



**Hanna Ikäheimo**  
**Jenni Ruottinen**

Diakonia-ammattikorkeakoulu  
Helsingin toimipiste

Sosiaali- ja terveysalan ammattikorkeakoulututkinto  
Sairaanhoitaja (AMK), diakoninen hoitotyö  
Opinnäytetyö, 2019

# **LIUOKSEN VALMISTAMINEN LAIMENTA- MALLA**

**Lääkelaskennan opetusvideo Diakonia-ammattikorkeakoulun  
sairaanhoidon opiskelijoille itseopiskelun tueksi**

---

## TIIVISTELMÄ

Hanna Ikäheimo ja Jenni Ruottinen

Liuoksen valmistaminen laimentamalla. Lääkelaskennan opetusvideo Diakonia-ammattikorkeakoulun sairaanhoidon opiskelijoille itseopiskelun tueksi

52 s., 4 liitettä

Kevät 2019

Diakonia-ammattikorkeakoulu, Helsinki

Terveysalan ammattikorkeakoulututkinto

Sairaanhoitaja (AMK), diakoninen hoitotyö

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä opetusvideo liuoksen valmistamisesta laimentamalla Diakonia-ammattikorkeakoulun lääkelaskennan tukipajan oppimisolustalle Moodleen. Oppimisolustalla sairaanhoidon opiskelijat voivat käyttää opetusvideota itsenäisen opiskelun tukena lääkelaskennan harjoittelemisessa. Video tehtiin yhteistyössä Diakonia-ammattikorkeakoulun lehtorin kanssa. Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää Diakonia-ammattikorkeakoulun lääkelaskennan opetusta, jotta voitaisiin parantaa sairaanhoidon opiskelijoiden lääkelaskennan osaamista.

Opetusvideo koostuu kolmesta toisiaan tukevasta osasta. Videon ensimmäisessä osassa käydään liuoksen laimentaminen ja siihen liittyvä lääkelaskenta teoreettisesti läpi vaihtuvien diojen avulla. Kuvakerronnassa toistuvat samat elementit laimennuksen havainnollistamiseksi. Toisessa osiossa sairaanhoitaja valmistaa käytännössä liuoksen käyttövalmiiksi. Kolmannessa osiossa kerrataan lyhyesti kahden ensimmäisen osion asiat. Kaikissa osioissa kertojan ääni tähdentää kuvassa tapahtuvaa asiaa.

Opetusvideon toimivuutta testattiin Diakonia-ammattikorkeakoulun sairaanhoidon opiskelijoilla ja opettajilla. Kirjallisen palautteen perusteella suurin osa vastaajista oli sitä mieltä, että videosta olisi hyötyä lääkelaskennassa ja että videota voisi käyttää apuna itsenäisessä opiskelussa. Palautteesta nousi esille videon kokonaisuuden ja eri osa-alueiden, kuten puhujan äänen ja kuvituksen selkeys. Kertaamista pidettiin pääosin hyvänä. Kehitysehdotuksissa ei noussut esille mitään selkeää teemaa, jonka perusteella videota olisi tarvinnut muokata.

Kirjallisen palautteen lisäksi videosta saatiin suullista palautetta sekä opiskelijoilta että lääkehoidon opettajilta. Opiskelijat sanoivat aiheen olevan mielenkiintoinen, ajankohtainen ja tarpeellinen. Sekä opiskelijat että opettajat toivoivat videota laajempaan opetuskäyttöön Diakonia-ammattikorkeakoululle. Saadun palautteen perusteella voidaan todeta, että video tarjoaa uusia menetelmiä lääkelaskennan itseopiskelun tueksi.

Asiasanat: diakoninen hoitotyö, lääkelaskenta, opetusvideo, sairaanhoitaja

## ABSTRACT

Hanna Ikäheimo and Jenni Ruottinen

Preparation of solution by dilution. Pharmaceutical arithmetic educational video for the students of Diaconia University of Applied Sciences, to support in self-studying.

52 p., 4 appendices

Spring 2019

Diaconia University of Applied Sciences, Helsinki

Bachelor's Degree Programme in Health Care

Option in Diaconal Nursing

Registered Nurse

The purpose of the thesis was to make an educational video about preparation of solution by dilution, to Diaconia University of Applied Sciences' pharmaceutical arithmetic support workshop's study platform in Moodle. On this study platform health care students can use the educational video as a support in independent pharmaceutical arithmetic training. The video was done in collaboration with lecturer of Diaconia University of Applied Sciences. The objective of the thesis was to develop the teaching of pharmaceutical arithmetic on Diaconia University of Applied Sciences, so that health care students' knowledge of pharmaceutical arithmetic could be improved.

The educational video consists of three parts that support each other. First part of the video is about going through the process - diluting of the solution, and the pharmaceutical arithmetic relating to it - in theory, with the help of changing slides. In visual narration, same elements are repeated to demonstrate the dilution. In second part of the video, nurse prepares the solution in practice, so that it is ready to be used. In third part, first and second part of the video are shortly reread. In all parts, narrator is highlighting the points seen on the frame.

The usefulness of the educational video was tested with the health care students and teachers of Diaconia University of Applied Sciences. By the written feedback most of the answerers thought that the video would be useful in pharmaceutical arithmetic and that it could provide help when studying independently. The clarity of the whole video and its different factors, as narrators voice and clear illustration, stood out from the feedback. Repetition was mainly considered good. Suggestions for improvement did not have any clear theme that would have given reason to modify the video.

The video received both written and oral feedback from students and teachers of pharmaceutical arithmetic. Students told that the subject was interesting, current and needed. Both students and teachers hoped that the video could be more widely used for educational purposes in Diaconia University of Applied Sciences. It can be stated, by the given feedback, that the educational video provides new methods for health care students to support self-studying.

Keywords: diaconal health care, pharmaceutical arithmetic, learning video, nurse

## SISÄLLYS

1 JOHDANTO .....	4
2 SAIRAAHOITAJAN KOULUTUS JA LÄÄKEHOIDON OSAAMINEN .....	6
3 TURVALLINEN LÄÄKEHOITO .....	12
4 DIAKONINEN HOITOTYÖ .....	16
5 LIUOKSEN VALMISTAMINEN LAIMENTAMALLA .....	18
6 OPINNÄYTETYÖN PROSESSI .....	22
6.1 Toiminnallinen opinnäytetyö .....	22
6.2 Video oppimisen tukena .....	23
6.3 Opetusvideon suunnittelu ja toteutus .....	25
6.4 Opetusvideosta saatu palaute .....	26
7 OPETUSVIDEON KUVAUS .....	28
8 PROSESSIN ARVIOINTI JA POHDINTA .....	30
8.1 Pohdinta .....	30
8.2 Opinnäytetyöprosessin arviointi .....	31
8.3 Eettisyys ja luotettavuus .....	32
8.4 Ammatillinen kasvu .....	33
LÄHTEET .....	35
LIITE 1 Palautelomake .....	40
LIITE 2 Liuoksen laimennus. Lääkelaskennan opetusvideo. ....	41
LIITE 3 Lääkeliuoksen laimennus. Opetusvideo .....	48
LIITE 4 Kertausta liuoksen laimentamisesta ja laskukaavasta. Opetusvideon loppuosa .....	50

## 1 JOHDANTO

Diakonia-ammattikorkeakoulun sairaanhoidon opinnoissa opiskellaan lääkehoitoa viidellä eri kurssilla. Näihin jokaiseen kurssiin liittyy lääkelaskujen tentti, joka on läpäistävä sataprosenttisesti. Tutkimuksen mukaan sairaanhoidon opiskelijoilla on silti puutteita lääkelaskennan osaamisessa (Tuomi 2014, 44—45). Sairaanhoidajaopiskelijat kokevat lääkelaskennan vaikeimmiksi osa-alueiksi annosnopeuden laskemisen, konsentraatiolaskut ja liuosten laimentamisen (Mäkelä & Piippanen 2015, 25). Sairaanhoidajien lääkelaskennan osaamista tutkittaessa 70 prosenttia vastaajista arvioi matemaattiset taitonsa riittäviksi, mutta vain 17 prosenttia heistä läpäisi tutkimuksessa käytetyn lääkelaskentatentin (Tella, Partanen, Taam-Ukkonen, Saano & Turunen 2011, 50—51).

Turvallisen lääkehoidon toteuttaminen on olennainen osa sairaanhoitajan työtä ja merkittävä osa potilasturvallisuutta (Kinnunen 2013, 99). Suuri osa sairaanhoitajan työajasta kuluu lääkehoidollisissa työtehtävissä. Lääkehoito on riskialtteimpia kohtia sairaanhoitajan työssä. (Sulosaari & Leino-Kilpi 2013, 13.) Lääkehoidon kokonaisuuden hallitseminen on potilasturvallisuuden kannalta erittäin tärkeää. Lääkelaskennan virheet voivat pahimmassa tapauksessa aiheuttaa potilaalle hengenvaaran. (Tuomi 2014, 9.) Terveystieteiden tutkimusten mukaan suurin osa liittyy juuri lääkehoitoon (Taam-Ukkonen & Saano 2018, 47). Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiirin potilasturvallisuusraportista käy ilmi, että toiseksi yleisin syy lääkepoikkeamaan on annetun lääkkeen väärä annostus tai vahvuus (HUS 2018, 16—17). Turvallisuusriskien ennakoinnilla voidaan estää lääkehoitoon liittyviä haittoja (Inkinen, Volmanen & Hakoinen 2015, 24).

Toiminnallisen opinnäytetyön tuloksena syntyi opetusvideo liuoksen valmistamisesta laimentamalla ja siihen liittyvästä lääkelaskennasta. Opinnäytetyön tarkoituksena on vastata Diakonia-ammattikorkeakoulun (Diak) ja sen sairaanhoidon opiskelijoiden tarpeeseen saada kohdennettua materiaalia itseopiskelun tueksi. Opiskelijat voivat käyttää tehtyä opetusvideota Diakin käyttämällä oppimisympäristöllä Moodlella itsenäisesti. Moodleen on rakenteilla lääkelaskennan itseopiske-

lua varten Lääkelaskujen tukipaja -kurssi. Opinnäytetyön tavoitteena oli tehdä video monipuolistamaan Diakonia-ammattikorkeakoulun lääkelaskennan opetusta, jotta mahdollistettaisiin paremmin sairaanhoidon opiskelijoiden riittävä lääkehoidon osaaminen. Video toteutettiin yhteistyössä Diakonia-ammattikorkeakoulun terveystieteiden lehtorin kanssa.

Opetusvideossa on otettu huomioon visuaalinen ja auditiivinen tapa oppia. Visuaalinen oppija oppii näkemällä ja katselemalla. Videolla sairaanhoitaja valmistaa laskussa olevan lääkelaskun käyttökuntoon oikeilla välineillä. Visuaalisesti oppivalle kuvat, värit ja mielikuvat ovat tärkeä apu oppimisessa. Visuaalisen oppimisen tueksi videon opetusta on havainnollistettu selkein ja toistuvain yksinkertaisin kuvakkein. Auditiivisesti oppiva muistaa puheen ja sen äänensävyt. Auditiivisesti oppivaa varten videolla kuuluu selkeästi ja ymmärrettävästi kertojan ääni. (Koponen & Hämäläinen 2010, 6.)

