tekijöitä pistotekniikan lisäksi ovat muun muassa tutkimuspyyntö, potilasohjauksen yksilöllisyys, potilaan identifioiminen ja esivalmistautuminen, potilastietojen luottamuksellisuus ja yksityisyydensuoja. Myös välineiden laadukkuus ja tarkoituksenmukaisuus, näytteenottojärjestys ja staasin oikea käyttö tulee huomioida. Näytteiden identifioiminen ja oikea säilytys sekä työskentelyturvallisuus ja -hygienia on tärkeää. (WHO 2010, 11–12; Sinervo 2015, 8–9; Matikainen ym. 2016, 13, 17, 24, 36–39, 66, 68, 72, 74, 77, 80–81.) Näytteet tulee ottaa mahdollisimman vakioidusti ja samojen näytteenottosuositusten mukaisesti, joita on käytetty myös laboratoriotulosten tulkinnessa käytettävien viitearvojen määrittämisessä (Suomen bioanalyttikoliitto ry; Kairisto 2010, 36–37). Näin potilaan saamaa tulosta pystytään luotettavammin vertaamaan viitearvoihin.

Laskimoverinäytteenottoon liittyy riski erilaisista komplikaatioista, ja näytteenottajan tulee tietää, kuinka ennaltaehkäistä niitä ja kuinka reagoida niihin oikein. Komplikaatioista yleisin on mustelma eli hematooma. Mustelma syntyy, kun näytteenoton aikana tai sen jälkeen verta vuotaa ihonalaisiin kudoksiin. Hyvä pistotekniikka ja pistokohdan painaminen vähintään 3–4 minuutin ajan piston jälkeen ehkäisevät mustelman muodostumista. Potilaita, joilla on veren hyytymishäiriö tai antikoagulanttihoito, tulee neuvoa painamaan pistokohtaa pidempään. Pyörtyminen eli lyhyt, äkillinen tajunnanmenetys johtuu näytteenottotilanteessa usein potilaan jännittämisestä. Jos potilas pyörtyy, tulee näytteenotto lopettaa ja potilas asettaa makuulle. Veden nauttiminen ja hetken lepo ko-

hentavat yleensä potilaan oloa. Potilaan jännittäminen voi laukaista myös hyperventilaation, jonka seurauksena voi ilmetä huimausta ja heikotusta. Yleensä potilaan rauhoittelu keskustelemalla auttaa. (NordLab 2016, 6.)

Neulan osuminen valtimoon on yksi laskimoverinäytteenoton komplikaatioista. Valtimoveri on väriltään kirkkaampaa kuin laskimoveri, ja se virtaa neulaan pulsoiden ja kovemmalla paineella. Valtimopiston tapahduttua staasi on heti vapautettava, neula poistettava ja pistokohtaa painettava vähintään 10 minuutin ajan. Tapahtuneesta on ilmoitettava potilasta hoitavaan yksikköön, ja ennen potilaan kotiuttamista on varmistettava, että vuoto on tyrehtynyt. Neulan osuminen hermorunkoon voi aiheuttaa potilaalle äkillistä, voimakasta kipua. Tällöin näytteenotto on keskeytettävä ja näytteet otettava toisesta kohdasta. Hermopisto voi aiheuttaa pari päivää kestäväää, lievää, paikallista kipua, mutta on muuten yleensä vaaraton. Bakteri-infektio tai suonen mekaaninen vaurio voivat aiheuttaa laskimo-tukostulehduksen, jonka oireita ovat punoitus ja kuumotus sekä kovalta ja aralta tuntuva laskimo. Oireet ilmaantuvat vasta useita tunteja tai päiviä piston jälkeen. Tulehdus voidaan estää välttämällä näytteiden ottoa tulehtuneelta alueelta ja huolehtimalla ihon puhdistuksesta. (NordLab 2016, 6.)

Laskimoverinäytteenottoon liittyy myös monia työturvallisuutta heikentäviä tekijöitä, kuten pistotapaturmat ja verialtistuksen aiheuttamat tautitartunnat (WHO 2010, XIII; CLSI 2014, 8). Näiden riski kasvaa usein virheellisten työtapojen takia esimerkiksi käsiteltäessä käytettyjä neuloja ohjeiden vastaisesti tai työskenneltäessä yksin sekavan potilaan kanssa (WHO 2010, XIII). Altistuksen todennäköisyyttä voidaan pienentää noudattamalla tavanomaisia varotoimia, kouluttamalla henkilökuntaa ja käyttämällä henkilösuojaimia ja turvatuotteita (CLSI 2014, 8). Tavanomaisilla varotoimilla pyritään estämään mikrobien leviäminen terveydenhuollossa. Tavanomaisiin varotoimiin sisältyvät muun muassa käsien desinfektio ja suojavaatetuksen käyttö sekä näytteenottovälineiden potilaskohtaisuus. (Lapin sairaanhoitopiiri 2015.)

Laskimoverinäytteenottoa tarvitaan terveydenhuollossa monissa eri toimipisteissä, ja siihen osallistuu erilaisen koulutuksen saaneita henkilöitä. Työtehtävien laajuus ja näytteenottokoulutuksen vaatimustaso ovat erilaisia eri ammattiryhmien välillä, ja käytännöt vaihtelevat henkilöstön keskuudessa, vaikka ohjeistukset olisivat yhtenäisiä. (WHO 2010, 4; CLSI 2017, 7.) Kaikki näytteenottoa suorittavat henkilöt on koulutettava siten, että vältetään turhia verialtistuksia ja potilaille aiheutuvia haittoja. Koulutuksen pituus

ja laajuus riippuvat paikallisista olosuhteista, mutta sen tulisi kattaa kaikki olennaiset asiat. Koulutuksessa tulee huomioida erilaisiin tutkimuksiin ja näytelaatuihin, kuten laskimo- ja kapillaarivereen, liittyvät erikoispiirteet, ja sen tulisi antaa tietoa anatomias- ta, verialtistuksen riskeistä sekä puutteellisen infektio- torjunnan seurauksista. Myös esi- merkiksi näytteiden ottaminen lapsilta ja vauvoilta vaatii lisäkoulutusta ja kokemusta. (WHO 2010, 10–11, XIV.) Verinäytteenotto-osaamisen harjoittelu on hyödyllistä sekä bioanalyttikko- että sairaanhoitajaopiskelijoille, ja heidän osaamisensa parantami- nen voi vaikuttaa myönteisesti potilas- ja työturvallisuuteen.

### **2.3 Laskimoverinäytteenoton opiskelu TAMKissa**

Laskimoverinäytteenotto on oleellinen osa bioanalyttikoiden ammattitaitoa. Lisäksi se kuuluu myös monien sairaanhoitajien työnkuvaan esimerkiksi erikoissairaanhoidossa, kotisairaanhoidossa ja vanhustenhuollossa (Mäkitalo & Vainio 2008, 20). Tampereen ammattikorkeakoulussa bioanalyttikkokoulutuksen opetussuunnitelman Perusosaami- nen bioanalytiikassa -osioon kuuluu yhteensä seitsemän opintopisteen edestä opintoja yleisimpien näytteiden otosta ja niihin liittyvästä teoreettisesta taustasta. Ensimmäisen vuoden Preanalytiikka ja näytteenotto -opintojakso sisältää tutustumisen muun muassa preanalyttisten tekijöiden vaikutuksiin ja potilaan ohjaamiseen sekä laskimo- verinäytteenoton välineistöön, menetelmiin ja komplikaatioihin. Osaamistavoitteisiin kuuluu muun muassa näytteenottovälineistön tunteminen, verinäytteenoton perustekni- koiden osaaminen sekä aseptiikan ja potilas- ja työturvallisuuden hallitseminen näyt- teenotossa. (Tampereen ammattikorkeakoulu. Opetussuunnitelma 2017–2018a.)

Laskimoverinäytteenottoa harjoiteltaessa pistetään aluksi tekokättä (kuva 2), jonka jäl- keen näytteitä otetaan luokkatovereilta. Alkuvaiheessa opettaja seuraa jokaisen opiskeli- jan työskentelyä yksitellen, joten opiskelijat joutuvat odottelemaan omaa vuoroaan. Näytteenottosimulaattoria hankittaessa ajatuksena oli, että opiskelijat pystyisivät har- joittelemaan itsenäisesti harjoitustuntien odotusajalla. Harjoiteltaessa kädentaitoja simu- laattorin avulla opettaja voi ensin neuvoa simulaattorin käytön ja näyttää esimerkkisuo- rituksen ja olla sen jälkeen käytettävissä vain tarvittaessa (Niemi-Murola 2004). En- simmäisen opiskeluvuoden keväällä bioanalyttikko-opiskelijoilla on viiden opintopis- teen näytteenottoharjoittelujakso työelämässä (Tampereen ammattikorkeakoulu. Ope- tussuunnitelma 2017–2018a). Näytteenotto on tärkeässä roolissa koko opiskelujen ajan,

sillä bioanalytiikan opetukseen kuuluvilla laboratorioharjoitustunneilla analyysihin tarvittavat näytteet otetaan usein kanssaopiskelijoilta.



KUVA 2 Tekokäsi laskimoverinäytteenoton harjoitteluun

TAMKin opetussuunnitelman mukaan sairaanhoitajaopiskelijat tutustuvat näytteenottoon opintojensa ensimmäisenä vuonna. Laskimoverinäytteenotto on osa Kliinisen hoitotyön menetelmät -opintojaksoa, jonka laajuus on neljä opintopistettä. Näytteenoton osalta jakson sisältöön on kirjattu laskimoverinäytteenotto ja verinäytteiden tulosten tulkinta, ja osaamistavoitteiden mukaan opiskelijan tulee kurssin jälkeen tietää tavallimmat kliiniset tutkimukset. (Tampereen ammattikorkeakoulu. Opetussuunnitelma 2017–2018b.)

### 3 SIMULAATIO JA OPPIMINEN

#### 3.1 Oppimisen yleisiä teorialalleja

Oppiminen eli tiedon ja osaamisen hankkiminen on monimuotoinen ilmiö, johon vaikuttavat muun muassa oppijan kehitystaso, tunteet ja motivaatio, oppimistilanne ja -ympäristö sekä opittava asia (Salakari 2007, 16, 68; Eteläpelto, Collin & Silvennoinen 2013, 23). Esimerkiksi ryhmätyötaitojen oppimisessa tulee huomioida erilaisia asioita kuin kädentaitojen harjoittelemisessa. Oppimisen teoriasta on laadittu useita erilaisia malleja, jotka toteutuvat eri henkilöiden kohdalla eri tavoin. Eri teorit poikkeavat toisistaan muun muassa opettajan roolin sekä oppimisen arvioimiskeinojen suhteen. (Eteläpelto ym. 2013, 23–24.)

Oppimisteorioita voidaan luokitella esimerkiksi jakamalla ne kolmeen pääluokkaan, joita ovat behavioristinen, kognitiivis-konstruktiiivinen ja sosiaalinen (Eteläpelto ym. 2013, 24). Behavioristinen malli keskittyy ympäristöstä tulevien ärsykkeiden ja positiivisten tai negatiivisten seurausten aiheuttamiin muutoksiin oppijan toiminnassa (Kay & Kibble 2015, 18). Oppiminen käsitetään tiedon ja taidon karttumisena ja kahden aistihavainnon välille syntyvänä yhteytenä, jota opettaja pyrkii vahvistamaan. Monimutkaisemmat toiminnot mahdollistuvat yksinkertaisempien asioiden liittyessä vähitellen yhteen. (Eteläpelto ym. 2013, 24–25.) Behavioristisessa mallissa keskiössä on opettaja, joka jakaa tiedon pienempiin osiin, siirtää sen opiskelijalle ja ohjaa oppimista ulkoapäin palkkioilla ja rangaistuksilla (Eteläpelto ym. 2013, 23–25; Kay & Kibble 2015, 18). Oppija toimii opettajan tarkkojen ohjeiden mukaan tai jäljittelemällä tämän mallisuoritusta (Salakari 2007, 186). Oppimista arvioidaan ulkoisilla mittauksilla (Eteläpelto ym. 2013, 24). Behavioristista mallia käytetään usein uuden asian opiskelun alkuvaiheessa, esimerkiksi motoristen taitojen harjoittelussa (Salakari 2007, 186, 188).

Kognitiivis-konstruktiiivisessa mallissa korostetaan opiskelijan sisäistä motivaatiota ja yksilöllistä oppimisprosessia, jossa hän aktiivisesti rakentaa tietämystään ja osaamistaan tulkitsemalla ja muokkaamalla saamaansa informaatiota prosessin eri vaiheissa (Salakari 2007, 187–188; Yilmaz 2011, 205; Eteläpelto ym. 2013, 24, 26–27). Opiskelija myös arvioi itse oppimistaan ja korjaa sitä (Eteläpelto ym. 2013, 24, 30). Kognitiivisessa mallissa korostetaan uuden tiedon liittämistä aiemmin opittuun (Yilmaz 2011, 205). Konst-

ruktiivinen malli kuvaa esimerkiksi tilanteita, joissa opittuja asioita tulee soveltaa käytännön työssä (Salakari 2007, 188). Konstruktiivisen oppimiskäsityksen yhtenä osana korostetaan situationaalisen oppimisen teoriaa eli oppimisen tilannesidonnaisuutta (Eteläpelto ym. 2013, 31). Sen perusteella opitun asian hyödyntäminen ja muistaminen helpottuvat, mikäli oppimistilanne, kuten esimerkiksi simulaatioharjoitus, muistuttaa ajan, paikan, välineistön ja opiskelijan mielentilan suhteen todellista tilannetta, jossa opiskeltavaa asiaa tarvitaan (Salakari 2007, 18–19, 51–52; Eteläpelto ym. 2013, 28).

Kokemusperäisen oppimisen malli korostaa osin samoja asioita kuin kognitiivis-konstruktiivinen malli, sillä Salakarin (2007) mukaan siinä oppiminen perustuu oppijan omaan toimintaan ja itsearviointiin. Tekemisen kautta kerätyt kokemukset ja havainnot, suunnitelman ja tulosten vertaaminen, tavoitteiden toteutumisen arviointi sekä syiden ja seurausten pohtiminen ovat kokemusperäisen oppimisen mallissa oleellisia tekijöitä. (Salakari 2007, 39–41.)