## 2 SAIRAANHOITAJAN KOULUTUS JA LÄÄKEHOIDON OSAAMINEN

Sosiaali- ja terveydenhuollossa lääkkeitä ja lääkehoitoa käytetään yhtenä keskeisenä hoitokeinona. Lääkityksen määräämisestä päättää pääsääntöisesti lääkäri ja hoitajat toteuttavat lääkehoitoa. (Valvira 2017.) Ammattilaisella, joka toteuttaa lääkehoitoa, on oltava terveydenhuollon koulutus ja sen myötä osaaminen, joka täydentyy työkokemuksen ja täydennyskoulutuksen avulla vastaamaan kussakin yksikössä tarvittavaa lääkehoidon osaamista. (Inkinen, Volmanen & Hakoinen 2015, 25.) Lääkehoidon toteuttaminen luokitellaan aina terveydenhuollon toiminnaksi ja sen toteuttamisesta vastaa ammatillisen koulutuksen saanut terveydenhuollon ammattihenkilö, kuten sairaanhoitaja tai lähihoitaja (Valvira 2017). Jotta ammattihenkilöksi valmistuneella on oikeus harjoittaa ammattia Suomessa, on hänen haettava Valviralta eli Sosiaali- ja terveystieteiden lupa- ja valvontavirastolta siihen lupa. Valvira myöntää hakemuksen perusteella sairaanhoitajalle oikeuden nimikesuojatun ammattinimikkeen käyttöön ja oikeuden toimia laillistettuna ammattihenkilönä Suomessa. (Valvira.)

Sairaanhoitaja (AMK) on sosiaali- ja terveystieteiden ammattikorkeakoulututkinto. Sairaanhoitajakoulutus kestää kolme ja puoli vuotta ja se sisältää perus- ja ammattiopintojen lisäksi vaihtoehtoisia ammattiopintoja, useita klinisiä harjoittelujaksoja sekä opinnäytetyön. Euroopan parlamentin ja neuvoston ammattipätevyysdirektiivi määrittelee sairaanhoitajan ammatillisen osaamisen vähimmäisvaatimukset. Suomalainen sairaanhoitajatutkinto on laajuudeltaan 210 opintopistettä, mikä on 30 opintopistettä enemmän kuin EU-direktiivin määrittelemä vähimmäisvaatimus. (Eriksson, Korhonen, Merasto & Moisiö 2015.)

Yleissairaanhoidosta vastaavan sairaanhoitajan (180 op) vähimmäisosaaminen muodostuu yhdeksästä osa-alueesta, joita ovat asiakaslähtöisyys, hoitotyön eettisyys ja ammatillisuus, johtaminen ja yrittäjyys, klininen hoitotyö, näyttöön perustuva toiminta ja päätöksenteko, ohjaus- ja opetusosaaminen, terveyden ja toimintakyvyn edistäminen, sosiaali- ja terveydenhuollon toimintaympäristö sekä sosiaali- ja terveystieteiden palvelujen laatu ja turvallisuus. Kliinisessä hoitotyössä toteut-

taessa lääkehoitoa tämä tarkoittaa sitä, että sairaanhoitaja osaa suunnitella, toteuttaa ja arvioida turvallista lääkehoitoa erilaisten potilasryhmien ja eri sairauksien hoidossa. Lääkelaskenta kuuluu olennaisesti lääkehoidon osaamisalueen sisältöön. (Eriksson, Korhonen, Merasto & Moisio 2015.)

Diakonia-ammattikorkeakoulun sairaanhoitaja- ja sairaanhoitaja-diakonissaopinoissa (OPS 2015) lääkehoidon kursseja ovat Turvallinen lääkehoito ja -laskenta 2 op, Aikuisten lääkehoito ja -laskenta 2 op, Vanhusten lääkehoito ja -laskenta 2 op, Mielenterveys- ja päihdetyön lääkehoito ja -laskenta 2 op ja Lasten ja nuorten lääkehoito ja -laskenta 1 op. Näihin jokaiseen lääkehoidon kurssiin liittyy lääkelaskukokeen läpäiseminen sataprosenttisesti oikein. (Diak a.)

Lääkehoidon opintojen osa-alueita ovat lainsäädäntö, farmasian ja farmakologian perusteet, laskimonsisäisten lääkkeiden ja verensiirron suunnittelu ja toteuttaminen, lääkelaskenta ja -hoito, lääkityksen turvallisuus sekä lääkehoidon ohjaaminen. Korkeakouluopetuksesta sairaanhoitaja saa tarvittavan teoretisen lääkehoidosta ja -laskennasta ja kehittyä niissä. Tiedot ja taidot syvenevät kliinisessä oppimisympäristössä tapahtuvassa harjoittelussa. Harjoittelut ovat tärkeä osa sairaanhoidon opiskelua. Opiskelijat voivat harjoitteluissa soveltaa teoriassa oppimiaan asioita käytännössä. Lääkehoidon oppimisen seurannassa tukena on lääkehoitopassi, joka auttaa sairaanhoitajan lääkehoitovastuun ja tehtävien ymmärtämisessä. Sitä täyttävät sekä opiskelija itse että harjoittelun ohjaaja. Koulutuksessa saatu lääkehoidon osaaminen syvenyy työelämässä. (Sulosaari & Tyrväinen 2013, 21, 24—25.)

Sairaanhoitajan perustehtäviin kuuluu edistää ja ylläpitää väestön terveyttä, ehkäistä sairauksia sekä lievittää kärsimyksiä. Sairaanhoitajalla on henkilökohtainen vastuu tekemästään työstä. Hänen tulee jatkuvasti arvioida ja kehittää omaa osaamistaan ja ammattitaitoaan. (Sairaanhoitajaliitto.) Sairaanhoitajan yhtenä osaamisvaatimuksena on kliininen hoitotyö, joka pitää sisällään myös turvallisen lääkehoidon ja lääkelaskennan (Eriksson, Korhonen, Merasto & Moisio 2015).



Lääkehoidon osaaminen on jaettu teoreettiseen, kliiniseen ja päätöksenteon osaamisalueeseen. Teoreettinen perustietämys ja kyky soveltaa teoriaa käytäntöön mahdollistaa päätöksenteon. Sairaanhoidajalla tulee olla riittävät viestintä- ja vuorovaikutustaidot sekä anatomiset, fysiologiset, lääkeaineopilliset, matemaattiset, juridiset ja eettiset tiedot toteuttaakseen lääkehoitoa turvallisesti. (Saano & Taam-Ukkonen 2018, 13—16.)

Sairaanhoidajan toteuttamaan lääkehoitoon liittyy useita vaiheita, joista muodostuu lääkehoitoprosessi. Potilasta havainnoidaan ja muutoksista tiedotetaan hoitavalle lääkärille. Potilasta ohjataan ja opetetaan, tapahtumat dokumentoidaan ja lääkityksen vaikuttavuutta seurataan. Lääkäri määrää potilaalle lääkityksen, jonka sairaanhoidaja valmistele käyttökuntoon ja annostelee potilaalle. (Veräjänkorva, Huupponen, Huupponen, Kaukkila & Tornainen 2010, 102.)

Myös potilaan ohjaus tulee huomioida lääkehoitoa toteutettaessa. Potilaan ohjauksen merkitys korostuu potilaan siirtyessä kotiin. Lisäksi sairaanhoidajan lääkehoidon osaamiseen kuuluu lääkehoidon arviointi. Sairaanhoidaja arvioi muun muassa lääkityksen tarvetta, potilaan terveydentilaa, lääkehoidossa esiintyviä ongelmakohtia sekä oireita ja niiden lievittymistä. (Saano & Taam-Ukkonen 2018, 13—16.)

Sairaanhoidajan työtä ja eettistä osaamista ohjaavat peruskoulutuksessa saatu oppi, lainsäädäntö ja sairaanhoidajan eettiset ohjeet, jotka muodostavat eettisen osaamisen perusteet sairaanhoidajan työhön (Saano & Taam-Ukkonen 2018, 37). Sairaanhoidajan eettisten ohjeiden mukaan sairaanhoidajan tehtävänä on muun muassa kärsimyksen lievittäminen ja auttaminen erilaisissa elämäntilanteissa yksilöinä, perheinä ja yhteisöinä. Hoitotyössä sairaanhoidaja pyrkii tukemaan ihmistä ja lisäämään hänen voimavarojaan sekä parantamaan elämänlaatua. Sairaanhoidaja on toiminnastaan suoraan vastuussa hoidossa oleville potilailleen. Yksilöllisen hyvän olon edistäminen ja ihmiselämän suojeleminen kuuluvat olennaisesti sairaanhoidajan työhön. Kaikki potilaat kohdataan arvokkaina ihmisyyksilöinä ottaen huomioon jokaisen omat arvot, vakaumus ja tavat. (Sairaanhoidajaliitto.) Eettisen osaamiseen kuuluu myös oman osaamisen tunnistaminen lääkehoidossa sekä osaamisen ylläpito ja kehittäminen. Sairaanhoidajan eettisten

periaatteiden mukaan sairaanhoitajalla on oikeus osallistua lääkehoidon tehtäviin, joihin hänellä on ammatillinen koulutus ja työyksiköstä saadut luvat. (Saano & Taam-Ukkonen 2018, 37.)

Lääkehoidon kokonaisuuden hallitseminen on potilasturvallisuuden kannalta erittäin tärkeää. Lääkelaskennan virheet voivat pahimmassa tapauksessa aiheuttaa potilaalle hengenvaaran. (Tuomi 2014, 9.) Terveysthuollon haittatapahtumista suurin osa liittyy juuri lääkehoitoon (Taam-Ukkonen & Saano 2018, 47). Haittatapahtuman takia vuodessa aiheutuu 700—1700 kuolemaa ja yhdelle prosentille sairaalapotilaista koituu vakava terveyshaitta. Ihmiseen kohdistuvien haittojen lisäksi terveydenhuollolle koituu haittatapahtumien johdosta tappiota miljardi euroa vuodessa. Haittatapahtumista olisi ehkäistävissä arviolta yli puolet ennakoimalla turvallisuusriskejä. (Terveysthuollon ja hyvinvoinnin laitos.)

Lääkehoidon osaamiseen tarvitaan teoretietoaa, käytännön osaamista ja kykyä soveltaa teoriaa käytäntöön. Hallitakseen lääkelaskennan taidon sairaanhoitaja tarvitsee matematiikan perustaitojen lisäksi ongelmanratkaisukykyä. Lääkehoidon osaamista käytännössä heikentää vaikeudet lääkelaskuissa. Lääkelaskujen hallinta lisää lääkehoidon turvallisuutta. (Saano & Taam-Ukkonen 2013, 27—28; 181.)

Koulutuksensa perusteella sairaanhoitajat saavat toteuttaa lääkehoitoa monipuolisesti. Sairanhoitajat saavat muun muassa tilata ja jakaa lääkkeitä sekä antaa lääkkeitä luonnollista tietä ja injektioina. (Valvira 2017.) Osaamisen varmistamisesta ja muista turvallisen lääkehoidon perusteista huolimatta sairaanhoitajien osaamisperustassa on todettu olevan puutteita erityisesti lääkelaskennan ja farmakologian osaamisessa (Saano & Taam-Ukkonen 2018, 181). Käytännön hoitotyössä pitäisi kuitenkin pystyä vastaamaan lääkehoidon keinoin yhä vakavammin sairaiden ja moniongelmaisempien potilaiden tarpeisiin (Sulosaari & Leino-Kilpi 2013, 13—17).

Sairanhoitajien osaamisvaatimukseen kuuluu laskimoon annettava neste- ja lääkehoito. Toteuttaakseen turvallista lääke- ja nestehoitoa sairaanhoitajan on ym-

märrettävä sen erityispiirteet, tunnettava välineistö ja osattava siihen liittyvät toimenpiteet aseptiikan vaatimuksineen. (Saano & Taam-Ukkonen 2018, 251.) Toteuttaakseen vaativaa lääkehoitoa, kuten laskimonsisäistä neste- ja lääkehoitoa tai lääkehoidon toteuttamista erityisantoreittejä pitkin esimerkiksi epiduraalitilaan tai erityisillä välineillä kuten kipupumpulla, sairaanhoitajat tarvitsevat kirjallisen luvan (Valvira 2017). LOVE eli lääkehoidon osaaminen verkossa -verkkotentillä työnantaja voi varmistaa ammattihenkilön laskimonsisäisen lääke- ja nestehoidon osaamisen ja myöntää henkilölle luvan sen toteuttamiseen. Verkkotentin teoriaosuudessa vastataan aiheesta kymmeneen kysymykseen, joihin on vastattava 80-prosenttisesti oikein läpi päästäkseen. Lääkelaskukokeeseen kuuluu viisi lääkelaskua, jotka on osattava 100-prosenttisesti läpäistäkseen tentin. (Love. Lääkehoidon osaaminen verkossa. Verkkokurssit. IV - Lääke- ja nestehoito laskimoon.)