Sosiaalisen oppimisen mallissa korostetaan yhteistoimintaa ja sosiaalista vuorovaikutusta, jotka edistävät yksilön oppimista sekä yksilön ja yhteisön identiteetin rakentumista (Heikkilä 2006, 80–83; Salakari 2007, 52; Eteläpelto ym. 2013, 24). Ohjaajan tai vertaistuen tehtävänä on avustaa ja tukea opiskelijaa. Oppimista edistäviä tekijöitä ovat esimerkiksi asioiden selittäminen muille ja erilaisten näkökulmien vertailu ja yhteensovittaminen. (Eteläpelto ym. 2013, 34–35, 37.)

Simulaatio-opetuksessakin on hyvä tuntee oppimista koskevia teorioita, joiden pohjalta ohjaaja voi parantaa opetuksen laatua ja tehokkuutta ja muokata omaan opetustyyliinsä soveltuvan mallin. Nykyään opetuksessa korostettavia asioita ovat muun muassa yksilön aktiivinen, elinikäinen oppiminen ja tiedon rakentaminen sekä toisaalta oppimisen yhteisöllinen puoli ja vuorovaikutustaidot, joiden merkitys korostuu myös työelämässä. (Eteläpelto ym. 2013, 21–23.) Myös teknologian lisääntyminen eri aloilla vaikuttaa oppimiseen, sillä se muuttaa tiedon käsittelyyn ja varastointiin käytettyjä tapoja ja ihmisten älyllisen kapasiteetin käyttöä (Salakari 2007, 10).

Erilaisten käytännön taitojen oppiminen vaatii, että opiskelija pääsee harjoittelemaan niitä itse tekemällä. Ammattitaitoisen ja kokeneen ohjaajan opastus tehostaa oppimista, ja ohjaajan rooli voi varsinkin alkuvaiheessa olla hyvin merkittävä. Vähitellen oppijan tulee kuitenkin ottaa enemmän vastuuta tekemisestä ja ohjaajan rooli pienenee. Aluksi

tulee opetella työhön liittyvät perustiedot ja -taidot, jonka jälkeen harjoitellaan yhdistämään ne sujuvaksi toiminnaksi sopivan haastavien tehtävien avulla. Oppimisen edetessä korostuu työn laadun ja nopeuden parantaminen ja taitojen soveltaminen erilaisiin tilanteisiin. Taitojen oppimisen tavoitteena tulee olla, että opittu asia osataan siinä ympäristössä ja niissä olosuhteissa, joissa sitä käytännön elämässä tarvitaan. Oppimisen aikana oppijan tulee muodostaa suoritusta kuvaava ajatusmalli, joka ohjaa toimintaa myös todellisessa tilanteessa. Esimerkiksi motorisia taitoja opeteltaessa harjoitusten tulee sisältää suorituksen kaikki keskeisimmät tekijät, jotta opitusta mallista muodostuu tarpeeksi kattava. (Salakari 2007, 7–9, 16–17, 25–26, 35, 86.)

### **3.2 Simulaatio-oppiminen ja -harjoittelu**

Simulaatio-opetuksen hyödyt perustuvat käytännön tilanteiden huomioimiseen pelkän teoriamallin sijaan. Rallin (2013) mukaan simulaation käyttökohteita ovat muun muassa toimenpiteiden realistinen esittely, ryhmätyöskentelyn ja kädentaitojen harjoittelu, osaamisen testaaminen sekä menetelmien arviointi. Simulaatioharjoittelussa inhimillisten tekijöiden vaikutukset tulevat esille paljon selkeämmin kuin monissa perinteisemmissä opetusmenetelmissä. Inhimillisten tekijöiden tiedostaminen ja niiden merkityksen arvioiminen helpottavat simulaatioharjoittelussa opittujen asioiden soveltamista käytäntöön sekä lisäävät toiminnan turvallisuutta todellisessa työympäristössä. (Rall 2013, 11, 14, 16–17, 19.) Simulaatioharjoittelu mahdollistaa itsenäisen päätöksenteon ja tietojen soveltamisen opetteluun (Salakari 2007, 136–137). Lisäksi osaamisen testaamisessa simulaation yksi hyvä puoli on, että siinä saadaan luotua kaikille osallistujille samanlainen tilanne (Niemi-Murola 2004).

Ohjattu simulaatioharjoittelu koostuu opastuksesta, simulaatioharjoituksesta ja palautteesta (Niemi-Murola 2004). Opetuksen suunnittelussa on tärkeää määrittää oppimistavoitteet etukäteen ja muokata harjoituksia kohderyhmän ja heidän kokemustasonsa mukaan. Opetustarpeiden arvioinnissa huomioidaan esimerkiksi, mitkä asiat ovat opiskelijoille vaikeita, epäselviä tai pelottavia ja miksi näin on. (Rall 2013, 15.) Ohjaajan tulee luoda turvallinen ja myönteinen ilmapiiri ja motivoida opiskelijoita toimimaan realistisesti (Eteläpelto ym. 2013, 44–45). Simulaatioharjoituksessa tarkkailun alaisena oleminen ja siihen liittyvä jännittyneisyys voivat heikentää suoritusta. Toisaalta virheiden pelosta johtuva jännitys voi olla pienempi, koska ei ole riskiä oikean ihmisen vahingoit-

tumisesta (Niemi-Murola 2004). Motivaation ylläpitäminen on tärkeää tehokkaan oppimisen kannalta, mutta simulaatioympäristössä se voi olla hankalampaa kuin oikeissa toimintaolosuhteissa (Salakari 2007, 136). Sopivan haastavat harjoitukset ja niiden linkittäminen todenmukaisiin tilanteisiin voivat parantaa motivaatiota.

Harjoituksen jälkeinen palaute on tärkeä osa simulaatioharjoittelua. Tällöin osallistujat pohtivat omaa toimintaansa ja sen syitä, mikä syventää oppimista. (Rall 2013, 15, 18.) Simulaatio-oppiminen voidaankin määritellä kokemusperäiseksi oppimiseksi, joka perustuu itse tekemiseen ja oman toiminnan arviointiin (Salakari 2007, 39, 113). Ei riitä, että osallistujat tiedostavat, missä tekivät virheen ja miten olisi oikeasti pitänyt toimia. Opiskelijoiden tulee myös tunnistaa virheellisiin valintoihin johtaneet tekijät, ajatusmallit ja todelliset syyt. (Rall 2013, 15.) Palautteen perusteella opiskelijan tulee saada käsitys omasta taitotasostaan ja kehitymisestään ja pystyä arvioimaan itseään (Eteläpelto ym. 2013, 44).

Palautetta voi antaa joko simulaatio-ohjaaja tai simulaattori (Niemi-Murola 2004). Yksi vaihtoehto on myös vertaisarviointi, mutta tällöin ohjaajan tulee huolehtia, ettei opiskelijoille jää virheellistä tietoa (Eteläpelto ym. 2013, 44). Simulaattorin antama palaute voi sisältää esimerkiksi suoritusajan, virheiden määrän ja muita numeerisia arvoja (Salakari 2007, 143). Ohjaaja voi laajentaa simulaattorin antamaa palautetta kokonaisvaltaisemmaksi ja arvioida, kuinka hyvin se kuvastaa osaamistasoon liittyvien tavoitteiden täyttymistä (Eteläpelto ym. 2013, 44, 47). Jotta simulaattorin antamaa palautetta voidaan käyttää osana arviointia, sen mittaamien tekijöiden pitää kuvata arvioitavan asian todellista oppimista (Salakari 2007, 142). Osa simulaattoreista myös tallentaa suorituksen myöhempää tarkastelua varten (Niemi-Murola 2004). Mikäli yksittäisten käyttäjien tulokset voidaan tallentaa erikseen, on niiden avulla mahdollista seurata heidän suoritusensa kehitystä.

Simulaatioharjoittelulla voidaan täydentää esimerkiksi opettajan ohjaamia harjoitustunteja, joilla yhden asian opiskeluun käytettävissä oleva aika ja muut resurssit ovat rajallisia. Niemi-Murolan (2004) mukaan simulaatioharjoittelun avulla opiskelija saa mahdollisuuden toistaa yksittäistä harjoitusta tarvittaessa useita kertoja, mikä edistää kädentaitoja vaativien toimenpiteiden suoritusnopeutta ja -varmuutta. Osa ihmisistä oppii tietyn asian nopeammin, osalta se vaatii enemmän toistoja. Opiskelijoiden itseopiskelu vapaut-



taa myös opettajalle aikaa muuhunkin kuin perustaitojen opettamiseen. (Niemi-Murola 2004.)

### 3.3 Simulaatioharjoittelu terveydenhuollossa

Simulaatioharjoittelua on tutkittu laajasti. Terveydenhuollon alalla tutkimus painottuu kuitenkin vahvasti hoitotyöhön ja näytteenoton simulaatiosta on kirjoitettu vähemmän. Simulaatioharjoittelu terveydenhuollon koulutuksessa on lisääntynyt melko nopeasti ja sen merkitys tulee tulevaisuudessa kasvamaan entisestään (Rall 2013, 20; Rosenberg, Silvennoinen, Mattila & Jokela 2013, 3). Simulaatioharjoittelumenetelmiä kehitettäessä painopiste oli aluksi simulaattoreiden teknisten ominaisuuksien ja realistisuuden parantamisessa. Myöhemmin on painotettu myös simulaatio-ohjaajien ammattitaitoa ja harjoitusten tarkoituksenmukaisuutta puhtaan realistisuuden sijaan sekä ryhmätyön suurta merkitystä yhtenä simulaatioiden oppimistavoitteena. (Rall 2013, 10, 17–18.)

Terveydenhuoltoalalla simulaatiota käytetään monella eri tasolla yksittäisten taitojen harjoittelusta aina täysimittaiseen simulaatioryhmäharjoitteluun. Yleinen esimerkki on moniammatillisen työskentelyn harjoittelu akuutissa hoitotilanteessa. (Rall 2013, 9.) Simulaatioharjoittelu sopiikin hyvin sellaisten tehtävien opetteluun, joissa vaaditaan nopeaa päätöksentekoa tai joiden harjoittelu aidossa ympäristössä vaatisi mittavia ennakkojärjestelyjä (Salakari 2007, 116, 123). Harjoiteltavat tilanteet voivat olla joko tyyppillisiä tai harvemmin tapahtuvia skenaarioita (Rall 2013, 11). Terveydenhuollon ammattilainen ei työssään välttämättä koskaan törmää harvinaisimpiin tilanteisiin, mutta tositilanteessa ne pitäisi silti osata tunnistaa ja hoitaa (Hallikainen 2008, 20). Opinnäytetyön käsittelemä näytteenottosimulaattoriharjoittelu lukeutuu yksittäistä taitoa harjoittavaan simulaatioon, jonka avulla voidaan opetella verinäytteenoton teknistä suorittamista sekä erilaisten tapauskuvausten avulla potilaiden ja olosuhteiden huomioimista myös harvinaisemmissa tilanteissa.

Simulaatio-opetuksen tarvetta voidaan perustella potilasturvallisuudella ja eettisellä periaatteella, jonka mukaan potilaalla ei pidä harjoitella (Rall 2013, 10; Rosenberg ym. 2013, 3). Erityisesti invasiivisten toimenpiteiden harjoittelu oikeilla potilailla opintojen alkuvaiheessa voidaan kyseenalaistaa (Hallikainen 2008, 20). Rall (2013) vaatiikin jopa, että työntekijän tulisi aina todistaa osaamisensa asianmukaisella simulaattorilla, ennen

kuin hän saa tehdä mitään invasiivista toimenpidettä ensimmäistä kertaa oikealle potilaalle. Laajalla simulaatiokoulutuksella voitaisiin Rallin mukaan välttyä monilta kokemattomuudesta johtuvilta potilasvahingoilta lähes kokonaan. Työntekijän ei voida olettaa osaavan turvallisia työskentelytapoja luonnostaan, vaan ne tulee oppia harjoittelun kautta. Simulaatio tarjoaa tähän hyvät mahdollisuudet. Simulaatioharjoittelua voidaan hyödyntää esimerkiksi teoriaopintojen jälkeen, ennen käytännön harjoittelua työelämässä. (Rall 2013, 10, 14.) Jos opiskelijat pystyvät harjoittelemaan monia toimenpiteitä simulaattoreilla jo koulussa, se voi helpottaa sekä opiskelijan että hänen harjoitteluohjaajansa tilannetta harjoittelujaksolla oikeassa työympäristössä. Jos välineet, perustekniikat ja työskentelyjärjestys ovat jo tuttuja, voi ohjaus keskittyä enemmän esimerkiksi potilaan huomioimiseen ja taitojen soveltamiseen.

Työelämässä suoritettavien harjoittelujaksojen aikana kaikki opiskelijat eivät välttämättä kohtaa samankaltaisia tilanteita ja potilaita. Tähän vaikuttavat esimerkiksi erilaisten harjoittelupaikkojen ominaispiirteet, kuten sijainti ja yksikön koko. Lisäksi myös sattumalla on merkitystä. Simulaatioharjoittelulla voidaan tarjota opiskelijoille tasapuolisemmat valmiudet ja edes suuntaa antava käsitys monista vähemmän yleisistä tilanteista, joita he eivät välttämättä päässeet opettelemaan harjoittelujaksoilla, mutta joita he todennäköisesti tulevat kohtaamaan työelämässä.

Työskentelyvarmuuden vahvistaminen simulaatioharjoittelulla ennen varsinaisia potilastilanteita voi parantaa potilaan kokemusta ja tyytyväisyyttä, ja hän saattaa siten jatkossa suhtautua muihinkin opiskelijaharjoittelijoihin myönteisemmin. Lääkäriopiskelijoilla tehdyn tutkimuksen mukaan (Graber, Wyatt, Kasperek & Xu 2005) potilaat eivät ole halukkaita suostumaan opiskelijan suorittamiin toimenpiteisiin, ellei tällä ole niistä aiempaa kokemusta. Opiskelijoiden täytyy saada mahdollisuus oppia teknisiä taitoja, ja potilaiden tulee saada tietää, mikäli heitä hoitaa opiskelija. Yksi mahdollinen ratkaisu tähän ristiriitaan on simulaatioharjoittelun käyttö. Jos opiskelija hallitsee toimenpiteen virtuaalisesti, saattaa potilas suhtautua tilanteeseen myönteisemmin. (Graber ym. 2005, 635.)

Taulukosta 1 käy ilmi tutkimuksen tuottama jakauma siitä, kuinka monta simulaattorilla suoritettua toimenpidettä potilaat vaatisivat, ennen kuin he olisivat myöntyneitä opiskelijan tekemälle toimenpiteelle. Potilaat suostuisivat muita taulukossa lueteltuja toimenpiteitä yleisemmin laskimoverinäytteenottoon, vaikka opiskelija ei olisi harjoitellut sitä

aiemmin lainkaan tai vain muutamia kertoja simulaattorilla. Toisaalta 151 vastaajasta 10, eli hieman vajaa seitsemän prosenttia, ei antaisi opiskelijan ottaa laskimoverinäytettä, vaikka hän olisi harjoitellut sitä simulaattorilla vähintään 10 kertaa. Simulaattoriopeutus voi auttaa lieventämään potilaiden haluttomuutta suostua opiskelijan suorittamiin toimenpiteisiin, muttei kuitenkaan poista sitä. Toimenpiteitä opetettaessa täytyy huolehtia riittävästä harjoittelumahdollisuuksista ja samalla ottaa huomioon myös potilaan valinnanvapaus. (Graber ym. 2005, 637–638.)

TAULUKKO 1 (Graber ym. 2005, 637, suomennettu)

<b>Simulaatioharjoitusten määrä, jonka potilaat edellyttävät lääkäriopiskelijan suorittaneen ennen toimenpidettä</b>									
Vastanneita yhteensä: 151									
Vastanneiden osuudet on pyöristetty täysiin prosentteihin.									
	Laskimoverinäytteenotto	Ka-nyylinlaitto laskimoon	Tik-kien ompe-lu käteen	Tik-kien ompe-lu kas-voihin	Selkä-ydin-punktio lanne-rangasta	Keskus-laskimo-katetrin laitto	Nenä-maha-letkun laitto	Hengi-tys-putken asetta-minen	Sydä-men sähköi-nen rytmin-siirto
<b>Aiempaa harjoittelua ei vaadita.</b>	57	48	44	25	13	11	34	19	40
<b>1 – 4 kertaa</b>	16	15	17	14	7	9	15	11	13
<b>5 – 9 kertaa</b>	10	14	13	11	8	9	16	7	7
<b>≥ 10 kertaa</b>	11	15	11	18	14	17	13	17	11
<b>Pelkkä simulaatioharjoittelu ei riitä.</b>	10	9	15	33	58	54	21	44	30

Tutkimuksen mukaan potilailla on kaksi toisistaan riippuvaista tavoitetta: he eivät halua opiskelijoiden suorittavan heille toimenpiteitä, mutta he haluavat terveydenhuoltojärjestelmän, jossa on hyvin koulutettuja lääkäreitä. Jotta voidaan taata opiskelijoiden riittävä koulutus, potilaiden suhtautumista pitäisi pystyä muuttamaan, ja heidän tulisi olla valmiita luopumaan pienestä osasta itsemääräämisoikeuttaan ja suostua hyvin ohjattujen opiskelijoiden hoidettaviksi. Sana *opiskelija* liitetään keskeneräiseen, tottumattomaan ja epäpätevään. Tärkeää olisikin, että opiskelijasta käytettäisiin mahdollisimman hyvin hänen osaamistasoaan kuvaavaa termiä ja painotettaisiin, että ensimmäiset toimenpiteet suoritetaan osaavan valvonnan alla. (Graber ym. 2005, 637.)

### 3.4 Simulaatiolaitteet terveydenhuollossa

Simulaattoreita käytetään monilla eri aloilla vähentämään onnettomuusriskejä perustaitojen harjoittelussa. Muutaman viimevuosikymmenen aikana myös lääketieteellisessä koulutuksessa on otettu laajasti käyttöön erilaisia simulaattoreita, kuten elvytysnukkeja ja erilaisia toimenpiteitä simuloivia laitteistoja. Käyttäjä on potilassimulaattoreiden kanssa vuorovaikutuksessa kosketusta tunnistavien eli haptisten laitteiden avulla. (Wandell 2010, 463.) Harjoittelija saa teoillaan aikaan simulaattorin toiminnan muutoksia, joihin hänen tulee tarvittaessa reagoida tilanteen vaatimalla tavalla (Salakari 2007, 118). Simulaattorien etuja oikeisiin potilaisiin verrattuna ovat, että ne ovat aina käytettävissä, niiden toimintaa ja harjoituksen vaikeustasoa pystytään säätämään ja tarvittaessa niiden avulla saadaan luotua kaikille opiskelijoille samanlainen harjoitustilanne (Niemi-Murola 2004; Salakari 2007, 123–124). Simulaattorikoulutus voi säästää koulutusjärjestelyihin kuluvaan aikaa. Simulaattorin hankinta-, käyttö- ja huoltokustannukset voivat myös olla matalammat verrattuna oikealla laitteella tai järjestelmällä harjoitteluun ja siihen liittyviin erikoisjärjestelyihin. (Salakari 2007, 122–123, 149.)

Simulaattoria hankittaessa ja harjoittelua suunniteltaessa täytyy miettiä, kenelle simulaattorikoulutusta annetaan, millaisia harjoituksia tehdään, kuinka usein laitetta käytetään sekä millaisia vaatimuksia käytettävälle laitteelle halutaan asettaa. Myös simulaattorin ja muiden opetusmenetelmien kustannuksia kannattaa verrata. Simulaattoreissa on luonnollisesti rajoitetut ominaisuudet, ja yleensä ne mallintavat yksinkertaistetun version todellisesta tilanteesta. Harjoittelua suunniteltaessa tulee pohtia, mitkä ovat oleellimmat asiat ja mitä voidaan jättää pois. (Salakari 2007, 116–117, 138, 148; Mattila, Suominen & Roivainen 2013, 74, 84–85.) Simulaation käytännönläheisyyden lisäämiseksi ja harjoitteen laajentamiseksi voidaan harjoiteltavaan toimenpiteeseen lisätä siihen liittyviä asioita (Mattila ym. 2013, 84–85). Opiskelija voi esimerkiksi käyttää simulaattoriharjoittelussakin oikeita suojakäsineitä, vaikka simulaattori ei sitä huomioi-sikaan.

Simulaattorilla harjoiteltavien asioiden tulisi tukea muuta opiskelua ja ammattitaidon kehittymistä. Niemi-Murolan (2004) mukaan perustaitojen harjoitteluun ei välttämättä tarvita kalliita ja monimutkaisia simulaattoreita, vaan yksinkertaisemmatkin laitteet riittävät, mikäli ne ovat huolella suunniteltuja ja opetustavoitteisiin sopivia. Simulaattorei-

den käyttö ei saa olla itseisarvo, vaan sen täytyy olla tarkoituksenmukaista ja tuoda lisäarvoa opetukseen. (Niemi-Murola 2004; Salakari 2007, 145.)

Simulaattori ei pysty kokonaan korvaamaan opettajaa, eikä se ei voi myöskään täysin vastata aitoa tilannetta. Simulaattorin vaatima suoritus ei välttämättä ole samanlainen kuin oikealle potilaalle tehtävä toimenpide. (Niemi-Murola 2004.) Simulaatio-ohjaajien ammattitaito on usein tärkeämpi tekijä kuin simulaatiolaitteiden tekninen taso, koska heidän asiantuntemuksellaan laitteiden ominaisuuksia pystytään hyödyntämään mahdollisimman laajasti (Rall 2013, 19). Ohjaajan tulee perehtyä simulaattorin mahdollistamiin erilaisiin harjoituksiin, jotta hän osaa esitellä ne opiskelijoille ja tarvittaessa näyttää, kuinka opiskelijoiden mielestä vaikea harjoite tulee suorittaa. Ohjaaja voi vähentää opiskelijoiden jännitystä ja simulaattorin käyttöön liittyvää epävarmuutta hyvällä alku-perehdytyksellä. (Eteläpelto ym. 2013, 45, 47.)

Verinäytteenoton harjoitteluun käytetään perinteisesti tekokättä, jonka suonet saa haluttaessa täytettyä keinoverellä. Tekokäden hankintakustannukset ovat simulaattoriin verrattuna pienemmät, mutta harjoittelu vaatii oikeiden näytteenottotarvikkeiden käyttöä, mikä lisää materiaalikustannuksia ja aiheuttaa neulanpistotapaturman riskin. (Wandell 2010, 463.) Kertakäyttöisistä välineistä syntyy myös jätettä. Laskimoverinäytteenoton perinteistä opetusta ja virtuaalista simulaatiota on verrattu tähän mennessä vain muutamissa tutkimuksissa, joiden tulokset ovat olleet vaihtelevia (Wandell 2010, 463). Opetustapojen erojen vaikutuksista oppilaiden osaamistasoon ei siis ole paljoakaan tietoa. Scerbon, Schmidtin, Blissin ja Thompsonin (2004) mukaan vertailua saattaa vaikeuttaa se, ettei simulaattorilla välttämättä pysty opettelemaan kaikkia näytteenoton vaiheita, joita tekokäden avulla voidaan harjoitella. Lisäksi jotkin toimenpiteet eroavat selvästi harjoittelutapojen välillä. Esimerkiksi staasin klikkaaminen tietokoneen hiirellä potilaan käteen ei vastaa samaa kuin sen oikea sitominen. (Scerbo ym. 2004, 61.) Tekokädellä harjoittelu muistuttaa enemmän oikeaa laskimoverinäytteenottoa kuin simulaatioharjoittelu. Harjoittelun seurauksena tekokäteen jää kuitenkin pistojälkiä, mikä vähentää harjoittelun vaativuutta. Simulaattorin etuna on mahdollisuus suorituksen tietojen tallentamiseen ja harjoitusten vaikeusasteen säätämiseen. (Wandell 2010, 466.)

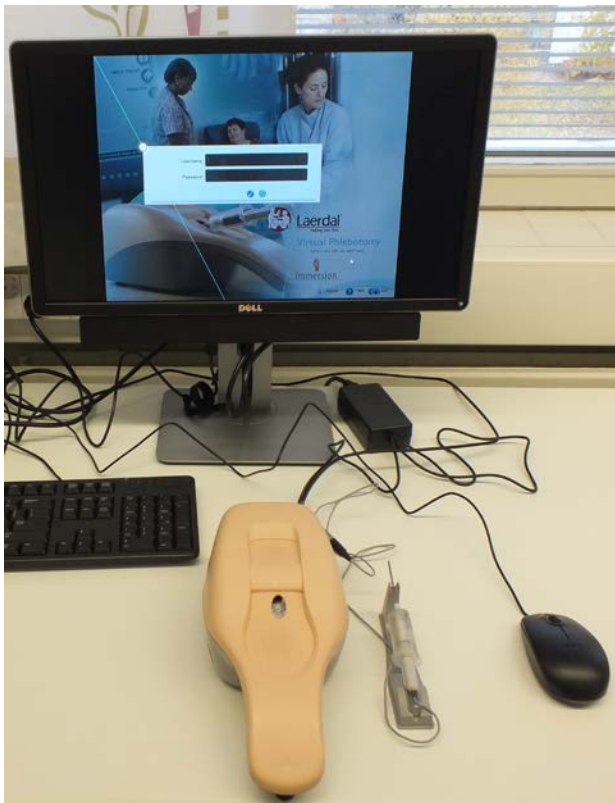
Kahdessa tutkimuksessa vuosina 2004 ja 2006 tekokädellä harjoitelleet lääkäriopiskelijat pärjäsivät verinäytteenotossa paremmin kuin simulaattorilla harjoitelleet. Simulaattori oli Immersion Medicalin valmistama vanhempi malli, CathSim. Tutkimuksissa huo-

mioitiin loppuarvioinnin lisäksi myös opiskelijoiden aiempi osaaminen ja kokemus sekä tekokädellä suoritettuna näytteenoton perusteella arvioitu lähtötaso ja kehittyminen. Tutkimusten lopussa tehty vertailu eri menetelmillä harjoitelleiden ryhmien välillä suoritettiin vuoden 2006 tutkimuksessa tekokäden ja oikeiden potilaiden avulla. Vuoden 2004 tutkimuksessa arviointiin käytettiin pelkästään tekokättä, mikä saattoi suosia tekokädellä harjoitellutta ryhmää ja vaikuttaa tutkimuksen tuloksiin. (Scerbo ym. 2004, 77; Scerbo, Schmidt, Bliss 2006, 214, 216–217, 219.) Wandellin vuonna 2010 julkaisemassa kliinisen laboratorioalan ja näytteenoton opiskelijoilla toteutetussa tutkimuksessa ei muodostunut selvää eroa Laerdal Virtual Phlebotomy -simulaattorilla ja tekokädellä harjoitelleiden välille. Heidän kohdallaan loppuvertailu suoritettiin arvioimalla laskimoverinäytteenottoa oikeasta ihmisestä. (Wandell 2010, 464–465.)

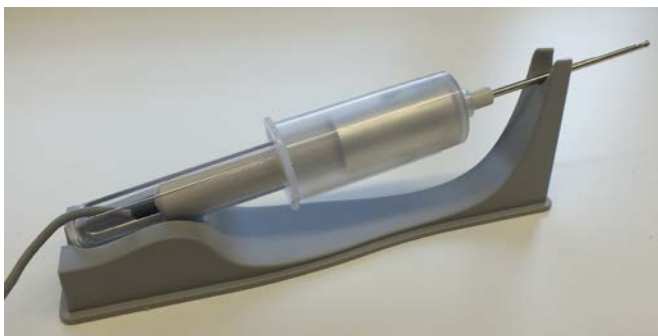
Molempien simulaattorien haptiset laitteet (vanhempi CathSim ja uudempi Laerdal Virtual I.V.) sopivat myös kanyloinnin harjoitteluun. Kanyloinnin opetuksessa (Bowyer ym. 2005) ei lääkäriopiskelijoille tehdyn tutkimuksen mukaan havaittu tilastollisesti merkitseviä eroja kahden eri simulaattorilla (CathSim ja Laerdal Virtual I.V.) harjoitelleen ryhmän, tekokättä kanyloineen ryhmän tai toisilla opiskelijoilla harjoitelleen ryhmän välillä, mikäli otettiin huomioon vain lähtötasotestin ja loppuarvioinnin tulokset. Opiskelijoiden kehitystä tarkasteltaessa Laerdal Virtual I.V. -simulaattorilla harjoitelleet edistyivät kuitenkin paremmin kuin tekokädellä harjoitelleet. Muutoin ryhmien välillä ei ollut suuria eroja tälläkään mittarilla. Opiskelijoiden lähtötaso ja loppuarviointi perustuivat tekokäden kanylointiin. (Bowyer ym. 2005, 57, 61.) Wandellin tutkimuksen johdopäätöksenä oli, että tekokäden ja simulaattorin käytössä on rajoituksensa, mutta yhdessä ne voisivat olla osa korkeatasoista verinäytteenoton koulutusta (Wandell 2010, 466).