Luvat saatuaan sairaanhoitaja saa laittaa kanyylin ääreislaskimoon ja antaa laskimoon lääkkeitä ja nesteitä lääkärin määräyksen mukaisesti (Saano & Taam-Ukkonen 2018, 251). Laskimoon lääkkeen antaminen on riskialtista, koska vaikutukset ja haittavaikutukset alkavat nopeasti, eikä lääkettä annostelun jälkeen enää pysty poistamaan verenkierrosta. Laskimonsisäisesti toteutettavalla lääkehoidolla on myös etuja, kuten lääkeaineen nopea saaminen potilaan verenkiertoon ja nopea vaste lääkkeelle. Lisäksi lääkeaineen pitoisuuksia veressä on helppo tarkkailla, lääke voidaan antaa potilaille, jotka eivät pysty nielemään tai potilaalle voidaan antaa laskimonsisäisesti lääkettä, joka ei nieltynä tuota toivottua vaikutusta. (Saano & Taam-Ukkonen 2018, 252.)

Lääkehoidon osaaminen ei ole pysyvä taito, vaan sitä on jatkuvasti ylläpidettävä. Koulutuksesta saatua pohjakoulutusta täydennetään työelämässä oppimalla ja täydennyskoulutuksin. Lääkehoidon osaaminen on lisäksi ajoittain varmistettava. Arvioinnissa käytetään useimmiten tieto- ja lääkelaskentatestejä. (Sulosaari & Leino-Kilpi 2013, 17.) Useat työnantajat käyttävät LOVE -Lääkehoidon osaaminen verkossa koulutusta sekä verkkotenttejä laillistettujen terveydenhuollon ammattihenkilöiden osaamisen varmistamiseen. Tämän koulutuksen avulla on mahdollista varmistaa Sosiaali- ja terveysministeriön (STM) Turvallinen lääkehoito –

oppaan mukainen osaaminen. (LOVe. Lääkehoidon osaaminen verkossa. LOVE-Lääkehoidon Osaaminen Verkossa yleisesite 2018.)

Tutkimuksissa on kuitenkin todettu, ettei sairaanhoitajaopiskelijoiden koulutus mahdollista riittävää osaamista (Sulosaari, Erkko & Walta 2010, 4). Sairaanhoitajaopiskelijoiden lääkelaskennan osaaminen on edelleen puutteellista ja lääkelaskennan opetusta tulisi kehittää. Tuomen (2014) tutkielmassa saatujen tulosten perusteella opiskelijat osaavat parhaiten tabletti- ja oraaliliuosmäärien laskemisen, mikä selittyy osaksi sillä, että näitä taitoja opiskelijat pääsevät harjoittelemaan kliinisten harjoittelujaksojen aikana. (Tuomi 2014, 44—45.)

Hoitoalan opiskelijoiden oman kokemuksen mukaan lääkelaskennan helpoimpia osa-alueita olivat peruslaskut, roomalaiset numerot, prosenttilaskut sekä yksikömuunnokset ja vaikeimpia konsentraatiolaskut, annosnopeuden laskeminen sekä liuosten laimentaminen (Mäkelä & Piippanen 2015, 25). Tutkittaessa sairaanhoitajien lääkelaskennan osaamista, seitsemän kymmenestä sairaanhoitajasta arvioi matemaattiset taitonsa riittäviksi. Tutkimuksessa käytetyn lääkelaskentatentin läpäisi kuitenkin vain 17 prosenttia vastaajista. (Tella, Partanen, Taam-Ukkonen, Saano & Turunen 2011, 50—51.)

### 3 TURVALLINEN LÄÄKEHOITO

Lääkelaisissa (L 395/1987) määritellään, että lääkkeeksi luokitellaan valmiste tai aine, joka sisäisesti tai ulkoisesti käytettynä parantaa, lievittää tai ehkäisee sairauksia tai sen oireita ihmisessä ja eläimessä. Myös aine tai aineiden yhdistelmä, jota käytetään elintoimintojen palauttamiseksi, korjaamiseksi, muuttamiseksi tai terveydentilan tai sairauden selvittämiseksi luokitellaan lääkkeeksi.

Turvallisen lääkehoidon toteuttaminen on olennainen osa sairaanhoitajan työtä ja erittäin tärkeä osa potilasturvallisuutta (Kinnunen 2013, 99). Lääkehoidon tulee olla oikein toteutettua, tehokasta, turvallista, taloudellista ja tarkoituksenmukaista. Turvallinen lääkehoito on osa sosiaali- ja terveydenhuollon asiakkaan saamaa hyvää ja laadukasta palvelua. (Inkinen, Volmanen & Hakoinen 2015, 24.) Lääkehoito ja hoitotyö ovat Suomessa lailla säädeltyjä. Lainsäädännön ja sääntelyn tarkoituksena on turvallisen lääkehoidon takaaminen kaikille. Lääkehoidon taustalla olevia tärkeitä lakeja ovat terveyden- ja sosiaalihuollon lainsäädäntö, lääkelaki ja huumausainelaki säädöksineen sekä Valtioneuvoston asetus lääketaksasta ja jätelaki. (Thurman & Sinisalo 2015, 21.)

Sosiaali- ja terveysministeriöllä on vastuu lääkkeitä koskevan lainsäädännön valmistelusta ja lääkehuollon kehittämisestä. Lääkelain tarkoituksena on lääkkeiden ja niiden käytön turvallisuuden ja oikean käytön edistäminen ja ylläpito sekä lääkkeiden asianmukaisen valmistuksen ja saatavuuden varmistaminen Suomessa kaikissa olosuhteissa. (Sosiaali- ja terveysministeriö.) Lääketurvallisuudella tarkoitetaan yksittäisen lääkkeen turvallisuutta ja lääkitysturvallisuudella lääkkeiden käyttöön liittyvien toimintatapojen turvallisuutta (Taam-Ukkonen & Saano 2018, 47).

Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskus Fimea (Finnish Medication Agency, entinen Lääkelaitos) valvoo ja kehittää lääkealaa Suomessa. Valvira eli Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto valvoo aluehallintovirastojen ja kuntien lainsäädännön toimeenpanoa sekä käsittelee esimerkiksi kuolemaan johtaneet

hoitovirhe-epäilyt. Terveyden ja hyvinvoinninlaitos THL vastaa potilasturvallisuuden seuraamisesta ja käytäntöjä edistävien toimien kehittamisestä ammattilaisille ja TTL (Työterveyslaitos) hoitaa työturvallisuuden kehittämistä muun muassa antamalla ohjeet turvallisesta lääkkeiden käsittelystä. (Thurman & Sinisalo 2015, 20—21.)

Terveydenhuollon toimintayksiköissä lääkehoidosta ja sen toteuttamisesta kokonaisuutena vastaavat sairaanhoitajakoulutuksen saaneet työntekijät. Heillä on erityinen vastuu potilaille turvallisesta lääkehoidosta. (Valvira 2017.) Yksikön lääkehoito perustuu lääkehoitosuunnitelmaan. Suunnitelma on keskeisessä osassa yksikön laadun ja turvallisuuden varmistamisessa ja lääkehoitoon osallistuvien ammattihenkilöiden perehdytyksessä. Lääkehoitosuunnitelma on osa terveydenhuoltolaissa säädettyä laatu- ja potilasturvallisuussuunnitelmaa. (Inkinen, Volmanen & Hakoinen 2015, 12.) Lääkehoidon kokonaisuus koostuu tehtäväjaosta, lääkehoidon osaamisesta ja toimivuudesta sekä lääkehoidon toteuttamisen valvonnasta (Valvira 2017).

Tärkeäksi lääkehoidon turvallisuutta edistäväksi käytännön toiminnan ohjeeksi on muodostunut Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen julkaisema Turvallinen lääkehoito -Opas lääkehoitosuunnitelman tekemiseen sosiaali- ja terveydenhuollossa. Sosiaali- ja terveydenhuollon toimintayksiköissä tulee olla tähän perustuva lääkehoitosuunnitelma. Suunnitelmasta näkyy lääkehoidon toteuttamisen sisältöalueet kyseisessä yksikössä. Näitä ovat minimissään perehdyttäminen, vastuut, velvollisuudet ja työnjako, opiskelijan osallistuminen lääkehoitoon, lääkehoidon toteuttaminen ja lääkehuolto, vaaratapahtumiin valmistautuminen, potilaan ja omaisten ohjaus, kirjaaminen, seuranta ja palautteenanto, osaamisvaatimukset, varmistaminen ja ylläpito, vaikuttavuuden arviointi ja riskiarviointi. (Saano & Taam-Ukkonen 2018, 34—35.)

Fimean (b, 6) määräyksien mukaan riskit, joita lääkehoitoon mahdollisesti liittyy, on kartoitettava ja lääkehoidon turvallisuutta tukevia ratkaisuja tulee kehittää toimintayksiköissä. Riskitilanteiden ja -lääkkeiden tunnistamista havainnollistetaan lääkehoitosuunnitelmassa ja ennaltaehkäiseviä toimia tulee suunnitella virheiden estämiseksi. (Fimea, 6; Inkinen, Volmanen & Hakoinen 2015, 24.)

Ongelmakohtiksi lääkehoidossa muodostuvat erityisesti samannäköiset ja samalta kuulostavat lääkkeet, puutteet potilaan tunnistamisessa ja puutteet tiedonkulussa potilasta siirrettäessä tai lääkityksen varmistamisessa hoitopaikan muutoksen yhteydessä. Näiden ongelmakohtien huomioiminen toimintayksiköissä vähentäisi haittatapahtumia merkittävästi. (Kinnunen 2013, 107.) Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiirin potilasturvallisuusraportista käy ilmi, että selvästi eniten lääkepoikkeamia lääke- ja nestehoitoon liittyen tapahtui lääkkeenannon yhteydessä. Yleisimmin lääke oli jäänyt kokonaan antamatta. Toiseksi yleisin syy oli annetun lääkkeen väärä annostus tai vahvuus. (HUS 2018, 16—17.)

Yksiköissä on tehtävä toimintasuunnitelma lääkitysvirheen sattuessa ja lääkkeiden väärinkäyttöön on puututtava. Koulutusta riskilääkkeiden tunnistamiseen ja niiden käytön perehdyttämiseen tulisi jatkuvasti kehittää. (Fimea, 6; Inkinen, Volmanen & Hakoinen 2015, 24.) Erilaisten yksiköiden lääkehoidossa tulisi huomioida lääkityksen haitoille erityisen alttiit potilaat kuten lapset, vanhukset ja raskaana olevat. Yksiköiden lääkevalikoiman tulee palvella hyvin mitoitettuihin juuri sen yksikön potilaiden tarpeita. Riskilääkkeet, kuten kirjoitusasultaan tai pakkauksiltaan toisiaan muistuttavat lääkkeet ja antoreitiltään tai annostelultaan huomattavasti poikkeavat lääkkeet on säilytettävä erillään. (Inkinen, Volmanen & Hakoinen 2015, 24.)

Sairaanhoitajan työajasta kuluu huomattava osa lääkehoidollisten tehtävien parissa. Lääkehoito on yksi riskialtteinna kohdista sairaanhoitajan työssä. Terveystuollon haittatapahtumat ja virheet liittyvät usein lääkehoitoon ja niillä saattaa olla vakavia seurauksia. (Sulosaari & Leino-Kilpi 2013, 13.) Suurin osa lääkityksiin liittyvistä haitoista voidaan estää turvallisuusriskien ennakoimisella (Inkinen, Volmanen & Hakoinen 2015, 24). Jokaisessa hoidon vaiheessa tulee tarkastaa, että potilaan lääkitys on ajan tasalla. Lääkäri arvioi jokaisella tapauksella potilaan lääkityksen ja muodostaa kokonaiskäsityksen hoidosta riippumatta siitä, missä potilas tai asiakas tavataan. Tapahtuma kirjataan ylös, vaikka lääkemutoksia ei olisi tehty. (Turvallinen lääkehoito.)

Terveystuon ja hyvinvoinnin laitoksen Turvallinen lääkehoito –oppaassa kehoetaan käyttämään lääkkeenannossa WHO:n (World Health Organization) viiden

oikean listaa: oikea lääke, oikea annos, oikea aika, oikea antotapa ja oikea potilas. Näin voidaan välttää monia lääkehoidon toteuttamisessa tapahtuvia virheitä. (Inkinen, Volmanen & Hakoinen 2015, 45; Valvira 2017.) Useissa lähteissä mainitaan vielä kuudentena oikeana lääkehoidon toteuttamisen periaatteena oikea ohjaaminen, potilaan sitouttamiseksi omaan lääkehoitoonsa ja seitsemäntenä oikea kirjaaminen (Saano & Taam-Ukkonen 2018, 312—313; Thurman & Sinisalo 2015, 16). Huomioitavaa turvallisessa lääkehoidossa on myös lääkkeen vaikutusten ja lääkehoidon toteutumisen seuranta (Thurman & Sinisalo 2015, 16).



#### 4 DIAKONINEN HOITOTYÖ

Sairaanhoitaja (AMK), diakoninen hoitotyö -koulutus on laajuudeltaan 240 opintopistettä. Koulutukseen sisältyy sairaanhoitajaopintojen lisäksi kirkollisia opintoja ja koulutus antaa pätevyyden toimia Suomen evankelis-luterilaisen kirkon diakoniatyöntekijänä sairaanhoitajan töiden lisäksi. (Diak b.) Kristillinen vakaumus ei anna valmiuksia diakonisen hoitotyön toteuttamiseen, vaan se opetellaan koulutuksessa. Sairaanhoitaja-diakonissa voi käyttää kristillisen ihmiskäsityksen mukaista toimintaa voimavarana hoitotyössä. Uskonnollista vakaumusta ei kuitenkaan edellytetä hoidettavilta ihmisiltä. (Myllylä 2004.)

Valmistuessaan sairaanhoitaja (AMK), diakoninen hoitotyö -koulutuksesta on sairaanhoitaja-diakonissalla hyvät valmiudet vuorovaikutukseen erilaisissa elämäntilanteissa olevien ihmisten kanssa. Diakonissa osaa terveyden edistämisen kokonaisvaltaisesti sekä osaa tukea ja vahvistaa asiakkaan itsenäistä selviytymistä ihmisen omia voimavaroja vahvistamalla. Vuorovaikutustaitojen kehittämiseen ja käyttämiseen esimerkiksi saattohoidossa tai ylipäätään hoidollisissa tilanteissa missä tahansa terveydenhuollon alalla saa sairaanhoitaja (AMK) -diakoninen hoitotyö -koulutusohjelman mukaisesta koulutuksesta hyvät valmiudet. Diakonissan vahvuutena on kokonaisvaltainen ymmärrys ihmisestä ja hänen hyvinvoinnistaan. Näitä taitoja tarvitaan myös turvallisen lääkehoidon toteuttamisessa. (Diak b.)

Kun sairaanhoitaja-diakonissa työssään laimentaa liuoksia tarkoittaa se sitä, että potilaalle on menossa lääkeliuosta todennäköisimmin suonensisäisesti. Ennen kuin potilaalle voidaan annostella lääkettä suonensisäisesti, on sitä varten laitettava kanyyli. Kanyyliä laitettaessa potilaan iho täytyy lävistää neulalla. (Saano & Taam-Ukkonen 2018, 251.) Diakonisessa hoitotyössä kohdataan ihmisiä, jotka ovat kohdanneet tai kokevat hoitotilanteessa kipua, kärsimystä ja turvallomuutta (Gothóni & Jantunen 2010, 27). Joskus potilaalla saattaa esiintyä hoito- tai pistostahtumiin liittyviä pelkoja (Huttunen 2018). Tällaisissa tilanteissa sairaanhoitaja-diakonissan on oltava erityisen varma työskentelystään,

koska lääkaineiden antaminen suoraan verenkiertoon on riskialttiimpaa kuin muita antoreittejä käyttäen (Saano & Taam-Ukkonen 2018, 252).

Kanylointitoimenpide on potilaalle usein epämiellyttävä. Toimenpide tulisi tehdä mahdollisimman kivuttomasti rauhallisessa ympäristössä. Tarvittavat välineet varataan valmiiksi, jotta pistotapahtuma hoituisi nopeasti. Sairaanhoitaja-diakonissa huomioi potilaan kokonaisvaltaisesti samalla, kun valmistelee kanylointia, sen aikana ja jälkeensä. Sairaanhoitajan on tärkeä olla tilanteessa vuorovaikutteisesti läsnä. Potilas pyritään pitämään rauhallisena ja ohjataan häntä kaikissa toimenpiteen vaiheissa. (Saano & Taam-Ukkonen 2018, 252—255.)

Diakoninen hoitotyö ei tarkoita ainoastaan vuorovaikutusta ja potilaan kohtaamista. Hengellisyyden huomiointi on tärkeä osa ammatillisuutta, mutta ei sen tärkeämpi kuin muutkaan ihmisen osa-alueet kokonaisvaltaisessa hoidossa. Sairaanhoitaja-diakonissan osaamiseen ja ammatillisuuteen kuuluvat kädentaidot ja taito tehdä päätöksiä. Sairaanhoitaja-diakonissa myös hallitsee ihmisen fysiologisten toimintojen ymmärtämiseen ja hoitamiseen kuuluvat taidot. Diakoninen hoitotyö kohdistetaan koko ihmisen hoitamiseen, heijastaen kristillisen ihmiskäsityksen mukaista osaamista ammatillisessa lähimmäissuhteessa. Potilas saa lahjomatonta hoitoa ja rakkaudentunnetta. (Myllylä 2004, 60—62.)

Yksilötasoisina auttamismenetelminä diakonisessa hoitotyössä ovat muun muassa selviytymisen tukeminen, toivon ylläpitäminen, eheyden ja voimavarojen vahvistaminen sekä terveyteen liittyvä ohjaaminen (Kotisalo & Rättyä 2014). Näiden diakonisen hoitotyön menetelmien avulla potilas selviytyy tilanteesta ja sopeutuu sen tuomiin muutoksiin (Gothóni & Jantunen 2010, 27).

## 5 LIUOKSEN VALMISTAMINEN LAIMENTAMALLA

Liuos on liuenneen aineen ja liuottimen sekoitus. Liuottimena käytetään useimmiten vettä ja siihen liuotettava aine voi olla joko kiinteässä tai nestemäisessä muodossa. (Pussinen, Somerharju & Hannula, 2017, 112—115.) Väkevien lääkeliuosten tarkka annostelu ja injisoiminen voi olla hankalaa tai mahdotonta. Pie-  
nikin virhe liuoksen tilavuudessa aiheuttaa suuren virheen siinä olevan vaikuttavan aineen määrässä. Väkevä liuos myös nostaa vaikuttavan aineen pitoisuutta elimistössä hetkellisesti liian korkeaksi, joten lääke tulisi laimentaa ja antaa hitaammin, tasaisena infuusioliuoksena. (Ernvall, Pulli, Salonen, Nurminen & Kaukkila 2012, 65.)

Lääkeliuos valmistetaan joko liuottamalla kuiva-aineesta tai laimentamalla vahvemmassa liuoksesta. Lääkkeen valmistamisessa käytettävä liuotin on usein keittosuolaliuos (NaCl 0.9%), laimea glukoosiliuos tai steriili vesi. (Nikkola, Nurkka & Paloposki 2018, 157.) Laimennettavaa liuosta voidaan kutsua kantaliuokseksi, varastoliuokseksi tai väkeväksi liuokseksi (Ernvall, Pulli, Salonen, Nurminen & Kaukkila 2012, 65).

Liuotinta on liuoksissa aina eniten. Liuenneesta aineesta käytetään lääkelaskennassa nimitystä vaikuttava aine. (Ernvall, Pulli, Salonen, Nurminen & Kaukkila 2012, 53.) Vaikuttavan aineen määrä tulee ilmoittaa tuoteselosteessa ja lääkepakkauksessa. Se voidaan kertoa esimerkiksi massan yksikköinä kuten grammoina (g), milligrammoina (mg) tai mikrogrammoina ( $\mu\text{g}$ ), kansainvälisinä yksikköinä (ky = IU, International Unit) tai millimoolina (mmol). (Nikkola, Nurkka & Paloposki 2018, 102—103.)

Alle viisiprosenttisten, laimeiden liuosten yhteydessä oletetaan, että yksi millilitra liuosta painaa yhden gramman (Pussinen, Somerharju & Hannula, 2017, 112). Joidenkin lääkkeiden, kuten erilaisten oraalinesteiden tiheys on suurempi kuin veden tiheys. Painavampi aine vajoaa astian pohjaan erilleen kevyemmästä aineesta. Laskettaessa tällaisten aineiden tilavuuksia ja prosenttiosuuksia, on siis

huomioitava myös aineen tiheys. (Ernvall, Pulli, Salonen, Nurminen & Kaukkila 2012, 77.)

Lääkkeen vahvuudella tarkoitetaan vaikuttavan aineen määrää tietyssä lääkevalmisteessa. Nestemäisten lääkkeiden vahvuus ilmaistaan **pitoisuutena** eli kuinka paljon vaikuttavaa ainetta on tiettyä tilavuutta kohden. (Nikkola, Nurkka & Paloposki 2018, 102—103.) Pitoisuus voidaan ilmaista esimerkiksi milligrammoina millilitraa kohti (mg/ml), millimoolia millilitraa kohti (mmol/ml) tai milligrammaa tip-paa kohti (mg/gtt) (Pussinen, Somerharju & Hannula, 2017, 87).

$$\text{Lääkkeen pitoisuus (mg/ml)} = \frac{\text{Vaikuttavan aineen määrä (mg)}}{\text{Lääkkeen määrä (ml)}}$$

Liuoksen pitoisuus voidaan ilmoittaa myös massa- tai tilavuusprosentteina. **Massaprosentteja** käytetään silloin kun liuoksen määrä ja vaikuttava aine on ilmoitettu massan yksiköissä ja **tilavuusprosentteja** silloin kun määrät on ilmoitettu tilavuuden yksiköissä. (Pussinen, Somerharju & Hannula, 2017, 112—115.)

$$\text{Pitoisuus massaprosentteina} = \frac{\text{Liuenneen aineen massa}}{\text{Koko liuoksen massa}} \times 100\%$$

$$\text{Pitoisuus tilavuusprosentteina} = \frac{\text{Liuenneen aineen tilavuus}}{\text{Koko liuoksen tilavuus}} \times 100\%$$

Koska oletetaan, että laimeissa liuksissa yksi millilitra liuosta painaa yhden gramman, massaprosenteissa ilmoitettu pitoisuus 1% (=1/100=1g/100g=1g/100ml=1000mg/100ml) on sama kuin **10mg/ml**. Jos lääke

annetaan suun kautta tai ruiskeena, on lain mukaan ilmoitettava lääkkeen vaikuttavan aineen määrä tippaa tai millilitraa kohti. (Pussinen, Somerharju & Hannula, 2017, 112—115.)

**Massaprosenttinen pitoisuus 1% vastaa pitoisuutta 10mg/ml.**

Liuoksia laimennettaessa vaikuttavan aineen määrä ei muutu eli sekä alkuperäisessä että laimennetussa liuoksessa on vaikuttavaa ainetta yhtä paljon, vain laimentimen määrää lisätään. Liuoksen tilavuus ja pitoisuus muuttuvat samassa suhteessa kääntäen verrannollisesti eli tilavuus kasvaa ja pitoisuus pienenee. (Nikkola, Nurkka & Paloposki 2018, 183—184.)