#### 4 LAERDAL VIRTUAL PHLEBOTOMY

Tampereen ammattikorkeakoululle vuonna 2016 hankitun Laerdal Virtual Phlebotomy -simulaattorin (kuva 3) ovat valmistaneet yhteistyössä Laerdal Oy ja Immersion Medical (Wandell 2010, 463–464). Järjestelmä koostuu Virtual I.V. -laitteesta sekä Virtual Phlebotomy ohjelmasta. Virtual I.V. -laite tuli markkinoille 2000-luvun alkupuolella ja alun perin se on suunniteltu kanyloinnin harjoitteluun (Bowyer ym. 2005, 58; Wandell 2010, 464). Myös näytteenoton harjoittelu laitteella on kuitenkin mahdollista, mikäli siihen liitetään oikeanlainen simulaationeula (kuva 4), joka koostuu neula-holkkijhdistelmästä ja johdon ympärillä roikkuvasta putkesta.



KUVA 3 Laerdal Virtual Phlebotomy -näytteenottosimulaattori



KUVA 4 Simulaationeula telineessään

Virtual I.V. eli simulaatiokäsi on haptinen laite, jossa on erilliset alueet laskimon tunnustelemiseen, neulalla pistämiseen ja ihon venyttämiseen suonen sitomiseksi. Suonen tunnusteleminen ja suonen pinnan läpäiseminen neulalla on pyritty tekemään aidontunnuiseksi. (Laerdal Oy 2010, 15, 35.) Laite havaitsee neulan asennon ja pistosyvyyden (Wandell 2010, 464). Lisäksi se tunnistaa putken asettamisen neulan holkkiin.

Näytteenottosimulaattorilla opetellaan verinäytteenoton rutiinitilanteita todentuntuisesti. Harjoitteet kehittävät opiskelijoiden suoritus- ja päätöksentekokykyä polikliinisissä ja ensihoidollisissa tilanteissa. Näytteenottosimulaattori vastaa CLSI:n (Clinical and Laboratory Standards Institute) ja OSHA:n (Occupational Safety and Health Administration) julkaisemia standardeja ja ohjeita. Koulutuksen tavoitteet ja arviointi myötäilevät CLSI:n ohjeita. (Laerdal Oy; Laerdal Oy 2010, 7.) Laerdal Oy on laatinut näytteenottosimulaattorilleen oppimistavoitteita, jotka korreloivat TAMKin bioanalytikkokoulutukseen kuuluvien kurssien tavoitteisiin (Laerdal 2010, 11–12; Tampereen ammattikorkeakoulu. Opetussuunnitelma 2017–2018a).

Simulaattorilla harjoitellaan monia näytteenottoon liittyviä vaiheita tarvikkeiden valinnasta ja laskimon tunnustelusta jätteiden oikeaan käsittelyyn. Virtuaalinen potilas vastaa käyttäjän toimintaan fysiologisin reaktion. Verenvuoto, mustelma, suonen kokoon painuminen ja liikkuminen neulan tieltä ovat tavallisia ilmiöitä, joita myös simulaattorilla voi opetella tunnistamaan. Näytteenottosimulaattori ei keskity vain näytteenoton tekniseen opetteluun, vaan ohjelman avulla voi opetella ihmisanatomiaa yksityiskohtaisten 3D-mallien avulla. Järjestelmä antaa opiskelijalle palautetta suorituksesta ja huomauttaa virheistä. Yksityiskohtaisen palautteen avulla opiskelija oppii tunnistamaan omat kehityksen kohteensa ja kykynsä. (Laerdal Oy 2010, 7, 11–12, 14–15, 61.) Palautteen ymmärtämistä ja ohjelman käyttöä voi vaikeuttaa sen englanninkielisyys. Toisaalta tämä mahdollistaa ammattisanaston oppimisen. Simulaattori tallentaa tietoja suorituksista, joten opettaja voi seurata opiskelijoiden edistymistä. Yksilöllinen seuranta kuitenkin edellyttää, että jokainen opiskelija saa käyttöönsä oman tunnuksen.

Virtual Phlebotomy -ohjelmassa on kolme eri vaikeustasoa ja kaksi eri harjoitusmuotoa, joista toisessa käyttäjä voi itse valita haluamansa potilastapauksen miltä tahansa vaikeustasolta. Toisessa harjoitusmuodossa ohjelma valitsee harjoituksen ja sen vaikeustason automaattisesti käyttäjätunnuksilla tehtyjen suoritusten perusteella. Ohjelma sisältää 57 erilaista potilastapausta, joissa on iältään, anatomialtaan ja fysiologialtaan erilaisia



potilaita. Tilanneskenaarioiden avulla opetellaan huomioimaan potilaan esitiedot eli kliininen tila. Eri näytteiden edellyttämiä toimenpiteitä harjoitellaan muun muassa veriviljelynäytteenotossa, jossa ihon huolellinen puhdistaminen on tärkeää. (Laerdal Oy 2010, 12, 14, 30.) Potilaat on suunniteltu ilmentämään tiettyjä ominaisuuksia ja reaktioita. Esimerkiksi näytteenottoaikaan ja -välineiden valinnassa tulee huomioida potilaan erityispiirteet, kuten kanyyli, hauraat tai helposti liikkuvat suonet, hyvin mustelmaiset käsivarret tai lihavuus.

Wandellin aiemmin mainitussa, Laerdal Virtual Phlebotomy -simulaattorilla suoritettussa testauksessa kävi ilmi, että kliinisen laboratorioalan ja näytteenoton opiskelijat kokivat tietokoneen hiiren ja simulaationeulan yhtäaikaisen käsittelyn vaikeaksi. Tämä ongelma voitaisiin ehkä poistaa korvaamalla hiiri kosketusnäytöllisellä tietokoneella. (Wandell 2010, 466.) Simulaattorin hiiren käyttö on mahdollista minimoida esimerkiksi ottamalla käyttöön ominaisuus, joka vaihtaa ja sekoittaa näyteputket automaattisesti näytteenoton aikana (Laerdal Oy 2010, 97). Tämä kuitenkin poistaisi yhden näytteenoton olennaisen työvaiheen ja vähentäisi todenmukaisuutta sekä sorminäppäryyden ja käsikoordinaation harjoittelua.

Harjoitteiden lisäksi simulaattorilla voi testata myös omia kognitiivisia taitojaan ohjelman tietovisalla, joka tehdään suorituksen jälkeen, mikäli tämä ominaisuus on käytössä. Näytteenoton palauteosion yhteydessä ja tarvittaessa muulloinkin avustusta ja lisätietoa saa katsomalla opetusvideoita. Niissä esimerkiksi mallinnetaan animaatiolla opiskelijan tekemä virhe neulan käytössä tai kerrotaan näytteenotossa huomioitavista asioista suullisesti ja visuaalisesti. Useimmat palautteen yhteydessä olevat videot ovat sisällöltään hyvin informatiivisia. Ohjelma ei kuitenkaan tarjoa sanallisia selityksiä virheen aiheuttamista seurauksista. Ainakin pidempään opiskelleille bioanalyttikko-opiskelijoille nämä asiat ovat tuttuja, mutta asioiden perusteleva voisi helpottaa opintojensa alkuvaiheessa olevien opiskelijoiden oppimista. Videot eivät myöskään kaikilta osin vastaa Suomessa vallitsevia käytäntöjä. Tästä johtuen ohjaajan on muistettava mainita näistä eroista ja korostettava oikeiden työtapojen opettelua muussa näytteenotto-opetuksessa. Ohjelman käyttö vaatii myös opiskelijoilta pientä kriittisyyttä.

Simulaattori on peli, joka edellyttää käyttäjän reagoitua tiettyihin asioihin. Jos potilas saa mustelman, tulee näytteenottoa painaa enemmän. Mustelma voi aiheutua esimerkiksi liian suuren neulan käytöstä tai neulan liiallisesta liikuttelusta. Vanhemmilla

potilailla verisuonet saattavat painua vakuumin vaikutuksesta kasaan, jolloin vaaditaan tilavuudeltaan pienempään näyteputkeen vaihtamista tai staasin uudelleenkiristystä. Lisäksi potilaan suonet liikkuvat neulan tieltä, ellei suonta ole pidetty paikoillaan riittävästi ihoa kiristämällä. Suonta palpoidessa voi tuntea valtimon sykkeen. Pistettäessä valtimeen potilas vuotaa runsaammin, nopeammin ja kirkkaamman punaista verta. (Larerdal Oy 2010, 16.) Simulaattorin opetusmahdollisuuksia ovat esimerkiksi aseptisten toimenpiteiden harjoittelu, eri ihonpuhdistusaineiden ja erikokoisten neulojen käyttötarkoitus, jätehuolto sekä virhetilanteiden hallinta. Ohjelma ottaa huomioon staasin vääräntyyppisen käytön, liian vähäisen näytteenottokohdan painamisen, näyteputken alitäyttyneen sekä virheet näyteputkien merkinnässä.

Simulaattoria käytettäessä potilaan kanssa kommunikointi ja asiakaspalvelu toteutuvat painikkeilla, jotka liittyvät henkilötietojen ja esitietojen kysymiseen, toimenpiteestä kertomiseen ja pistosta varoittamiseen. Potilas ei vastaa kysymyksiin, vaan henkilötietojen todetaan olevan oikeat ja esivalmistautumisen lääkärin ohjeiden mukaista. Tämä ei luo todellisuutta vastaavaa kanssakäymistä harjoittelijan ja virtuaalisen potilaan välille. Aivan näytteenottoharjoittelun alkuvaiheessa potilaan huomioiminen ei välttämättä ole oleellisin asia myöskään perinteisemmillä menetelmillä harjoiteltaessa. Käyttöoppaassa neuvotaan, että opiskelijat voivat halutessaan harjoitella potilaan kanssa kommunikointia myös simulaattoriharjoittelussa puhumalla kuvitteelliselle potilaalle tai harjoitusparille. Asiakaspalvelun tärkeydestä kerrotaan myös ohjelman sisältämällä opetusvideoilla.

## 5 TARKOITUS, TAVOITTEET JA TEHTÄVÄT

Opinnäytetyön tarkoitus oli testata näytteenottosimulaattoria, kerätä tietoa sen toiminnasta ja laatia käyttöopas opiskelijoiden itsenäisen harjoittelun tueksi. Laitteen mukana tulevien englanninkielisten ohjeiden tilalle laadittiin erillinen, suomenkielinen, opiskelijan näkökulman mukaan räätälöity ohjeistus. Oppaan tarkoitus on edistää oppimista havainnollistamalla, miten laitteesta saa parhaan hyödyn irti. Opinnäytetyön tavoitteena oli parantaa itsenäisen harjoittelun mahdollisuuksia näytteenoton opiskelussa ja lisätä opiskelijoiden valmiuksia näytteenottoharjoitteluun käytännön työelämässä. Työn teoriaosioon kerättiin tietoa laskimoverinäytteenotosta ja sen opiskelusta, simulaatioharjoittelusta sekä hyvän ohjeen laatimisesta. Näitä tietoja hyödynnettiin käyttöoppaan laatimisessa.

Opinnäytetyön tehtävät olivat

- näytteenottosimulaattorin testaaminen ja tiedon kerääminen sen toiminnasta
- käyttöoppaan laatiminen opiskelijoiden itsenäistä harjoittelua varten.

## 6 MENETELMÄ JA TOTEUTUS

### 6.1 Toiminnallinen opinnäytetyö

Toiminnallisen ja tutkimuksellisen opinnäytetyön suurimpia eroja on, että toiminnallisessa tehdään jokin tuotos, kuten opas tai esite, kun taas tutkimuksellisessa opinnäytetyössä tuloksena on uutta tietoa esimerkiksi tutkimusraportin muodossa (Salonen 2013, 56). Tämä opinnäytetyö on toiminnallinen, koska toimeksianto edellytti tuotoksen tekemistä eli oppaan laatimista opiskelijoiden itsenäisen harjoittelun tueksi. Laitteen testaaminen sekä teorian tiedon kerääminen olivat edellytyksenä ohjeistuksen tuottamiselle ja laitteen käyttömahdollisuuksien pohtimiselle.

Toiminnallinen opinnäytetyö koostuu toiminnallisesta osuudesta eli produktista sekä raporttiosasta, joka sisältää prosessin dokumentoinnin ja arvioinnin (Lumme ym. 2006). Raportointiosaan sisältyy tietoa projektista ja sen teoreettisesta taustasta, projektin tavoite ja tehtävät, kokonaiskuvaus työn tekemisestä, tekijöiden oppimiskokemukset ja itsearviointi sekä työn johtopäätökset. Toiminnallisen opinnäytetyön tekemisessä tähdätään tuotoksen kehittämiseen ja valmistamiseen. Työskentelyssä painottuvat keskustelut, palautteen saaminen ja toiminnan suunnan korjaaminen läpi projektin. (Salonen 2013, 6, 26–27.)

### 6.2 Hyvän ohjeen laatiminen

Käyttöohjeet ovat pohja tuotteen oikeanlaiselle ja turvalliselle käytölle (Tukes 2016, 4, 6). Niiden noudattamisen tarkoituksena on muun muassa vähentää käyttäjän tai muiden henkilöiden loukkaantumisen, tuotteen vaurioitumisen sekä virheellisen tai tehottoman toiminnan riskiä (SFS-EN 82079-1 2012, 22, 24). Hyvin laaditulla ohjeella voidaan myös pidentää tuotteen käyttöikää (Tukes 2012). Hyvä käyttöohje antaa vastaukset käyttäjässä oletettavasti herääviin, tuotteeseen liittyviin erilaisiin kysymyksiin, jotka voivat alkaa esimerkiksi sanoilla missä, kuka, mitä, milloin, miten tai miksi (SFS-EN 82079-1 2012, 36). Ohjeen tulee sisältää tietoa tuotteen käyttötarkoituksesta ja rajoituksista, asentamisesta, kokoonpanosta, käytöstä, puhdistuksesta ja säilyttämisestä. Lisäksi on kerrottava riskitekijöistä ja annettava toimintaohjeet vika- ja virhetilanteiden varalle.

(Tukes 2016, 5, 8.) Käyttöohjeessa tulee mainita myös julkaisijan tiedot sekä julkaisu- ja muutospäivämäärät. Käyttöohjeen sisältö ja siinä käytetyt termit eivät saa olla ristiriidassa tuotteen toimittajan samasta tuotteesta julkaiseman muun informaation kanssa. (SFS-EN 82079-1 2012, 22, 36, 52.)

Käyttöohjeen kirjoittajien ja tarkistajien tulee tuntea tuotteen käyttötarkoitus ja tekniset ominaisuudet (SFS-EN 82079-1 2012, 24, 34; Tukes 2016, 7). Lisäksi heillä tulee olla hyvät viestintätaidot ja ohjeita käännettäessä myös alkuperäiskielen ja kohdekielen vahvaa osaamista (SFS-EN 82079-1 2012, 24, 34). Käyttöohjeen tulee olla helppolukuinen ja ymmärrettävä (Tukes 2012). Ohjeen tekstityylin tulee olla kohderyhmää puhutteleva ja sisällön kannalta tarkoituksenmukainen. Muun muassa kohderyhmän ikä, asema, tarpeet ja tietämys aiheesta vaikuttavat ohjeessa käytettävään kieleen ja informaation yksityiskohtaisuuteen. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 129–131; SFS-EN 82079-1 2012, 22.) Erikoistermien käyttöä on vältettävä tai niiden merkitys on selitettävä (Tukes 2016, 7). Lauserakenteiden ja sanamuotojen tulee olla yksinkertaisia ja kieliopin virheetöntä (SFS-EN 82079-1 2012, 56, 58). Ohjeessa kannattaa käyttää lyhyitä, vain yhden asian sisältäviä lauseita (Tukes 2016, 7). Kirjoittajan lisäksi myös jonkun muun tulee tarkastaa kieliopin oikeellisuus. Käyttäjältä vaadittava toiminta olisi ohjeessa hyvä jakaa lyhyisiin, numeroituihin vaiheisiin, joita käyttäjän on helppo seurata. (SFS-EN 82079-1 2012, 54, 60.) Passiivimuotojen sijaan tulee suosia verbien aktiivimuotoja (Tukes 2016, 7).

Kuvien avulla ohjeistetaan käytettävän laitteiston hallintaa sekä oikeita toimintatapoja. Kuvien tulee olla laadukkaita, numeroituja ja helposti ymmärrettäviä. Niiden yhteydessä tulee olla selitystekstit. Kuvien ja ohjetekstin tulee tukea toisiaan, ja kuva on sijoitettava lähelle tekstiä, johon se liittyy. (SFS-EN 82079-1 2012, 44, 53, 66, 68.) Ohjeen visuaalisessa suunnittelussa kannattaa käyttää selkeää asettelua ja hyödyntää värejä ja kontrasteja sekä erilaisia kirjasinkokoja ja -tyylejä (Tukes 2016, 7).

Useammasta dokumentista koostuvat ohjeet tulee jäsenellä johdonmukaiseksi kokonaisuudeksi, jonka sivut on numeroitu. Yli neljä sivua pitkissä käyttöohjeissa tulee yleensä olla sisällysluettelo. Käyttöohjeiden tulee sijaita yhdessä tai useammassa tarkoituksenmukaisessa paikassa. Viestintäväline tulee valita käyttöympäristön ja kohderyhmän mukaan niin, että käyttäjät pystyvät helposti hyödyntämään ohjeiden informaatiota kaikissa käytön vaiheissa. (SFS-EN 82079-1 2012, 22, 26, 28, 52.)

### 6.3 Laitteen testaus

Tampereen ammattikorkeakoululla on jo aiemmin ollut käytössä kanyloinnin harjoitte- luun tarkoitettu Laerdal Virtual I.V. -simulaattori, jossa on samanlainen haptinen laite kuin Laerdal Virtual Phlebotomy -näytteenottosimulaattorissa. Opinnäytetyön tekijät tutustuivat kanylointisimulaattoriin sen käytöstä vastaavan henkilön opastuksella, koska he halusivat saada yleiskuvan laitteen käytöstä jo etukäteen. Näytteenottosimulaattorin toimittamisen yhteydessä 19.5.2016 näytteenoton opettajat ja opinnäytetyön tekijät osal- listuivat valmistajan järjestämään käyttöönottokoulutukseen, jossa käytiin läpi ohjelman sisältö ja laitteen käytön perusteet.

Varsinaisen testausjakson aikana opinnäytetyön tekijät opettelivat laitteen käyttöä, tois- tivat harjoituksia ja kokeilivat käyttäjän toiminnan vaikutusta laitteen antamaan palaut- teeseen. Tekijät pyrkivät selvittämään, noudattavatko laitteen antama ohjeistus ja pa- laute Suomessa vallitsevia toimintatapoja, ja pohtivat, kuinka informatiivista laitteen antama palaute on opiskelijan näkökulmasta. Testausta tehtiin yhteensä kuutena eri päi- vänä opinnäytetyöprosessin aikana. Havainnot ja huomioit dokumentointiin muistiinpa- noina asioiden yhdistämistä, lisätiedon etsimistä ja johtopäätösten tekemistä varten.

### 6.4 Opasmateriaalin laatiminen ja testaus

Käyttöopas (Liite 1) laadittiin Laerdal Oy:n laitteelle tekemän englanninkielisen käyttö- ohjeen sekä testausjakson aikana kerättyjen havaintojen ja käyttökokemusten perusteel- la. Siinä hyödynnettiin myös opinnäytetyön teoriaosion tietoja laskimoverinäytteenotos- ta ja sen opiskelusta, simulaatioharjoittelusta sekä hyvän ohjeen laatimisesta. Käyttö- opas on 25-sivuinen, ja siinä kuvataan simulaattorin käyttötarkoitus, laitteiston osat ja harjoittelun aloittaminen. Lisäksi selvennetään ohjelman kuvakkeiden ja painikkeiden merkitys sekä valikkojen käyttö. Näytteenoton suorittaminen kuvataan vaihe vaiheelta. Oppaassa kiinnitetään huomiota erityisesti kohtiin, jotka poikkeavat Suomen käytän- nöistä, ja annetaan vinkkejä hyvään suoritukseen. Oppaasta löytyvät ohjeet myös har- joittelun päättämiseen sekä laitteen puhdistamiseen ja kalibrointiin.

Käyttöoppaasta laadittiin lyhennetty, kaksisivuinen pikaopas (Liite 2), jonka tarkoituk- sena on auttaa olennaisimpien asioiden nopeassa kertaamisessa. Pikaopas sisältää vain

simulaattorilla suoritettavan näytteenoton vaiheet tiivistetysti. Käyttöopas ja pikaopas ovat saatavilla sähköisessä muodossa TAMKin sisäisessä Tabula-verkkoympäristössä ja lisäksi tulostettuna näytteenottosimulaattorin vieressä.

Käyttöoppaasta ja pikaoppaasta pyrittiin tekemään selkeitä ja tiiviitä, mutta tarpeeksi kattavia. Kirjoittamisessa tavoitteena oli tekstin helppolukuisuus. Oppaissa käytetään yksinkertaisia lauserakenteita, käskymuodossa olevia, ohjaavia verbejä ja yhtenäisiä sanavalintoja. Tärkeimmät huomioitavat asiat on korostettu värillisellä fontilla. Eritasoiset otsikot on erotettu fonttikoon, värin ja lihavoinnin avulla. Ohjelman ulkonäköä, laitteen käsittelyä ja näytteenottosuorituksen eri vaiheita on havainnollistettu kuvilla ja kuvankaappauksilla, jotka otettiin testausjakson aikana.

Näytteenottosuorituksen kuvaaminen pelkästään kirjallisen tekstin ja kuvien avulla osoittautui hankalaksi, joten opinnäytetyösuunnitelmasta poiketen näytteenottosimulaattorin käytöstä päätettiin laatia myös opasvideo (Liite 3). Videon tarkoitus oli antaa nopeasti ja helposti havainnollistava kokonaiskuva näytteenottosuorituksesta, ja siten helpottaa harjoituksen kulun hahmottamista. Videolla näytetään simulaattorilla tehtävän näytteenoton mallisuoritus alusta loppuun. Harjoitus on simulaattorin palauteosion mukaan tehty virheettömästi. Video esittelee myös haptisen laitteen käyttöä näytteenotossa. Videon kesto on 5 minuuttia ja 47 sekuntia. Videon kuvaamisessa ja muokkaamisessa opinnäytetyön tekijöiden apuna oli myös ulkopuolinen henkilö. Video julkaistiin YouTube-videopalvelussa, jossa se on julkisesti kaikkien löydettävissä. Videon verkko-osoite ja hakuohjeet löytyvät käyttöoppaasta ja pikaoppaasta.

Näytteenottosimulaattorin ja pikaoppaan testaus suoritettiin näytteenottoharjoittelujaksolle lähteille bioanalyttikko-opiskelijoille järjestetyn näytteenottokertauksen yhteydessä 24.4.2017. Tilaisuuteen osallistui 15 henkilöä, ja sen tarkoituksena oli harjoitella laskimoverinäytteenottoa ohjatusti. Alkuun kaikille paikallaolijoille näytettiin simulaattorin käyttöön opastava video. Videota kehuttiin ja sen koettiin helpottavan simulaattorilla toimimista. Neljä opiskelijaa kokeili simulaattoria, ja heidät opastettiin käyttämään sitä pikaoppaan mukaisesti. Testaajille esiteltiin myös laajempi käyttöopas, mutta he eivät hyödyntäneet sitä oma-aloitteisesti.

Alkuperäisenä ajatuksena oli, että laajempaan käyttöoppaaseen tutustuttaisiin jo ennen harjoittelua tai sitä käytettäisiin harjoittelun aikana pikaoppaan tukena. Ohjeiden luke-

minen suorituksen aikana osoittautui hankalaksi, ja niihin tutustuminen ennen harjoittelun aloittamista olisi ollut tarpeellista. Testaus osoitti, ettei pelkästään pikaoppaan käyttäminen riitä sujuvaan harjoitteluun, sillä sen sisältämä informaatio ei ole tarpeeksi yksityiskohtaista. Testaaminen johti käytännössä siihen, että paikalla ollut opinnäytteen tekijä ohjasi testaajia suullisesti ja kyseli heiltä käyttökokemuksia. Simulaationeulan käsittely oli useamman testaajan kohdalla tarpeettoman kovakouraista, mikä herätti huolta itsenäisen opiskelun sujumisesta ilman laitteen vaurioitumista.

Testauksen perusteella simulaattorin käytöstä ei ole paljoakaan hyötyä, ellei oppaisiin ole tutustunut etukäteen, eikä harjoitteita tee rauhallisesti, oman pohdinnan kautta. Lisäksi laitteen sujuvaan käyttöön vaaditaan toistoja, joita testaajat eivät olleet halukkaita tällä kerralla tekemään. Positiivista oli, että kaikki testaajat saivat kuitenkin simulaattorilla verinäytteen otettua, ja he oppivat monet laitteen vaatimuksista nopeasti. Yhden testaajan mielestä simulaattorin englanninkielisyys oli hankalaa ja termit tuntemattomia, mutta kokonaiskuvan hahmottaminen esimerkiksi potilastapauksista kuitenkin onnistui.

Testauksessa havaittiin, että ihon venyttämisen tärkeyttä piston aikana sekä simulaationeulan varovaista käsittelyä oli tarpeen korostaa oppaissa vielä aiempaakin enemmän. Yhdessä testaajien kanssa todettiin, että pikaoppaaseen olisi hyvä lisätä suomennokset potilastapauksia kuvaaville termeille *in-patient*, *out-patient* ja *emergent*. Testaajat toivoivat myös, että pikaoppaaseen olisi lisätty tietoa ja kuvia tarvikkeiden ja toimintojen valinnasta sekä palpoinnin suorittamisesta, mutta nämä jätettiin pois, koska opas haluttiin säilyttää kaksisivuisena. Esimerkiksi suomennettua tarvikeluetteloa ei todennäköisesti tarvita enää ensimmäisen harjoittelukerran jälkeen, koska tarvikkeiden kuvat oppii nopeasti tunnistamaan näkömuistin avulla. Luettelo löytyy käyttöoppaasta, joka tulee pikaoppaan tavoin olemaan helposti saatavilla laitteen vieressä, joten tarvittaessa asioita voi tarkastaa sieltä. Opiskelijoita tulee ohjata lukemaan oppaita etukäteen ja varaamaan harjoitteluun tarpeeksi aikaa.

Opinnäytetyön ja sen tuotosten tekijänoikeudet muodostuivat työn tekijöille, mutta TAMKille annettiin oikeus päivittää ja muokata käyttöopasta ja pikaopasta. Laerdal Oy:n edustajalta saatiin lupa ohjelmasta otettujen kuvankaappausten käyttöön ja muokkaamiseen, englanninkielisen käyttöohjeen kuvien ja piirrosten käyttöön sekä opasvideon tekemiseen ja sen julkaisemiseen YouTube-palvelussa siten, että se on kaikkien löydettävissä (Ojanen, 2016; Ojanen 2017).



## 7 POHDINTA

### 7.1 Opinnäytetyöprosessi

Opinnäytetyömme aihe oli TAMKIn antama valmis toimeksianto, joka kuulosti meistä molemmista mielenkiintoiselta ja selkeästi rajatulta. Olimme innoissamme siitä, että pääsisimme kehittämään näytteenoton koulutusta ja erityisesti hyödyntämään siinä opiskelijan näkökulmaa. Prosessi lähti liikkeelle suunnitelman laatimisella keväällä 2016. Tällöin meillä oli monia erilaisia ideoita ja mietimme muun muassa näytteenotto-simulaattorin käyttökokemusten kysymistä muista Suomen ammattikorkeakouluista. Tämä kuitenkin karsiutui työn tekemisen aikana, koska muun materiaalin etsiminen ja läpi käyminen vei odotettua enemmän aikaa. Kun kävimme tutustumassa kanyloinnin harjoitteluun käytettävään simulaattoriin keväällä 2016, käsityksemme simulaattorista muuttui ennako-oletuksiin nähden. Sana *näytteenottosimulaattori* oli antanut todenmukaisemman vaikutelman verrattuna siihen, millainen laite todellisuudessa oli. Erityisesti yllätyimme siitä, että simulaattorissa neula pistetään aina samaan, valmiiseen koloon. Kun saimme tietää näytteenottosimulaattorin valmistajan, pystyimme aloittamaan tiedon keräämisen.