Valmiin lääkkeen pitoisuus voi vaihdella liuoksen valmistustavan mukaan, joten liuoksen pitoisuus tarkistetaan laskemalla (Pussinen, Somerharju & Hannula, 2017, 115). Pienikin virhe tilavuuden mittaamisessa tai lääkkeen annostelussa voi olla merkittävä vaikuttavan aineen määrässä (Ernvall, Pulli, Salonen, Nurminen & Kaukkila 2012, 65).

**Verranto** on yhtälö, jossa kaksi suhdetta on merkitty yhtä suuriksi. Kaksi suuretta ovat suoraan verrannollisia, kun niiden arvot muuttuvat samassa suhteessa. Koska laimennettaessa liuosta liuoksen määrä kasvaa ja pitoisuus pienenee samassa suhteessa, voidaan puuttuva suure laskea muodostamalla **käänteinen verranto**. Käänteinen verranto muodostetaan vaihtamalla pitoisuusmäärien paikka (KUVIO 1 & KUVIO 2). Tämän jälkeen lasku voidaan laskea kuten tavallinen verrantoyhtälö. (Nikkola, Nurkka & Paloposki 2018, 60–61, 65.)

	Vaikuttavan aineen määrä (Ei muutu)	Liuosmäärä	Pitoisuus
Alussa	x mg	$V_1$ ml	$P_1$ mg/ml tai %
Lopussa	x mg	$V_2$ ml	$P_2$ mg/ml tai %

KUVIO 1. Käänteisen verrannon muodostaminen

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{P_2}{P_1}$$

$V_1$  = Liuosmäärä alussa     $V_2$  = Liuosmäärä lopussa

$P_1$  = Pitoisuus alussa     $P_2$  = Pitoisuus lopussa

KUVIO 2. Käänteisen verrannon laskukaava (Nikkola, Nurkka & Paloposki 2018, 188)

## 6 OPINNÄYTETYÖN PROSESSI

### 6.1 Toiminnallinen opinnäytetyö

Tämä opinnäytetyö toteutettiin toiminnallisena opinnäytetyönä, jonka tarkoituksena on tuottaa opetusvideo (Vilka & Airaksinen 2004, 9). Toiminnalliseen opinnäytetyöhön kuuluu aina sekä produkti eli tuote että raportti. Projektina toteutettuun opinnäytetyöhön voi kuulua lisäksi myös portfolio. Tuote, eli tässä opinnäytetyössä video, on opinnäytetyön toiminnallinen osuus. Prosessi dokumentoidaan ja sitä arvioidaan opinnäytetyön raportissa. (Airaksinen 2009, 6—7, 10.)

Opinnäytetyö toteutettiin yhteistyössä Diakonia-ammattikorkeakoulun terveystieteiden lehtorin kanssa. Opinnäytetyö pohjautuu tutkittuun tietoon. Teoreettisen viitekehityksen lähteinä käytettiin monipuolisesti kirjallisuutta, lakeja sekä erilaisia internet-lähteitä. Sairaanhoidon ja lääkelaskennan osalta luotettavia ja ajantasaisia lähteitä löytyi hyvin. Opinnäytetyön teorian pääteemoiksi muodostuivat sairaanhoitajan koulutus ja osaaminen, turvallinen lääkehoito, diakoninen hoitotyö ja lääkelaskenta. Työelämälähtöinen opinnäytetyö tukee ammatillista kasvua ja kehitystä sekä antaa paremman mahdollisuuden yhteistyöhön työelämän kanssa tulevaisuudessa. (Vilka & Airaksinen 2004, 10, 16—17.)

Toiminnallisena osuutena teimme opetusvideon Diakonia-ammattikorkeakoulun sairaanhoidon opiskelijoiden käyttöön. Opetusvideo tehtiin Moodle-oppimisalustalle Lääkelaskujen tukipaja -kurssille Diakonia-ammattikorkeakoulun terveystieteiden lehtorin pyynnöstä. Kurssi on tarkoitettu sairaanhoidon opiskelijoille käytettäväksi itseopiskelun tukena lääkelaskennan opinnoissa.

Opinnäytetyöprosessimme alkoi vuonna 2019, viikolla 3. Olimme saaneet yhteistyöpyynnön Diakonia-ammattikorkeakoulun lääkehoitoa ja -laskentaa opettavalta terveystieteiden lehtorilta, joka toivoi lääkelaskujen tukipajaan opetusvideota lääkelaskuista. Alustavasti keskustelimme aiheesta ja videon sisällöstä, ja aiheeksi valikoitui liuoksen valmistaminen laimentamalla. Yhteistyökumppaniltamme saimme vapaat kädet videon toteuttamiselle.

Pidimme aloituspalaverin opinnäytetyötämme ohjaavien lehtorien kanssa. Tämän palaverin jälkeen koostimme ideapaperin, jolle saimme hyväksynnän. Suunnitelman työstämisen aloitimme välittömästi ideapaperin hyväksynnän jälkeen. Opinnäytetyön suunnitelmaa varten koostimme tiiviin teoreettisen viitekehyksen. Aloitimme opinnäytetyön suunnittelemisen tutustumalla kirjallisuuteen, aiheesta tehtyihin opinnäytetöihin ja tutkimuksiin sekä aiemmin tehtyihin vastaaviin opetusvideoihin. Vastaavien luotettavien opetusvideoiden puuttuminen sekä tutkimustulokset opiskelijoiden lääkelaskentataitojen puutteellisuudesta tukivat ajatusta opinnäytetyömme tarpeellisuudesta.

## 6.2 Video oppimisen tukena

Korkeakoulutuksessa videon käytöstä on tullut tärkeä tiedonvälitysmenetelmä. Tekniikan on todettu parantavan oppimista ja video voi olla erittäin tehokas opetusväline. Jotta video voisi toimia oppimiskokemuksen tuottavana osana, on tärkeää, että videon suunnittelussa ja toteutuksessa oppimiskokemuksia mietitään osana aktiivisen oppimisen edistämistä. Näin muodostuu vahva pohja videon kehittämiseksi ja käytölle tehokkaana opetusvälineenä. (Brame 2015.)

Itse käytimme opiskeluissamme vuosina 2015—2018 Hämeen ammattikorkeakoulun tekemää Lääkelaskenta -internetsivustoa. Tältä itseopiskeluun tarkoitelta sivustolta löytyy kolme opetusvideota lääkinnällisten liuosten valmistamisesta. Näissä opetusvideoissa ei kuitenkaan konkreettisesti näytetty, miten liuoksen laimentaminen käytännössä toteutetaan. (HAMK 2007.) Tämä havainto tuki ajatusta audiovisuaalisen opetusvideon toteuttamisen tarpeesta.

Video on opetusvälineenä tehokas. Sen avulla katsoja saadaan kiinnostumaan opetettavasta asiasta kirjoitettua tekstiä helpommin. Video yhdistää ääntä, kuvaa ja tekstiä. Katsoja yhdistää jo oppimaansa teoriaa ja videolta saatua käytännön esimerkin avulla opetettua uutta tietoa. Videon avulla voidaan oppia näkemällä, tekemällä, kuuntelemalla ja sitoutumalla. Suuri osa informaatiosta saadaan silmien kautta. Esimerkin näkeminen on tehokas tapa oppia. Oppija pystyy esimerkin avulla seuraamaan ja samaistumaan videolla esiintyvään tekijään. Joissakin



tilanteissa oppijan on mahdollista myös harjoitella oppimaansa heti käytännössä. Videon kerronta auttaa hahmottamaan mitä on tapahtumassa ja huomioimaan nekin asiat, joita videolla ei näy. Puhe vahvistaa ja selkeyttää nähtyä sekä tukee oppimista. (Sartjärvi 2014, 11—19.) Hyvässä videossa kuva näkyy ja äänet, varsinkin puheääni, kuuluvat selvästi ja ymmärrettävästi. Videolla kuuluvaa puhetta voidaan tekstittää ruudulle ymmärrettävyyden parantamiseksi ja korostamaan argumentaatiota. Tekstitys mahdollistaa videon katselun ilman ääntä. (Laine 2016.)

Toimiva opetusvideo on kokonaisuus, joka koostuu esittelystä, opetusosioista ja yhteenvedosta. Alun esittelyssä katsojalle kerrotaan mitä tullaan tekemään ja mitä välineitä tullaan tarvitsemaan. Opetusosiossa opetettavat asiat esitetään yksityiskohtaisesti esimerkkisuorituksin. Videon lopussa on tärkeää vielä palauttaa mieliin ja tiivistää videon tärkeimmät asiat. Opetusvideon avulla tiedon jakaminen on nopeampaa, selkeämpää ja viihdyttävämpää kuin kirjoitetun kirjan avulla. Oppijan kannalta on tärkeää tietää joitakin perusasioita opetettavasta aiheesta jo ennen opetusvideon katselua. Perusasioiden läpikäyminen videon alussa auttaa uuden tiedon oppimisessa ja soveltamisessa. (Sartjärvi 2014, 11—16.)

Oppiessamme uusia asioita ja havainnoidessamme ympäristöämme on käytössämme kaikki aistit. Oppimistyyliillä tarkoitetaan tapaa, jolla keskitymme uuteen tietoon. Jokaisella on oma tapansa sisäistää opettelemiaan asioita ja oman tavan tiedostamisesta on hyötyä jokaiselle. Oppimista tapahtuu varmimmin silloin, kun tunnistamme omat tapamme oppia. Oppimistyyliä on monia erilaisia, mutta harvoin ihmisellä on vain yksi tapa oppia. Jokaisen tapa oppia muodostuu monesta osatekijästä. Oppimistyyliä voidaan jakaa kuuteen eri tyyliin. Näitä ovat visuaalinen, auditiivinen, kinesteettinen, taktiilinen, analyttinen ja holistinen tapa oppia. (Koponen & Hämäläinen 2010, 5–6.)

Visuaalinen oppija oppii näkemällä ja katselemalla. Visuaalisesti oppivalle kuvat, värit ja mielikuvat ovat tärkeä apu oppimisessa. Auditiivisesti oppiva muistaa puheen ja sen äänensävyt. (Koponen & Hämäläinen 2010, 6.) Suunnitellessamme opetusvideon tekoa mietimme, miten käyttäisimme parhaiten hyväksi auditiivista ja visuaalista tapaa oppia ja miten voisimme hyödyntää niitä opetusvideossa.

Erilaiset verkossa toimivat oppimisalustat, kuten tässä tapauksessa Moodle, jonne opetusvideomme tulee itseopiskelun tueksi, lisäävät suosiotaan koko ajan. Verkko-opiskelu toimii hyvänä tukena lääkehoidon osaamisen varmentamisessa. (Sulosaari & Tyrväinen 2013, 23.) Videon suunnittelu- ja käsikirjoitusvaiheessa pohdimme, millaista tietoa videon avulla itsenäisesti lääkelaskentaa opiskeleva sairaanhoidon opiskelija tarvitsisi ja millä tavalla tietoa tuotaisiin esille.

### 6.3 Opetusvideon suunnittelu ja toteutus

Ennen videon kuvaamista etsimme lisää teoretietoa lääkelaskennasta ja liuoksen laimentamisesta. Perehdyimme tarkasti mahdollisiin tapoihin laskea liuoksen laimentamiseen liittyviä laskutoimituksia. Tämän perusteella työstimme videolla käytettävää lääkelaskua mahdollisimman yksinkertaiseksi. Suunnitellessamme opetusvideon teoriaopetuksen osiota käytimme apuna seuraavia kysymyksiä: Mitä laskussa kysytään? Mitä tietoa meillä on alussa? Mitä tarvitsemme ratkaistaksemme ongelman? Mitä ja miten laskemme? Näiden kysymysten avulla otimme videolle mukaan vain oleellisen tiedon lääkeliuoksen valmistamisesta laimentamalla. Päättely ja laimennussuhde jätettiin opetusvideolta laskutapoina pois ja jäljelle jätettiin käänteinen verranto ja siihen liittyvä laskukaava laskennan havainnollistamisen yksinkertaistamiseksi.