Käyttöönottokoulutuksessa toukokuussa 2016 saimme tietää lisää simulaattorin ominaisuuksista ja mielenkiintomme sitä kohtaan lisääntyi jälleen. Halusimme päästä testaamaan sitä enemmän. Näytteenottoneulan ja -ohjelman käyttö tuntui meille huomattavasti luontevammalta kuin kanylointisimulaattori. Laitteen testausjakso ajoittui syksyyn ja talveen vuosina 2016 ja 2017. Oli mielenkiintoista oppia laitteen käyttöä, pohtia sen toimintaa, testata erilaisten tekijöiden vaikutusta laitteen toimintaan ja ennen kaikkea huomata itse kehittyvänsä harjoituksissa. Laite tarjosi meille sekä ihmettelyn aiheita, että onnistumisen elämyksiä. Kävimme läpi lähes kaikki simulaattorin tarjoamat yksittäiset potilastapaukset. Näytteenoton ja siitä saadun palautteen suhdetta testasimme tois-tamalla harjoituksia parilla helpolla virtuaalipotilaalla. Teimme monia havaintoja, mutta silti joitain asioita jäi varmasti huomaamatta. Emme myöskään katsoneet läpi kaikkia ohjelman sisältämiä esittelyvideoita, jotka mielestämme sopivat lähinnä mainostarkoi-tukseen.

Testausjakson aikana keräsimme myös lähteisiin pohjautuvaa tietoa opinnäytetyömme teoriaosiota varten. Osoittautui haastavaksi löytää tuoreita ja maksuttomia julkaisuja varsin kapeasta aihealueestamme. Simulaattorien käytöstä terveydenhuollossa ja esimerkiksi kanyloinnissa löysimme paljon tekstejä, mutta niitä ei useinkaan pystynyt soveltamaan verinäytteenoton simulaatioon. Testausjakson loppupuolella laadimme käyttöoppaan ja pikaoppaan. Niiden tekeminen eteni melko helposti ja nopeasti, koska olimme jo kirjanneet ylös monia ajatuksia simulaattorin käytöstä. Teimme opasta omien kokemustemme perusteella miettien, millaisia asioita me haluaisimme lukea. Pystyimme samaistumaan oppaan kohderyhmään, mikä auttoi asioiden muotoilussa. Kuvasimme ja muokkasimme oppaan kuvat itse, taitojemme ja laitteidemme rajoissa. Pyrimme niissä selkeyteen ja informatiivisuuteen. Sama päti myös tekemäämme videoon. Käyttöoppaan laatiminen oli molemmille uusi asia. Se vaati keskinäistä yhteistyötä ja omien havaintojen ja lähdeaineiston yhdistämistä. Opimme liittämään itsenäisesti kirjoittamamme tekstit paremmin yhdeksi kokonaisuudeksi.

Kysyimme ohjaajaltamme simulaattorin opetuskäyttöön liittyviä suunnitelmia sekä neuvoja oppaan sisältöön. Hän kävi myös testaamassa simulaattoria ja käyttöoppaamme ensimmäistä versiota ja antoi siitä palautetta. Käyttöoppaan toisen version ja pikaoppaan testasivat bioanalyytikko-opiskelijat huhtikuussa 2017. Testauksen oli tarkoitus painottua ohjeistuksen toimivuuden testaamiseen, mutta painopiste siirtyi tahattomasti simulaattorin tutkiskeluun. Ajattelimme, että testaajien ei tarvitsisi tutustua oppaaseen etukäteen, koska he voisivat käyttää sitä harjoittelutilanteessa, mutta tämä ei kuitenkaan sujunut toivotusti. Testaus tilanteen kehittämiseksi ajankohdan suunnitteluun ja järjestylihin olisi pitänyt varautua aiemmin. Alkuperäisessä suunnitelmassa oppaan testauskerroja oli kaksi, mutta se ei ollut ajankäytön takia lopulta mahdollista. Toisen tekijän lähtiessä kolmen kuukauden vaihto-opiskelujaksolle keväällä 2017 ja molempien ollessa koko kesän töissä opinnäytetyön eteneminen hidastui. Heinä-elokuussa otimme loppukirin työn tekemisessä. Yhteistyömme sujui hyvin koko prosessin ajan. Tiedonhaussa työnjako perustui osittain kummankin omiin kiinnostuksenkohteisiin. Tekstien lopullisia versioita muokkasimme yhdessä. Opinnäytetyöprosessin aikana opimme erityisesti aikataulun suunnittelun tärkeyden.

Pyrimme takaamaan työmme luotettavuuden huolellisella ja järjestelmällisellä toiminnalla. Pehdyimme laitteen valmistajan käyttöohjeisiin ja suosituksiin etukäteen ennen testausjaksoa, ja varmistimme myös, etteivät laatimamme ohjemateriaalit ole niiden

kanssa ristiriidassa. Tarkastutimme käyttöoppaan toimivuuden ohjaajamme lisäksi neljällä ensimmäisen vuoden bioanalyttikko-opiskelijalla. Työmme lähteiden ajankohtaisuus ja kansainvälisten lähteiden osuus jäivät toivottua heikommiksi. Tämän parantaminen olisi vaatinut meiltä vielä enemmän ajallista panostusta lähteiden etsimiseen ja läpikäymiseen. Painotimme kuitenkin käyttöopasmateriaalien tekemistä, sillä ne liittyvät oleellisesti opinnäytetyömme tehtäviin. Kysyimme luvan Laerdal Oy:n tekijänoikeuksien alaisen ohjelman tallentamiseen ja materiaalin muokkaamiseen sekä opasvideon julkaisemiseen. Opinnäytetyömme toteutukseen ei liity merkittäviä eettisiä kysymyksiä, emmekä myöskään raportissamme tarkemmin keskittyneet simulaatioharjoittelun etiikkaan.

Olemme tyytyväisiä laatimaamme opasmateriaaliin. Tavoitteena ei ollut tehdä täydellistä kirjallista suoritusohjetta, vaan laajempaankin käyttöoppaaseen jätettiin tilaa opiskelijan omalle pohdinnalle ja kursseilla opittujen tietojen soveltamiselle. Opas vähentää laitteen perusteiden oppimiseen kuluva aikaa ja auttaa valitsemaan oikean tasoisia harjoituksia eli tehostaa harjoittelua. Laitteen valmistajan englanninkielinen käyttöohje koostuu mielestämme mainosmaisesta tekstistä ja toistaa asioita. Laitimamme käyttöopas on suoraviivaisempi, nopealukuisempi ja sisällöltään sopii paremmin suomalaiseen kouluun. Opinnäytetyömme raporttiosa käsittelee mielestämme teemaan olennaisesti liittyviä ja mielenkiintoisia aiheita loogisesti jaoteltuna. Simulaation käyttö koulutuksessa on vielä melko uusi ilmiö ja tulee todennäköisesti kehittymään tulevaisuudessa. Jatkotutkimuksen aiheena voisikin olla simulaattorin käyttökokemusten laajempi raportointi laitteen oltua jonkin aikaa osana opetusta. Tähän voisi liittyä käyttöoppaan päivittäminen ja kääntäminen eri kielille.

## **7.2 Ajatuksia näytteenottosimulaattorista**

Näytteenottosimulaattorin harjoitukset ovat pelillisiä ja noudattavat behavioristisen oppimisteorian kaavaa. Oikeasta suorituksesta saa palkkiona pisteitä ja väärästä suorituksesta rangaistaan pisteiden vähenemisellä. Näin opiskelija oppii toimimaan oikein ja välttämään virheitä, mutta ilman erillistä teoretietoa hän ei välttämättä hahmota toimintansa syitä ja seurauksia eli ei tiedä, miksi hänen pitäisi muuttaa toimintaansa (Eteläpelto ym. 2013, 25–26). Simulaattori antaa kunkin suorituksen jälkeen listan, jossa tehdyt virheet on kerrottu tarkasti. Toivottavaa olisi kuitenkin, että palautteessa kerrotaisiin,

mihin opiskelijan tekemä virheellinen toiminta voi johtaa, jos hän esimerkiksi ottaa putket väärässä järjestyksessä, valitsee väärän kokoisen neulan tai pitää staasia liian pitkään kiristettynä. Osa virheiden seurauksista tulee esille palautteeseen liitetyissä opetusvideoissa, mutta mielestämme asiaa voitaisiin käsitellä kattavammin ja kirjallisesti.

Laerdal Oy:n laitteelle laatimiin oppimistavoitteisiin on kirjattu, että harjoittelijan tulisi tietää yleisesti käytössä olevia standardeja ja toimintatapoja. Näytteiden ottaminen simulaattorilla vaatii näiden ohjeistusten soveltamista. Tavanomaisten varotoimien noudattaminen ja tartuntavaaran ehkäiseminen tulevat kuitenkin esille lähinnä jätteiden käsittelyn ja käsineiden käytön yhteydessä. Oman ergonomian ja potilaan asennon huomiointi ei oppimistavoitteista huolimatta tule simulaattorissa esille. Tässä opinnäytetyössä laaditussa käyttöoppaassa kehoitetaan opiskelijoita kiinnittämään huomiota ergonomiaan myös simulaattoriharjoittelussa, jotta he oppisivat hyvät käytännöt jo heti näytteenotto-opiskelun alkuvaiheissa.

Oppimista edistää oman ajattelun käyttö ja opitun tiedon soveltaminen esimerkiksi välineiden valinnassa ja ongelmatilanteiden ratkaisussa. Opiskelijan tulee ennen näytteenottoa valita tarvitsemansa välineet kuvaruudulla tarjotuista vaihtoehdoista. Käytännön työelämässä vastaava tilanne tulee eteen esimerkiksi eristyspotilaan näytteenotossa. Simulaattorissa ylimääräisiä tarvikkeita ei välttämättä tarvitse ottaa varalle, vaan niitä voi tarvittaessa hakea helposti lisää. Esimerkkinä ongelmatilanteesta voisi olla iäkkään potilaan laskimo, joka painuu vakuumin vaikutuksesta kasaan. Tällöin tilavuudeltaan pienemmän putken käyttö ja staasin uudelleenkiristys voivat auttaa.

Laitetta testatessa tuli esille muutamia selkeitä eroja simulaattoriharjoittelun ja todellisen näytteenottotilanteen välillä. Kädet puhdistetaan simulaatiossa pesemällä ja kertakäyttökäsineiden käyttö on vakuuminäytteenotossa pakollista. Suomalaisten ohjeiden mukaan turhaa käsien pesua tulisi välttää, jotta käsien iho ei kuivu. Sen sijaan kädet tulee desinfioida aina ennen ja jälkeen jokaisen potilaskontaktin sekä ennen käsineiden pukemista ja niiden riisumisen jälkeen. Käsien desinfektioaineen puuttumisen takia yksi näytteenoton tärkeistä työvaiheista jää simulaatiossa uupumaan. Simulaattorin haptinen laite ei huomioi palpoinnialueen kevyttä painamista. Tästä johtuen tufferia tulee painaa pistokohdan päälle voimakkaasti, vaikka näytteenottoneula on vielä suonessa ja sitä ollaan vasta ottamassa pois. Todellisessa tilanteessa tämä voisi aiheuttaa suonon vaurioitumisen ja kipua potilaalle. Suomalaisista käytännöistä poiketen pistokohta tulee si-

mulaattorissa puhdistaa pyörivällä liikkeellä. Lisäksi ohjeet näytteiden käsittelyyn ja säilytykseen ovat osin erilaiset, eikä tietoturvajätteelle ole astiaa. Laitteen vastuukäyttäjä voi kuitenkin asetuksista muokata joitain maakohtaisesti vaihtelevia tekijöitä, kuten näyteputkien värikoodeja. Hän voi myös vaikuttaa siihen, mitä asioita simulaattori ottaa huomioon palauteosiossa.

Näytteenoton simulaatioharjoittelusta voi olla hyötyä sekä potilaiden, että opiskelijoiden näkökulmasta. Toimenpidettä harjoiteltaessa pelkästään välineiden motorinen käsittely ja harjoitustilanteeseen liittyvä jännitys voivat alkuvaiheessa viedä opiskelijan kaiken huomion, jolloin esimerkiksi asiakaspalvelun opetteleminen jää vähemmälle. Mikäli opiskelija pystyy kehittämään työskentelyvarmuuttaan simulaation avulla, toiminnasta tulee sujuvampaa. Tämän ansiosta potilas voi kokea näytteenottotilanteen miellyttävämpänä ja mahdollisesti luottaa enemmän opiskelijan osaamiseen. Opiskelijan itsevarmuus ja rentous näkyvät toimenpiteen suorittamisessa ja voivat lieventää myös potilaan jännittämistä.

Saamamme kokemus näytteenottosimulaattorin käytöstä tukee työssä esiteltyjen tutkimusten päätelmiä siitä, että yhdessä perinteisen opetustyylin kanssa simulaattorista on hyötyä etenkin kädentaitojen harjoittelussa. Vuonna 2006 (Scerbo ym.) Immersion Medicalin valmistamalla CathSim-simulaattorilla tehdyssä tutkimuksessa todettiin, että näytteenottosimulaattorilla tehdyt suoritukset pysyivät melko samanlaisina 45 minuutin harjoittelun jälkeen. Suorituksissa oli kuitenkin pientä vaihtelua, minkä arveltiin johtuvan eri vaikeustasoista ja potilastapauksista. (Scerbo ym. 2006, 221–222.) Oman kokemuksemme mukaan laitteen uudemmalla versiolla (Laerdal Virtual Phlebotomy) ensimmäiset 45 minuuttia riittävät simulaattorin toiminnan opetteluun, mutta varsinainen taitojen oppiminen ja niiden sisäistäminen sujuvaksi toiminnaksi vaatii enemmän aikaa ja harjoitusten toistamista. Toivomme, että tässä työssä laatimamme käyttöopas toimii tarkoituksenmukaisesti ja auttaa tehostamaan näytteenottosimulaattorilla harjoittelua vähentämällä itse laitteen toiminnan oppimiseen kuluvaan aikaa.

## LÄHTEET

CLSI. 2014. Foreword. Teoksessa Protection of Laboratory Workers From Occupationally Acquired Infections. Approved Guideline. CLSI Guideline M29-A4. 4. painos. Wayne, Pennsylvania: Clinical and Laboratory Standards Institute, 8–9. [https://clsi.org/media/1459/m29a4\\_sample.pdf](https://clsi.org/media/1459/m29a4_sample.pdf)

CLSI. 2017. Foreword. Teoksessa Essential Elements of a Phlebotomy Training Program. CLSI guideline GP48. 1. painos. Wayne, Pennsylvania: Clinical and Laboratory Standards Institute, 7–8. [https://clsi.org/media/1366/gp48ed1\\_sample.pdf](https://clsi.org/media/1366/gp48ed1_sample.pdf)

Bowyer, M., Pimentel, E., Fellows, J., Scofield, R., Ackerman, V., Horne, P., Liu, A., Schwartz, G. & Scerbo, M. 2005. Teaching Intravenous Cannulation to Medical Students: Comparative Analysis of Two Simulators and Two Traditional Educational Approaches. Teoksessa Westwood, J., Haluck, R., Hoffman, H., Mogel, G., Phillips, R., Robb, R. & Vosburgh, K. Studies in Health Technology and Informatics. Volume 111: Medicine Meets Virtual Reality 13. Amsterdam: IOS Press, 57–63. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/tamperepoly-ebooks/reader.action?docID=265930>

Eskelinen, S. 2016. Veritutkimukset. Kustannus Oy Duodecim. Luettu 14.8.2017. [http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=snk02010&p\\_hakusana=veritutkimukset](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=snk02010&p_hakusana=veritutkimukset)

Eteläpelto, A., Collin, K. & Silvennoinen, M. 2013. Simulaatiokoulutuksen pedagogiikka. Teoksessa Rosenberg, P., Silvennoinen, M., Mattila, M-M., Jokela, J. & Ranta, I. (toim.) Simulaatio-oppiminen terveydenhuollossa. 1. painos. Helsinki: Fioca Oy, 21–50.

Graber, M., Wyatt, C., Kasperek, L. & Xu, Y. 2005. Does Simulator Training for Medical Students Change Patient Opinions and Attitudes toward Medical Student Procedures in the Emergency Department? Academic emergency medicine 12 (7). The Society for Academic Emergency Medicine, 635–639. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1197/j.aem.2005.01.009/epdf>

Hallikainen, J. 2008. Pienin askelin. Hinta hidastaa simulaatio-opetusta. Systole 22 (4). Espoo: Suomen Ensihoidon Tiedotus Oy, 19-21.

Heikkilä, K. 2006. Työssä oppiminen yksilön lähtökohtien ja oppimisympäristöjen välisenä vuorovaikutuksena. Tampereen yliopisto. Kasvatustieteen laitos. Väitöskirja. <http://tampub.uta.fi/bitstream/handle/10024/67574/951-44-6558-X.pdf?sequence=1>

Horvath, R. 2013. From Evidence to Best Practice in Laboratory Medicine. The Clinical Biochemist Reviews 34 (2). Australasian Association of Clinical Biochemists, 47–60. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3799219/pdf/cbr-34-47.pdf>

Kairisto, V. 2010. Luku 3 Laboratoriotulosten tulkinta. Teoksessa Niemelä, O. & Pulkki, K. (toim.) Laboratoriolääketiede. Kliininen kemia ja hematologia. 3. painos. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy, 35–48.

Kay, D. & Kibble, J. 2015. Learning theories 101: application to everyday teaching and scholarship. *Advances in Physiology Education* 40 (1). The American Physiological Society, 17–25.

<http://advan.physiology.org/content/40/1/17.full.pdf+html>

Laerdal Oy. 2010. Virtual Phlebotomy Directions for Use. Luettu 16.8.2017. <http://laerdalcdn.blob.core.windows.net/downloads/f307/VirtualPhlebotomyUserManual-revB-307.pdf>

Laerdal Oy. n.d. Virtual Phlebotomy. Luettu 16.8.2017. <http://www.laerdal.com/fi/doc/246/Virtual-Phlebotomy>

Lapin sairaanhoitopiiri. 2015. Tavanomaiset varotoimet. Infektio- ja sairaalahygieniyksikkö. Julkaistu 14.8.2008. Päivitetty 13.10.2015. Luettu 23.8.2017.

<http://www.lshp.fi/fi->

[Fl/Potilaille ja laheisille/Potilasohjeita Ohjeita/Infektioiden torjunta Tavanomaiset varo\(1413\)](http://www.lshp.fi/fi-Fl/Potilaille_ja_laheisille/Potilasohjeita_Ohjeita/Infektioiden_torjunta_Tavanomaiset_varo(1413))

Linjama, J. & Kaaresoja, T. 2003. Väri- ja äänihälytys, tuntopalaute ja haptiikka mobiililaitteissa. Julkaistu *Akustiikkapäivien julkaisussa vuonna 2003*. Akustinen Seura ry, 85–90. Luettu 29.7.2017.

[http://www.akustinenseura.fi/wp-content/uploads/2013/08/aku03\\_85-90.pdf](http://www.akustinenseura.fi/wp-content/uploads/2013/08/aku03_85-90.pdf)

Lumme, R., Leinonen, R., Leino, M., Falenius, M. & Sundqvist, L. 2006. Opinnäytetyön ohjausprosessi. Virtuaali ammattikorkeakoulu. Luettu 21.4.2016.

<http://www2.amk.fi/digma.fi/www.amk.fi/opintojaksot/030906/1113558655385/1154602577913/1154670359399/1154756862024.html>

Mattila, M-M., Suominen, P. & Roivainen, P. 2013. Laitteet. Teoksessa Rosenberg, P., Silvennoinen, M., Mattila, M-M., Jokela, J. & Ranta, I. (toim.) *Simulaatio-oppiminen terveydenhuollossa*. 1. painos. Helsinki: Fioca Oy, 73–87.

MinSim Oy. n.d. Toimintamme. Luettu 13.4.2016. <http://www.minsim.fi/>

Nurmi, T. 1998. Haptinen. MOT Gummerus Uusi suomen kielen sanakirja. Gummerus Kustannus Oy. Luettu 29.7.2017.

<https://intra.tamk.fi/fi/group/tamk-intra/mot-sanakirja>

MOT Kielitoimiston sanakirja. 2017. Simulaatio. Kotimaisten kielten keskus ja Kielikone Oy. Luettu 29.7.2017.

<https://intra.tamk.fi/fi/group/tamk-intra/mot-sanakirja>

MOT Lääketiede 2.0a. 2016. Simulaatio. Kielikone Oy. Luettu 13.4.2016.

<https://intra.tamk.fi/group/tamk-intra/mot-sanakirja>

Mäkitalo, O. & Vainio, E. 2008. Vakioitu näytteenotto edistää potilasturvallisuutta. *Sairaanhoitaja* 81 (10), 20–23.

Niemi-Murola, L. 2004. Simulaattoriopetus – miksi, mitä, miten? *Suomen Lääkärilehti* 59 (7). Helsinki: Suomen Lääkäriliitto, 681–684.

<http://www.laakarilehti.fi/tieteessa/terveydenhuoltoartikkelit/simulaattoriopetus-miksi-mita-miten/>

NordLab. 2016. Laskimonäytteenotto. Versio 4.1. Luettu 9.8.2017.

[http://www.nordlab.fi/sites/default/files/pdf\\_uploads/laskimonaytteenotto.pdf](http://www.nordlab.fi/sites/default/files/pdf_uploads/laskimonaytteenotto.pdf)

Ojanen, M. Myyntipäällikkö. 2016. RE: Opinnäytetyö: Laerdal Virtual Phlebotomy – käyttöopas. Sähköpostiviesti. maarit.ojanen@laerdal.com. Luettu 1.11.2016.

Ojanen, M. Myyntipäällikkö. 2017. RE: Opinnäytetyö: Laerdal Virtual Phlebotomy – käyttöopas. Sähköpostiviesti. maarit.ojanen@laerdal.com. Luettu 1.3.2017.

Plebani, M. 2012. Quality Indicators to Detect Pre-Analytical Errors in Laboratory Testing. *The Clinical Biochemist Reviews* 33 (3). Australasian Association of Clinical Biochemists, 85–88.

[https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3428256/pdf/cbr\\_33\\_3\\_85.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3428256/pdf/cbr_33_3_85.pdf)

Rall, M. 2013. Simulaatio - mitä, miksi, milloin ja miten? Teoksessa Rosenberg, P., Silvennoinen, M., Mattila, M-M., Jokela, J. & Ranta, I. (toim.) *Simulaatio-oppiminen terveydenhuollossa*. 1. painos. Helsinki: Fioca Oy, 9–20.

Rosenberg, P., Silvennoinen, M., Mattila, M-M. & Jokela, J. 2013. Lukijalle. Teoksessa Rosenberg, P., Silvennoinen, M., Mattila, M-M., Jokela, J. & Ranta, I. (toim.) *Simulaatio-oppiminen terveydenhuollossa*. 1. painos. Helsinki: Fioca Oy, 3–4.

Salakari, H. 2007. *Taitojen opetus*. 1. painos. Ylöjärvi: Eduskills Consulting.

Salonen, K. 2013. Näkökulmia tutkimukselliseen ja toiminnalliseen opinnäytetyöhön. *Opas opiskelijoille, opettajille ja TKI-henkilöstölle*. Turun ammattikorkeakoulun puheenvuoroja 72. Turku: Turun ammattikorkeakoulu.

<http://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522163738.pdf>

Scerbo, M., Bliss, J., Schmidt, E. & Thompson, S. 2004. The efficacy of a medical virtual reality simulator for training phlebotomy. *Human Factors* 48 (1), 72–84.

<http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=1&sid=571fbd73-09bb-40a3-b610-c631ae97274a%40sessionmgr4009&bdata=JnNpdGU9ZWWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=20787004&db=aph>

Scerbo, M., Schmidt, E. & Bliss, J. 2006. Comparison of a Virtual Reality Simulator and Simulated Limbs for Phlebotomy Training. *Journal of Infusion Nursing* 29 (4). The Infusion Nurses Society, 214–224.

[http://ovidsp.tx.ovid.com/sp-](http://ovidsp.tx.ovid.com/sp-3.26.1a/ovidweb.cgi?WebLinkFrameset=1&S=PGAHFPNPPODDDGICNCGKEDLBE)

[3.26.1a/ovidweb.cgi?WebLinkFrameset=1&S=PGAHFPNPPODDDGICNCGKEDLBE](http://ovidsp.tx.ovid.com/sp-3.26.1a/ovidweb.cgi?WebLinkFrameset=1&S=PGAHFPNPPODDDGICNCGKEDLBE)

[MILAA00&returnUrl=ovidweb.cgi%3f%26Full%2bText%3dL%257cS.sh.22.23%257c0%257c00129804-200607000-](http://ovidsp.tx.ovid.com/sp-3.26.1a/ovidweb.cgi?WebLinkFrameset=1&S=PGAHFPNPPODDDGICNCGKEDLBE)

[00008%26S%3dPGAHFPNPPODDDGICNCGKEDLBEMILAA00&directlink=http%3a%2f%2fovidsp.tx.ovid.com%2fovfpdfs%2fFPDDNCLBEDIPO00%2ffs046%2fovf%2flive%2fgv023%2f00129804%2f00129804-200607000-](http://ovidsp.tx.ovid.com/sp-3.26.1a/ovidweb.cgi?WebLinkFrameset=1&S=PGAHFPNPPODDDGICNCGKEDLBE)

[00008.pdf&filename=Comparison+of+a+Virtual+Reality+Simulator+and+Simulated+Limbs+for+Phlebotomy+Training.&pdf\\_key=FPDDNCLBEDIPO00&pdf\\_index=/fs046/ovft/live/gv023/00129804/00129804-200607000-00008](http://ovidsp.tx.ovid.com/sp-3.26.1a/ovidweb.cgi?WebLinkFrameset=1&S=PGAHFPNPPODDDGICNCGKEDLBE)



SFS-EN 82079-1. 2012. Käyttöohjeiden laatiminen. Jäsentäminen, sisältö ja esittäminen. Osa 1: Yleiset periaatteet ja yksityiskohtaiset vaatimukset. Suomen Standardisointiliitto SFS ry. Luettu 24.4.2016.

<https://sales.sfs.fi/fi/index/tuotteet/SFSsahko/CENELEC/ID2/8/199978.html.stx>

Sinervo, T. 2015. Laadukas näytteenotto standardin ISO 15189 näkökulmasta. Moodi 39 (1). Helsinki: Labquality Oy, 8–9.

Suomen Bioanalytikkoliitto ry. n.d. Näytteenotto. Luettu 24.8.2017.

<http://www.bioanalytikkoliitto.fi/mika-ihmeen-bioanalytikko/bioanalytikon-koulutus/erikoisalat/naytteenotto/>

Tampereen ammattikorkeakoulu. Opetussuunnitelma 2017–2018a. Bioanalytikkokoulutus. Luettu 24.8.2017.

<http://opinto-opas-ops.tamk.fi/index.php/fi/167/fi/49590/16BA/year/2017>

Tampereen ammattikorkeakoulu. Opetussuunnitelma 2017–2018b. Sairaanhoidajakoulutus. Luettu 24.8.2017.

<http://opinto-opas-ops.tamk.fi/index.php/fi/167/fi/49595/16SH/year/2017>

Tampereen yliopisto. Lääketieteen yksikkö. 2017. Simulaatio-oppiminen. Luettu 23.8.2017.

<http://www.uta.fi/med/opiskelu/kaytannot/simulaatio-oppiminen.html>

Tukes. 2012. Uusi opas neuvoo, miten kunnollinen käyttöohje laaditaan. Luettu 20.8.2017.

<http://www.tukes.fi/fi/Ajankohtaista/Tiedotteet/Kuluttajaturvallisuus/Uusi-opas-neuvoo-miten-kunnollinen-kayttoohje-laaditaan/>

Tukes. 2016. Tuotteiden käyttöohjeet ja turvallista käyttöä koskevat merkinnät. Helsinki: Tukes.

[http://www.tukes.fi/Tiedostot/julkaisut/Tuotteiden\\_kaytto-ohjeet\\_opas.pdf](http://www.tukes.fi/Tiedostot/julkaisut/Tuotteiden_kaytto-ohjeet_opas.pdf)

Vilka, H. & Airaksinen, T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Jyväskylä: Tammi.

Wandell, H. 2010. Using a Virtual Reality Simulator in Phlebotomy Training. Lab Medicine 41 (8). American Society for Clinical Pathology, 463–466.

<https://academic.oup.com/labmed/article/41/8/463/2657565/Using-a-Virtual-Reality-Simulator-in-Phlebotomy>

WHO. 2010. Guidelines on drawing blood: best practices in phlebotomy. World Health Organization.

[http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44294/1/9789241599221\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44294/1/9789241599221_eng.pdf)

Yilmaz, K. 2011. The Cognitive Perspective on Learning: Its Theoretical Underpinnings and Implications for Classroom Practices. The Clearing House 84 (5). Routledge. Taylor & Francis Group, 204–212.