Keskustelimme videon tilanteen opettajan kanssa videollamme käytettävän laskun oikeellisuudesta ja käytettävyydestä sekä näytimme koostamaamme materiaalia siitä, mitä olimme ajatelleet käyttää opetusvideolla. Materiaalissa oli tällöin PowerPoint -kuvia ja lääkelaskentaa kuvina ja kaavioina sekä visuaalista materiaalia hahmottamaan liuoksen laimentamisesta. Tämän tapaamisen jälkeen hiottiin termejä ja pohdittiin tarkemmin, mitä videolla halutaan näyttää.

Lisäksi suunnittelimme mitä välineitä ja tarvikkeita tarvitsemme näyteltävien osioiden kuvaamiseen. Lääkelasku liittyi asikloviirin laimentamiseen injektiopullosta laimeaksi käyttöliuokseksi. Siihen tarvittavia injektiopulloja löytyi koulun varastosta, kuten myös tarvittava sadan millilitran NaCl (0,9%) pullo, injektioruiskut ja

-neulat sekä yhdistäjät. Näyttelijän vaatettamiseksi tarvittava hoitaja-asu löytyi omasta vaatekaapistamme.

Kuvasimme videota varten materiaalia tablettitietokoneella. Tämä soveltui käyttötarkoitukseemme hyvin, koska olimme ottaneet huomioon tekniikkaan liittyviä asioita etukäteen. Alkuvaiheessa koostetusta materiaalista valittiin tarkoitukseen sopivin ja käyttökelpoisin materiaali. Toisto, täytesanat ja muu epäkelpo materiaali poistettiin. Maaliskuun 2019 alussa jäljelle jääneestä materiaalista työstettiin ytimekäs video. (Laine 2016.)

#### 6.4 Opetusvideosta saatu palaute

Video esitettiin Diakonia-ammattikorkeakoulun opiskelijoille ja yhteistyökumppanillemme lääkelaskennan tukipajassa muokausehdotusten saamiseksi. Tällä kerralla tukipajaan osallistui ainoastaan yksi opiskelija ja luokkatoverimme. Näytimme kuitenkin näille kahdelle opiskelijalle ja yhteistyökumppanillemme videon. Opetusvideon tilaaja näki tällöin videon kokonaisuudessaan ensimmäistä kertaa. Saimme arvokasta kirjallista palautetta tekemämme palautelomakkeen (LIITE 1) avulla tilaajalta ja pajaan osallistuneilta sairaanhoidon opiskelijoilta.

Tässä vaiheessa saimme kirjallista palautetta varsin vähän. Kuitenkin opetusvideon tilaajan antama palaute ja muutosehdotukset olivat tässä vaiheessa ensisijaisen tärkeitä. Teimme opetusvideon tilaajalta sekä opiskelijoita saamamme palautteen perusteella videoon muutamia muutoksia. Vaihdoimme muun muassa taustamusiikin ja muutimme ja poistimme joitakin ilmaisuja. Suuria muutoksia videoon ei tässä vaiheessa tarvinnut tehdä.

Koska sairaanhoidon opiskelijoilta eli kohderyhmältämme saama palaute jäi muutamaan kommenttiin, halusimme saada sitä vielä lisää. Otimme yhteyttä kahden tällä hetkellä lääkehoitoa koulussamme opettavaan lehtoriin. Kysyimme mahdollisuutta esittää video ja pyytää siitä heiltä ja opiskelijoilta lisää kirjallista palautetta. Keskustelimme myös ohjaavan lehtorin kanssa tilanteesta. Hän oli

sitä mieltä, että meidän kannattaa näyttää video opinnäytetyöseminaarissa samalla, kun esittelemme käsikirjoituksemme, ja kerätä palautetta myös seminaarin osallistujilta.

Muokkasimme opetusvideon esittelykuntoon aikaisempien ehdotusten perusteella. Muokkausten jälkeen esittelimme videon ryhmälle lääkehoidon kurssin opiskelijoita ja heidän opettajalleen. Saman videon näytimme myös opinnäytetyöseminaarissa. Saimme opiskelijoilta yhteensä 44 kirjallista palautetta. Videon toimivuus, selkeys sekä kertaaminen nousivat palautteissa selkeästi esille positiivisina asioina. Osittain kertaaminen koettiin myös huonoksi asiaksi. Halusimme kuitenkin tehdä kaksi toisistaan erilaista osiota kuvaamaan laskua ja lääkkeen laimentamista sekä teoriassa että käytännössä ja lopuksi vielä kerrata opitut asiat. Itseopiskelussa opiskelija voi keskeyttää videon, kun kokee sen tarpeelliseksi ja jättää kertaamisen tai muut osiot halutessaan väliin.

Muutama opiskelija koki edelleen taustamusiikin häiritseväksi, mutta emme halunneet poistaa sitä kokonaan palautteesta huolimatta. Suurinta osaa taustamusiikki ei häirinnyt ja muutamassa palautteessa taustamusiikki koettiin hyväksi. Itsenäisessä opiskelussa äänen voi vaihtaa tarvittaessa, joten musiikkiraidan poistaminen ei mielestämme ollut tarpeellista. Osa opiskelijoista ja lehtoreista koki, että videosta voisi olla hyötyä kaikille lääkelaskentaa opiskeleville ja videota toivottiin itseopiskelun tueksi muillekin kuin lääkelaskujen tukipajan opiskelijoille.

## 7 OPETUSVIDEON KUVAUS

Tämän opinnäytetyön tuloksena ja tuotteena syntyi opetusvideo liuksen valmistamisesta laimentamalla ja siihen liittyvästä lääkelaskennasta. Videota tullaan käyttämään Diakonia-ammattikorkeakoulun oppimisalustalla Moodlessa, lääkelaskujen tukipajassa, sairaanhoidon opiskelijoiden itseopiskelun tukena. Video on mukana kehittämässä Diakonia-ammattikorkeakoulun lääkelaskujen opintoihin saatavaa tukea ja sairaanhoidon opiskelijoiden mahdollisuutta oppia erilaisilla menetelmillä.

**Liuoksen laimennus -Opetusvideo** koostuu kolmesta erilaisesta toisiaan tukevasta osiosta; lääkelaskennan teorian opettamisesta, käytännön laimentamisesta ja kertaosiosista. Ytimekkäässä 7 minuuttia ja 20 sekuntia kestävässä videossa pyritään välittämään olennaisin opetettava tieto sekä herättää katsojan mielenkiinto (Laine 2016). Kantavana ajatuksena koko opetusvideon ajan on ottaa huomioon katsojan ja käyttäjän erilaiset tavat sisäistää tietoa ja oppia. Koko opetusvideon ajan taustalla on kertojan ääni, joka kertoo mitä kulloisessakin kuvassa tapahtuu. Puheääni kuuluu selkeästi ja ymmärrettävästi (Laine 2016). Kun puhetta ei ole, kuuluu taustalla musiikkia. Itseopiskelukäytössä musiikin ja kertojan äänen voi vaimentaa.

**Ensimmäisessä osiossa** (LIITE 2), joka kestää kolme minuuttia ja 25 sekuntia, keskitytään lääkelaskennan teorian opettamiseen auditiivisesti ja visuaalisesti. PowerPoint -ohjelmalla tehtyjä dioja on kaksitoista kappaletta, mukaan lukien otsikkodia ja viimeinen dia, joissa varsinaista opetuksellista materiaalia ei ole. Tämä diasarja toimii itsenäisenä materiaalina liuksen laimennuksen lääkelaskennan opetusvideona. Diasarja on järjestetty videollisesti eteneväksi kokonaisuudeksi. Kertojan ääni tähdentää kuvassa tapahtuvaa asiaa ja yksinkertaisilla kuvakkeilla on havainnollistettu kuvassa opetettavaa asiaa. Nämä kuvakkeet pysyvät samoina koko opetusvideon ajan, jotta katsojalla olisi mahdollisuus myös niiden avulla hahmottaa opetettavaa asiaa visuaalisesti.

**Toisessa osiossa** (LIITE 3), kestoaltaan kolme minuuttia ja 10 sekuntia, sairaanhoitaja laimentaa liuksen ja katsoja saa konkreettisen kuvan lääkeliuoksen laimentamisesta ja käyttökuntoon saattamisesta. Videolla kuuluvaa puhetta on tekstitetty ruudulle ymmärrettävyyden parantamiseksi ja korostamaan argumentaatiota. Tekstitys mahdollistaa videon katsomisen myös ilman ääntä. (Laine 2016.) Tämän videon ei ole tarkoitus opettaa liuksen valmistamista laimentamalla kaikkien aseptisten vaatimusten mukaisesti. Videon tarkoitus on havainnollistaa se, miten sairaanhoitaja työssään laimentaisi lääkeliuoksen ja miltä se konkreettisesti saattaisi näyttää. Tässä osiossa sairaanhoitaja ensin laskee lopullisen liuksen määrän sekä tarvittavan laimentimen määrän. Konkreettisen toimenpiteen havainnollistamiseksi ja uskottavuuden parantamiseksi videolla näyttelee oikeaksi sairaanhoitajaksi pukeutunut näyttelijä. Videolla on käytetty oikeaa lääkeainepulloa ja muita tarvittavia todellista tilannetta mukailevia materiaaleja. Lääkepullossa oleva neste on värjätty voimakkaan vihreän väriksi, jotta pystytään visuaalisesti havainnollistamaan liuksen laimeneminen laitettaessa vahva lääkeaine värittömän laimentimen sekaan. Tämän osion kerronta on avattu kuvaan myös tekstein mahdollistamaan katsomisen ja opiskelun tarvittaessa ilman kertojan ääntä.

**Kolmannessa osiossa** (LIITE 4) vielä kerrataan perusasioita liuksen laimentamisesta ja opittua teoriaa. Tämä osio on lyhyt, 45 sekuntia kestävä opitun kertaussosio. Kertaussosio sisältää ainoastaan kaksi opetusdiata sekä ”Kerrataanpa” -otsikkodian ja lopetusdian. Ensimmäisessä opetusdiassa kerrataan mitä laimentaminen tarkoittaa. Kuvaan on hahmoteltu mahdollisimman visuaalisesti laimentamisen idea jo aiemmasta tutuilla kuvakkeilla ja termeillä. Kertojan ääni kuvailee diassa esiintyvän asian. Toisessa opetusdiassa kerrataan liuksen laimentamiseen liittyvää lääkelaskentaa, videolla aiemmin havainnollistettua kääntäen verrannollisuutta ja siihen liittyvää laskukaavaa käyttäen.

## 8 PROSESSIN ARVIOINTI JA POHDINTA

### 8.1 Pohdinta

Lääkehoito ja -laskenta ovat osa sairaanhoitajan ja sairaanhoitaja-diakonin ammatillista osaamista. Lääkelaskenta ei ole irrallinen osio, vaan osa turvallisen lääkehoidon prosessia. Opinnäytetyön tekeminen syvensi ymmärrystämme siitä, kuinka merkittävä osa turvallista lääkehoitoa lääkelaskenta on. Lääkelaskennan vaikeudet ja virheet heijastuvat suoraan hoitotyöhön ja potilaan vointiin. Pelkkä lääkelaskennan hyvä osaamistaso ei kuitenkaan riitä. Lääkehoidon prosessissa potilas huomioidaan kokonaisuutena ja otetaan huomioon hoitotyön moniulotteisuus, johon liittyy potilaan havainnointi, ohjaus, tapahtumien dokumentointi sekä lääkityksen vaikuttavuuden seuranta.

Pohdimme lääkehoidon ja -laskennan opetusta ammattikorkeakoulutuksessa ja koulutuksen riittävyttä työelämässä. Lääkehoidon perustaidot opiskellaan ammattitutkintoon johtavassa koulutuksessa. Koulutuksen taso voi vaihdella oppilaitoksittain eikä koulutus mahdollista riittävää lääkehoidon osaamista (Sulosaari, Erkko & Walta 2010, 4). Lääkelaskennan opetuksen kehittäminen olisi tärkeää tulevien ammattilaisten kannalta. Uskomme, että koulutuksesta saatu hyvä pohja lääkelaskennan osaamisesta auttaa sairaanhoitajaa työelämässä oppimaan ja sisäistämään muuttuvia käytäntöjä nopeammin. Olemme tyytyväisiä tekemäämme opetusvideoon, joka saa olla mukana kehittämässä Diakonia-ammattikorkeakoulun lääkelaskennan opetusta ja samalla sairaanhoitajaopiskelijoiden mahdollisuuksia opiskella erilaisin menetelmin.

Opinnäytetyöprosessin aikana olemme ymmärtäneet oman osaamisen ja pätevyyden arvioinnin sekä oman ammattitaidon kehittämisen tärkeyden. Koulutuksen jälkeenkin sairaanhoitajalla on velvollisuus kehittää ammattitaitoaan. Sairaanhoidossa työskentelevien sairaanhoitajien matemaattiset taidot eivät tällä hetkellä ole riittävällä tasolla. Lääke- ja lääkitysvirheistä aiheutuu fyysistä haittaa, jopa kuolemia potilaille sekä suuria taloudellisia tappioita yhteiskunnalle. Sai-

raanhoitajien lääkehoidon ja -laskennan osaamisen testaaminen esimerkiksi LOVe -tentillä ja ammattitaidon ylläpito koulutuksin tulisi kuulua terveydenhuollon yksiköiden toimintatapoihin.

## 8.2 Opinnäytetyöprosessin arviointi

Aloittaessamme opinnäytetyöprosessin, laadimme yhteistyössä ohjaavien lehtoreiden kanssa aikataulun, jota noudattaen on mahdollista valmistua tavoitellussa aikataulussa toukokuussa 2019. Päätimme toteuttaa opinnäytetyöprosessimme ainoana koulutyöhön liittyvänä projektinamme, jotta voimme paneutua opinnäytetyön tekoon kaikilla resursseillamme. Olemme opiskeluaikana havainneet meillä olevan samanlainen tapa työskennellä kirjallisten töiden parissa. Meillä on samankaltaiset arvot ja tavoitteet työn tekemiselle ja lopputulokselle. Tämän olemme monesti opiskelussa kirjallisia töitä tehdessäkin todenneet. Tunnistimme myös omat tapamme työstää asioista ja saavamme tulosta aikaan aikataulurajoja noudattaen. Työskentelimme mahdollisimman paljon fyysisesti samassa paikassa käydäksemme keskusteluja ja pohdintoja esiin tulleista kysymyksistä kasvatusten ja ratkaistaksemme ne mahdollisimman nopeasti yhteistyössä.

Opinnäytetyöprosessi eteni asetetussa aikataulussa. Saimme koostettua aikataulun mukaisesti opinnäytetyön suunnitelman ja käsikirjoituksen, jotka esitimme sovitusti opinnäytetyöseminaarissa. Käsikirjoitus hyväksyttiin ja saimme luvan ilmoittautua arviointiprosessiin. Videomateriaalin saimme koostettua ja editoitua noin viikossa haluamaamme raakaversiomuotoon. Yhteistyökumppanilta saamamme palautteen mukaan versio on tässä vaiheessa hyvä ja tarkoitukseen sopiva.

Opetusvideota vastaavien luotettavien opetusvideoiden puuttuminen, sairaanhoidon opiskelijoilta saatu kannustava palaute opetusvideon tarpeellisuudesta sekä tutkimustulokset opiskelijoiden lääkelaskentataitojen puutteellisuudesta (Tuomi 2014, 44—45) tukivat ajatusta opinnäytetyömme, ja sen produktina syntyneen opetusvideon tarpeellisuudesta. Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää Diakonia-



ammattikorkeakoulun lääkelaskennan opetusta tekemällä itseopiskelun tueksi opetusvideo, jotta mahdollistettaisiin paremmin riittävä lääkehoidon osaaminen. Opinnäytetyöprosessin aikana saimme useaan otteeseen sairaanhoidon opiskelijoilta ja opponenteilta palautetta aiheen tärkeydestä. Aihe koettiin opiskelijoiden keskuudessa tärkeäksi ja mielenkiintoiseksi mutta haasteelliseksi. Sairaanhoidon opiskelijoilta saimme yhteensä 44 kirjallista palautetta sekä palautteet kolmelta eri lääkelaskentaa opettavalta lehtorilta. Pääsääntöisesti palaute oli positiivista ja kannustavaa. Monessa palautteessa opetusvideon sanottiin olevan selkeä kokonaisuus ja täyttävän tarkoituksensa. Sekä kirjallisen että suullisen palautteen mukaan videosta voisi olla hyötyä kaikille lääkelaskentaa opiskeleville. Videota toivottiin itseopiskelun tueksi muillekin kuin lääkelaskujen tukipajan opiskelijoille. Olemme saavuttaneet opinnäytetyölle asettamamme tavoitteen tehdä lääkelaskennan opetusta tukeva video.

Opinnäytetyöproduktimme oli rajattu liittymään vain liuoksen laimentamiseen. Pohdimme videon tilaajan kanssa mahdollisuutta lisätä videoon vielä tiputusnopeuden laskeminen, mutta se jäi tästä opinnäytetyöstä pois yhteisellä päätöksellä työn rajaamiseksi. Lääkelaskennan opetuksen kehittäminen on jatkossakin tärkeää, jotta taataan sairaanhoitajien riittävä lääkehoidon osaaminen työelämässä. Sairaanhoidon opiskelijoiden lääkelaskennan itseopiskelun tueksi voisi jatkossa suunnitella ja toteuttaa useamman opetusvideon eri aiheista.

### 8.3 Eettisyys ja luotettavuus

Opinnäytetyö tehtiin Diakonia-ammattikorkeakoulun käyttöön siellä aihetta opettavan lehtorin pyynnöstä. Opetusvideon laadinnassa käytettiin teoretietoa luotettavista lähteistä. Lähteiden luotettavuutta arvioitiin muun muassa tekijöiden sekä tiedon tuoreuden perusteella. Internet-lähteiden kohdalla tekstin kirjoittajaan ja sivuston tuottajaan kiinnitettiin erityistä huomiota. Nykyisen teknologian avulla videoiden tekeminen ja jakaminen on helppoa ja internetistä ilmaisista videopalveluista löytyy paljon eritasoisia videoita. Osa opetusvideoista on tehty harrastelijapohjalta, eikä niitä ole tarkoitettu varsinaiseen opetuskäyttöön. (Sartjärvi 2014,

11—12.) Tämän opetusvideon tavoitteena oli olla tiedoltaan laadukas ja ammatikorkeakoulun opetuskäyttöön kelpaava.

Opetusvideossa näkyy toinen opinnäytetyön tekijöistä ja videon ääniraidalla kuuluu hänen äänensä. Videolla käytettiin lisäksi vapaasti käytettävissä olevaa materiaalia iMovie- ja PowerPointista -ohjelmistoista, joten kaikkien materiaalien lupa-asiat ovat tekijöiden hallinnassa.

Videon kuvauksen jälkeen huomattiin, että kuvauksessa taustalla liikkui satunnaisia ihmisiä. Heidän ääniensä kuuluminen tallenteella ei ole ongelmallista, koska videosta käytettiin vain kuvaa. Liikkuvassa kuvassa näkyminen sen sijaan olisi ongelmallista, joten videota muokattiin niin, ettei kuvassa ole muita tunnistettavia henkilöitä kuin itse opetusvideossa esiintyvä henkilö.

Opetusvideosta kerättiin sairaanhoidon opiskelijoilta palautetta nimettömänä kirjallisen palautelomakkeen (LIITE 1) avulla. Palautetta kerättiin isosta ryhmästä, joten palautteen antajaa ei pysty yksilöimään. Tämän toivottiin kannustavan opiskelijoita antamaan rehellistä palautetta. Lääkelaskentaa opettavilta lehtoreilta toivottiin palautetta niin, että palautteen tiedettiin tulleen heiltä. Opiskelijoilta ja lehtoreilta tullut palaute haluttiin pitää erillään, koska heillä on eri näkökulma aiheeseen. Palautteet, mielipiteet ja uudet näkökulmat otettiin huomioon, kun video muokattiin lopulliseen muotoonsa.

#### 8.4 Ammatillinen kasvu

Ammatilliset valmiutemme toimia ryhmän jäsenenä ja yhteistyössä työelämätahojen kanssa kehittyivät opinnäytetyöprosessin aikana. Sairaanhoidaja-diakonissan ammatti-identiteettimme on vahvistunut ja olemme omaksuneet ammattietiikan osaksi hoitotyötä. Luottamus omaan ammattitaitoon on kasvanut. Positiiviset oppimiskokemukset ja onnistumisen tunteet ovat lisänneet varmuutta omiin kykyihimme ja ammattitaitoomme. Sairaanhoidajan vähimmäisosaamiseen kuuluu itsenäinen ja ammatillinen päätöksenteko (Eriksson E., Korhonen, T., Merasto, M. & Moisio, E-L. 2015, 23). Opinnäytetyössämme teimme päätöksiä ja

ratkaisuja, jotka tukivat oppimistamme ja opinnäytetyömme etenemistä haluamamme suuntaan. Valintamme perustuivat useimmiten tutkittuun tietoon, mutta opinnäytetyötä tehdessämme opimme myös luottamaan omaan osaamiseemme ja tarvittaessa kriittisesti arvioimaan luotettavina pitämiemme lähteiden paikkansapitävyyttä. Ammatillisen osaamisen kehittymisen vuoksi uskomme selviytvämmä tulevassa ammatissamme sekä sairaanhoitajana että diakonissana.

Diakonisen hoitotyön liittäminen opinnäytetyöhömmä kliniseen hoitotyön ja lääkelaskennan osa-alueena vaikutti alkuun haastavalta tehtävältä. Ajattelimme sen olevan irrallisempi osa hoitotyötä. Pohtiessamme diakonisen hoitotyön liittämistä opinnäytetyöhömmä, tulimme kuitenkin kiteyttäneeksi sen ytimen olennaiseksi osaksi lääkehoidon toteuttamista ja lääkelaskentaa: jokainen potilas saa lahjomatonta, kokonaisvaltaista hoitoa ja rakkaudentunnetta.