<http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=2&sid=e5f517eb-e3d7-46f7-92c0-9226cd5c16b5%40sessionmgr4006>

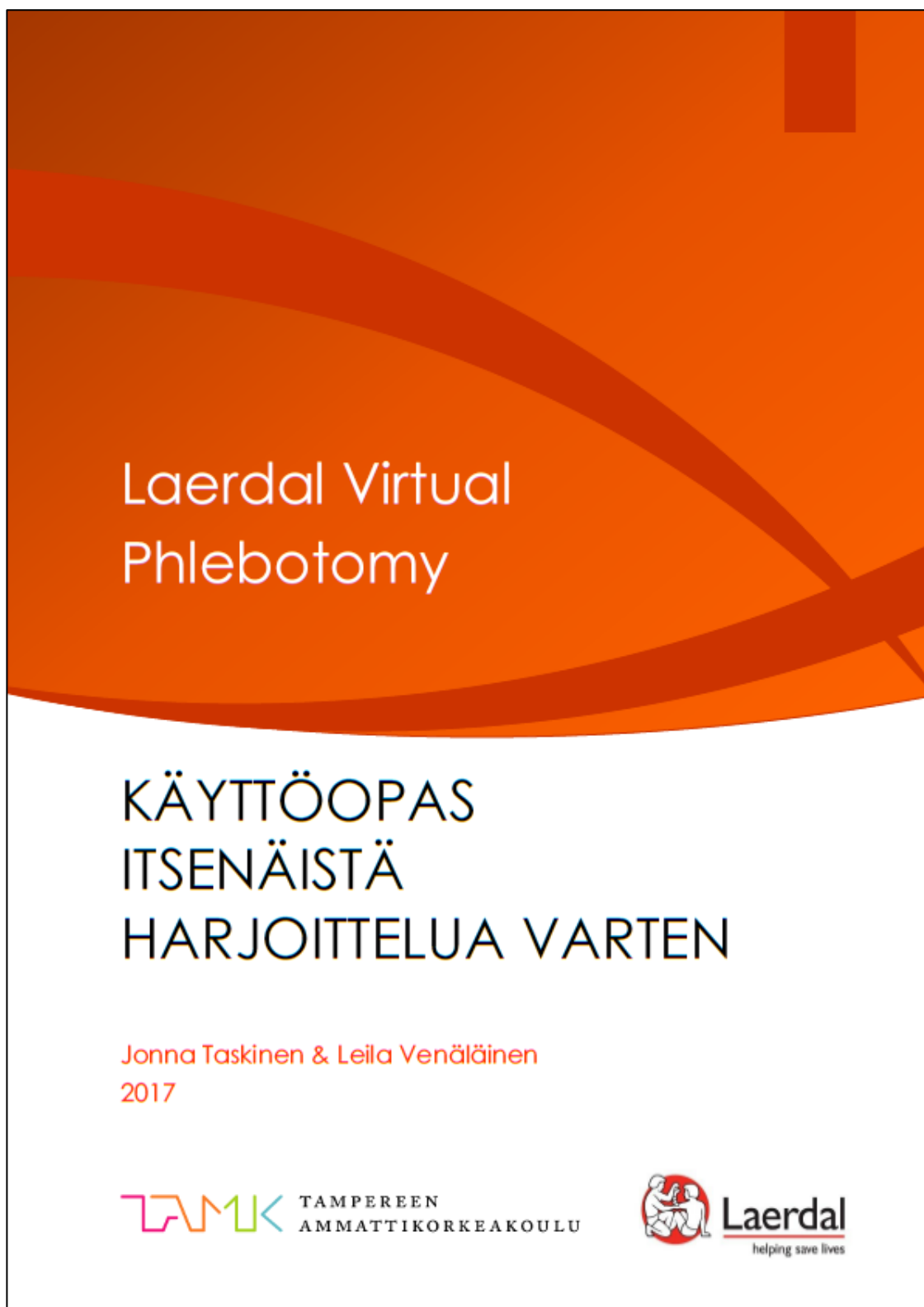
**LIITTEET**

## Liite 1. Käyttöopas

Laerdal Virtual Phlebotomy – Käyttöopas itsenäistä harjoittelua varten.

Kansilehti ja esimerkkisivu.

1(2)



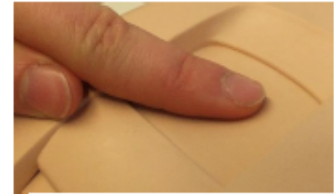
(jatkuu)

- **Valitse ympyrän reunoilta haluamiasi toimintoja.**

- Kädet täytyy pestä ennen mitään muita toimia tai ohjelma antaa miinus pisteitä.
- Muista varmistaa potilaan henkilöllisyys ja esivalmistautumisohjeiden noudattaminen sekä kertoa toimenpiteestä.



- **Painettuasi palpoinnikuvaketta ja valittuasi palpoinnikohdan voit tunnustella suonta simulaatiokäden palpoinnialueelta (kuva 19).**
  - **Lopeta palpoinni painamalla kuvaketta uudelleen.**
- Ohjelma antaa miinus pisteitä, jos
  - et varoita potilasta pistosta
  - et pyydä potilasta laittamaan kättään nyrkkiin ennen pistoa
  - annat käden olla nyrkissä liian pitkään
  - pyydät potilasta vapauttamaan nyrkin vasta neulan poistamisen jälkeen.
- Potilaan kättä voi pitää nyrkissä enintään 30-60 sekuntia riippuen tekemistäsi toimista.



Kuva 19 Palpoinni



- **Valitse haluamiasi tarvikkeita vasemmasta reunasta.**

- Ohjelma antaa miinus pisteitä, jos et käytä staasia pistämisen aikana lainkaan, pidät sitä kiristettynä yli minuutin kerrallaan tai laitat sen pois ottamisen jälkeen liian pian takaisin kiinni.
  - Staasin käyttöaika näkyy vasemmassa yläkulmassa.
  - **Staasi on kiristettynä tai kokonaan irti, sitä ei voi löysätä osittain.**
- **Pistokohtaa tulee puhdistaa pyörivällä liikkeellä ja tarpeeksi kauan.**
- Voit siirtää putket valmiiksi käden vieressä näkyvään putkitelineeseen.

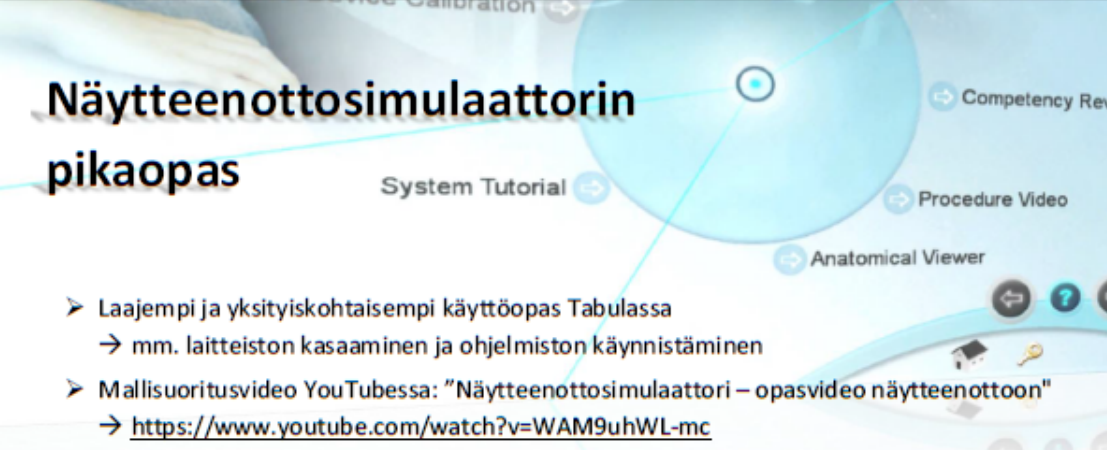
## Näytteenottosimulaattorin pikaopas

System Tutorial

Competency Rev

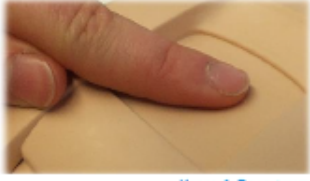
Procedure Video

Anatomical Viewer




- Laajempi ja yksityiskohtaisempi käyttöopas Tabulassa
  - mm. laitteiston kasaaminen ja ohjelmiston käynnistäminen
- Mallisuoritusvideo YouTubessa: "Näytteenottosimulaattori – opasvideo näytteenottoon"
  - <https://www.youtube.com/watch?v=WAM9uhWL-mc>


- 1) Päävalikko
  - *Practice Case Scenarios*: voit harjoitella yksittäisten potilastapausten parissa.
  - *Competency Training*: ohjelma tarjoaa sinulle tunnuksilla tehtyjen suoritusten mukaisen harjoitteen.
- 2) Taso, potilastyyppi ja potilastapaus
  - *Emergent* = ensihoito, *In-patient*= vuodepotilas, *Out-patient*= polikliininen
- 3) Näytteenottokäsi ja -alue
- 4) Tarvikkeiden valinta
- 5) Näytteenotto
  - Valitse haluamiasi toimintoja ympyrän reunoilta.
  - Valitse haluamasi tarvikkeita vasemmasta reunasta.
  - **Kun pistät:**
    - ✓ Valitse näytöllä neula ja pistokohta.
    - ✓ Pidä putki irti simulaationeulan holkista.
    - ✓ Laita neula kevyesti simulaatiokäden aukkoon, kunnes se napsahtaa kiinni magneettiin laitteen sisällä.
      - Neula on ihon pinnassa, eikä ole vielä rikkonut sitä.
    - ✓ Sido suoni paikoilleen eli venytä keinoiho reippaasti (kuva 2).
      - Työnnä neulaa syvemmälle (kuva 3).
  - **Kun neula on mielestäsi suonessa:**
    - ✓ Valitse hiirellä putki, vie se neulan luo ja klikkaa holkkia näytöllä.
      - Työnnä putki simulaationeulan holkkiin (kuva 4).




KUVA 1 PALPINTI



KUVA 2 SUONEN SITOMINEN



KUVA 3 PISTÄMINEN

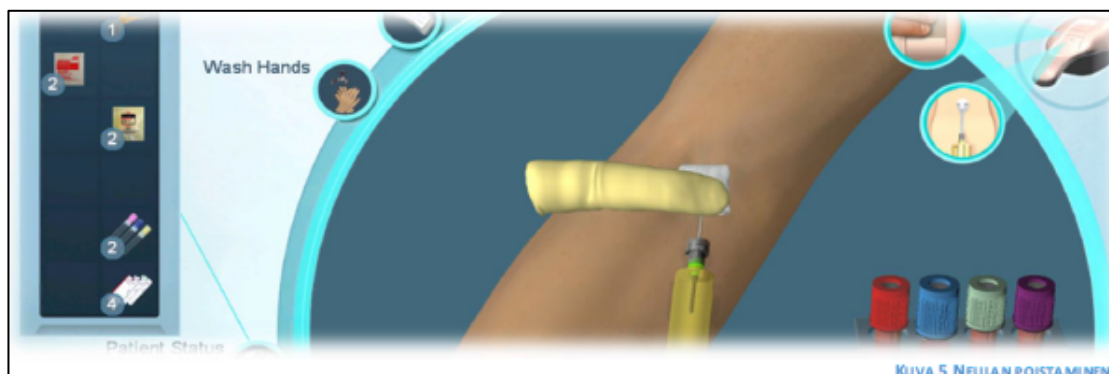


KUVA 4 NÄYTEPUTKEN ASETTAMINEN HOLKKIIN

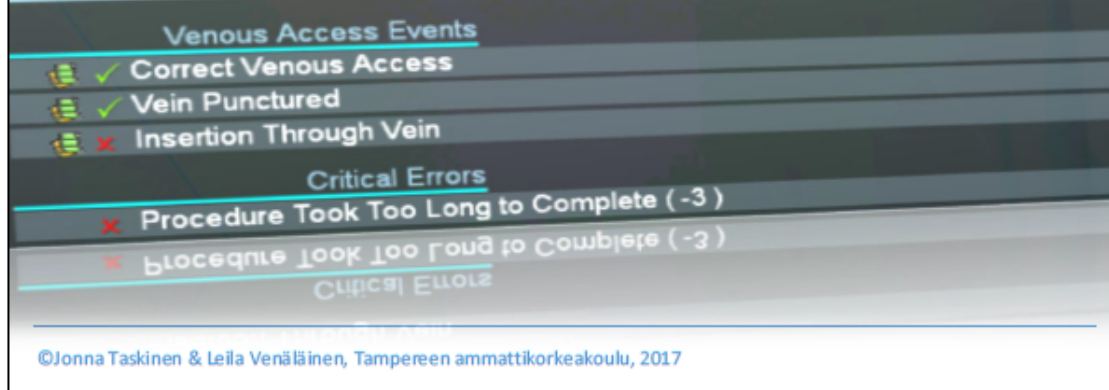
©Jonna Taskinen & Leila Venäläinen, Tampereen ammattikorkeakoulu, 2017

→ Käännä

(jatkuu)



- **Kun putki on täysi:**
  - ✓ Vedä putki irti simulaationeulan holkista.
    - Klikkaa putkea näytöllä ja sekoita pitämällä hiiren oikea pohjassa ja liikuttamalla hiirtä ylös-alas.
- **Ennen kuin otat neulan pois:**
  - ✓ Valitse tufferi ja paina simulaatiokäden palpintialuetta (kuva 5).
  - ✓ Ota neula rauhallisesti pois simulaatiokädestä ja aseta se telineeseen.
- **Tufferin teippaaminen:**
  - ✓ Ennen teippaamista tarkista, vuotaako pistokohta eli nosta sormesi pois palpintialueelta.
    - Tufferi muuttuu läpinäkyväksi.
    - Jos pistokohta vuotaa, jatka palpintialueen painamista ja tarkista hetken kuluttua uudelleen.
    - Jos pistokohta ei vuoda, jatka painamista, kunnes olet klikannut teipin tufferin päälle.
- **Näytteenoton jälkeen:**
  - ✓ Myös puhtaat/käyttämättömät, telineeseen otetut putket ovat biovaarallista jätettä.
    - Muut ylimääräiset välineet voit jättää huomiotta.
  - ✓ Jätä näytteeksi kelpuuttamasi putket telineeseen.
- Pääset palauteosioon nuolipainikkeesta.



## Liite 3. Opasvideo

Näytteenottosimulaattori – opas näytteenottoon

1(3)

Kesto: 5min 47sek

Tekijät: Jonna Taskinen, Leila Venäläinen &amp; Jesse Salo

Bioanalytikkokoulutus, Tampereen ammattikorkeakoulu 2017

YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=WAM9uhWL-mc>

Kuvakaappaukset Näytteenottosimulaattori – opas näytteenottoon –videosta.



(jatkuu)



3(3)