## LÄHTEET

- Airaksinen, T. (2009). Toiminnallinen opinnäytetyö tekstinä. Saatavilla 31.1. 2019. <https://www.slideshare.net/TiinaMarjatta/toiminnallinen-opinnytety-tekstin>
- Brame, C. J. (2015). Vanderbilt university. Effective educational videos. Saatavilla 25.1.2019. <https://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/effective-educational-videos/>
- Diak a. Diakonia-ammattikorkeakoulu. Opiskelu. Opiskelijan polku. Opintojen suorittaminen. Opetussuunnitelmat (OPS). Rakennekaaviot. Terveysalan koulutusten rakennekaavio. Saatavilla 28.1.2019. [https://www.diak.fi/wp-content/uploads/2019/01/Diak\\_Rakennekaavio\\_TERVEYSALA\\_2018\\_28012019.pdf](https://www.diak.fi/wp-content/uploads/2019/01/Diak_Rakennekaavio_TERVEYSALA_2018_28012019.pdf)
- Diak b. Diakonia-ammattikorkeakoulu. Hakeminen. Koulutukset. AMK-tutkinnot. Sairaanhoidaja (AMK), diakoninen hoitotyö. Saatavilla 28.1.2019. <https://www.diak.fi/hakeminen/koulutukset/amk/sairaanhoidaja-diakoninen-hoitotyö/>
- Eriksson E., Korhonen, T., Merasto, M. & Moisio, E-L. (2015). Sairaanhoidajan ammatillinen osaaminen – Sairaanhoidajakoulutuksen tulevaisuus – hanke. Saatavilla 22.1.2019. <https://sairaanhoidajat.fi/wp-content/uploads/2015/09/Sairaanhoidajan-ammattillinen-osaaminen.pdf>
- Ernvall, S., Pulli, A., Salonen A-M., Nurminen, M-L. & Kaukkila, H-S. (2012). *Lääkelaskenta*. (9.-11. p). Helsinki: Sanoma Pro Oy.
- Fimea. Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskus. Valvonta. Lait ja ohjeet. Määräykset. 6/2012. Saatavilla 21.1.2019. [https://www.fimea.fi/documents/160140/764653/22690\\_Maarays\\_6\\_2012.pdf](https://www.fimea.fi/documents/160140/764653/22690_Maarays_6_2012.pdf)
- Gothóni, R. & Jantunen, E. (2010). *Käsitteitä ja käsityksiä diakoniatyöstä ja diakonisesta työstä*. Diakonia-ammattikorkeakoulu. A Tutkimuksia 25. [http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/140757/A\\_25\\_ISBN\\_9789524930895.pdf?sequence=4&isAllowed=y](http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/140757/A_25_ISBN_9789524930895.pdf?sequence=4&isAllowed=y).

- HAMK (2007). Hämeen ammattikorkeakoulu. Lääkelaskenta. Lääkeliuosten valmistaminen. Lääkeliuoksen valmistaminen laimentamalla. Saatavilla 31.1.2019. <http://laakelaskenta.hamk.fi/laakelaskenta/laakeliuos3.php>
- HUS 2018. Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri. Potilaalle. laatu ja potilasturvallisuus. Potilasturvallisuus HUS:ssa. HUS potilasturvallisuusraportti 2017. Saatavilla 20.2.2019. <http://www.hus.fi/potilaalle/laatu-ja-potilasturvallisuus/potilasturvallisuushussa/Documents/HUS%20Potilasturvallisuusraportti%202017.pdf>
- Huttunen, M. (30.11. 2018). Terveyskirjasto. Lääkärikirja Duodecim. Sairaudet. Ahdistuneisuushäiriöt ja pelot. Määräkohteinen pelko (fobia). Saatavilla 13.3.2019. [https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk00394&p\\_teos=dlk](https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00394&p_teos=dlk)
- Inkinen, R., Volmanen, P. & Hakoinen, S. (toim.) (2015). Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. Turvallinen lääkehoito. Opas lääkehoitosuunnitelman tekemiseen sosiaali- ja terveydenhuollossa. Saatavilla 21.1.2019. [https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/129969/URN\\_ISBN\\_978-952-302-577-6.pdf](https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/129969/URN_ISBN_978-952-302-577-6.pdf)
- Kinnunen, M. (2013). Turvallinen lääkehoito. *Sairaanhoitaja ja lääkehoito. Hoitotyön vuosikirja 2013* (s. 99— 110). Helsinki: Fioca oy.
- Koponen, A & Hämäläinen, R. (2010). Oppimistyylit opetuksessa: monipuolisia opettamisen tapoja ja oman oppimisen tiedostamista. Erilaisten oppijoiden liitto ry. Luksitko-lehti. Artikkelipankki. Saatavilla. [http://www.erilaistenoppijoidenliitto.fi/wp-content/uploads/2012/02/Oppimistyylit-Opetuksessa-LS1\\_2010\\_uusi.pdf](http://www.erilaistenoppijoidenliitto.fi/wp-content/uploads/2012/02/Oppimistyylit-Opetuksessa-LS1_2010_uusi.pdf)
- Kotisalo, H. & Rättyä, L. (2015). Diakonissat terveyden edistäjinä. Raportti tutkimus- ja kehittämishankkeesta (1.3.2011 – 28.2.2014). Terve sielu terveessä ruumiissa – diakonissat terveyden edistämisen toimijoina. Diakonia-ammattikorkeakoulu B raportteja 58. [http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/140457/B\\_58\\_9789524932196.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/140457/B_58_9789524932196.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- L 395/1987. Lääkelaki. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1987/19870395>

- Laine, M. (2016). YLE Uutiset. Uutisluokka. Opettaja: näillä ohjeilla teet hyvän videon – katso Yle Uutisluokan opetusvideot. Saatavilla 22.1.2019. [https://yle.fi/uutiset/osasto/uutisluokka/opettaja\\_nailla\\_ohjeilla\\_teen\\_hyvän\\_videon\\_katso\\_yle\\_uutisluokan\\_opetusvideot/9347161](https://yle.fi/uutiset/osasto/uutisluokka/opettaja_nailla_ohjeilla_teen_hyvän_videon_katso_yle_uutisluokan_opetusvideot/9347161)
- LOVe. Lääkehoidon osaaminen verkossa. LOVE- Lääkehoidon Osaaminen Verkossa yleisesite 2018. Saatavilla 19.2.2019. <http://laakeosaaminen.fi/wordpress/wp-content/uploads/2018/07/LOVE2018.pdf>
- LOVe. Lääkehoidon osaaminen verkossa. Verkkokurssit. IV – Lääke- ja nestehoito laskimoon. <http://laakeosaaminen.fi/verkkokurssit/>
- Myllylä, M. (2004). *Diakonisen hoitotyön mallin rakentaminen*. (Väitöskirja, Oulun yliopisto, Hoitotieteen ja terveyshallinnon laitos). <http://jultika.oulu.fi/files/isbn9514273567.pdf>
- Mäkelä, H. & Piippanen, E. (2015). *Pelaten lääkelaskuja*. (Opinnäytetyö, Jyväskylän ammattikorkeakoulu, hoitotyön koulutusohjelma). Saatavilla. <https://docplayer.fi/19098335-Pelaten-laakelaskuja.html>
- Nikkola, R., Nurkka, N. & Paloposki, S. (2018). *Annos oivallusta. Harjoittele malla lääkelaskennan osaajaksi*. (1.—3. p.). Helsinki: Sanoma Pro Oy.
- Peda.net. Pedagogiikkaa netissä. Kokemäki. Peruskoulut. Yhteiskoulu. Matematiikka.8 matikka. <https://peda.net/kokemaki/peruskoulut/yhteiskoulu/matematiikka/8-matikka/suhde-ja-verranto>
- Pussinen A-M., Somerharju L. & Hannula J. (2017). *Lääkelaskut ammattikorkeakouluihin*. Helsinki: Edita Publishing Oy.
- Saano, S. & Taam-Ukkonen M. (2018). *Lääkehoidon käsikirja*. (7. uud.p.) Helsinki: Sanoma Pro Oy.
- Saano, S. & Taam-Ukkonen, M. (2013). Lääkehoidon osaamisen ylläpitäminen ja varmistaminen työelämässä. *Sairaanhoitaja ja lääkehoito. Hoitotyön vuosikirja 2013* (s. 27—38) Helsinki: Fioca oy.
- Sairaanhoitajaliitto. Sairaanhoitajien eettiset ohjeet. Saatavilla 21.1.2019. <https://sairaanhoitajat.fi/jasenpalvelut/amatillinen-kehittymien/sairaanhoitajan-eettiset-ohjeet/>
- Sartjärvi, I. (2014). *Toimiva opetusvideo*. (Opinnäytetyö, Metropolia-ammattikorkeakoulu, mediatekniikan koulutusohjelma). Saatavilla.

- [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/72521/Sart-jarvi\\_Ilkka.pdf?sequence=1](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/72521/Sart-jarvi_Ilkka.pdf?sequence=1)
- Sosiaali- ja terveysministeriö. Sosiaali- ja terveystieteiden tutkimuskeskus. Lääkkeet. Saatavilla 22.1.2019. <https://stm.fi/laakkeet>
- Sulosaari, V. & Leino-Kilpi, H. (2013). Mitä on lääkehoidon osaaminen? *Sairaanhoidon ja lääkehoito. Hoitotyön vuosikirja 2013* (s. 13—17) Helsinki: Fioca oy.
- Sulosaari, V. & Tyrväinen H. (2013). Lääkehoidon opetus. *Sairaanhoidon ja lääkehoito. Hoitotyön vuosikirja 2013* (s. 18—26). Helsinki: Fioca oy.
- Sulosaari, V., Erkkö, P. & Walta L. (2010). *Valmistuvan sairaanhoidon lääkehoito-osaamisen vaatimukset*. Kohti kansallista konsensusta. Puheenvuoroja 54. Saatavilla 4.2.2019. <http://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522161314.pdf>
- Taam-Ukkonen, M. & Saano, S. (2018). *Turvallisen lääkehoidon perusteet*. (11. uud. p.). Helsinki: Sanoma Pro Oy.
- Tella, S., Partanen, P., Taam-Ukkonen, M., Saano, S. & Turunen, H. (2011). Lääkelaskennan täydennyskoulutus verkko-opiskeluna. *Sairaanhoidon tutkimus* 84(3), 50—53.
- Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Potilasturvallisuutta taidolla –ohjelma 2011—2015. Saatavilla 19.2.2019. [https://thl.fi/documents/10531/102913/PT%20suunnitelma\\_final\\_180811.pdf](https://thl.fi/documents/10531/102913/PT%20suunnitelma_final_180811.pdf)
- Thurman, K. & Sinisalo, L. (2015). *Lääkehoito hoiva- ja hoitotyössä*. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy.
- Tuomi, H. (2014). *Sairaanhoidon opiskelijoiden lääkelaskentataidot*. (Pro gradu –tutkielma, Itä-Suomen yliopisto, Hoitotieteen laitos). Saatavilla. [http://epublications.uef.fi/pub/urn\\_nbn\\_fi\\_uef-20141122/urn\\_nbn\\_fi\\_uef-20141122.pdf](http://epublications.uef.fi/pub/urn_nbn_fi_uef-20141122/urn_nbn_fi_uef-20141122.pdf)
- Turvallinen lääkehoito. Duodecim. Oppiportti. Verkkokurssit. Saatavilla. <http://www.oppiportti.fi/op/dvk00037/avaa>
- Valvira (2017). Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto. Terveydenhuolto. Hyvä ammatinharjoittaminen. Lääkehoito. Lääkehoidon toteuttaminen. Saatavilla 29.1.2019. [https://www.valvira.fi/terveydenhuolto/hyva-ammattiharjoittaminen/laakehoito/laakehoidon\\_toteuttaminen](https://www.valvira.fi/terveydenhuolto/hyva-ammattiharjoittaminen/laakehoito/laakehoidon_toteuttaminen)

- Valvira. Terveysthuollon ammattioikeudet. Hakemusohjeet. Saatavilla 26.3.2019. <https://www.valvira.fi/terveydenhuolto/ammattioikeudet/hakemusohjeet>
- Veräjänkorva, O., Huupponen, R., Huupponen, U., Kaukkila, H-S & Torniainen, K. (2010). *Lääkehoito hoitotyössä*. (1.—3. p.). Helsinki: WSOYpro Oy.
- Vilka, H. & Airaksinen, T. (2004). *Toiminnallinen opinnäytetyö*. (1.—2. p.). Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.



## LIITE 1 Palautelomake

**Liuoksen laimentaminen – video itsenäisen opiskelun tueksi**

1. Oliko videosta hyötyä lääkelaskentaan? Kyllä \_\_\_\_ Ei \_\_\_\_

2. Voisitko kuvitella opiskelevasi liuoksen laimentamista itsenäisesti

Moodlessa tämän videon avulla? Kyllä \_\_\_\_ Ei \_\_\_\_

3. Mikä oli hyvää?

---

---

4. Mikä oli huonoa?

---

---

5. Mitä jäit kaipaamaan?

---

---

6. Mitä oli liikaa?

---

---

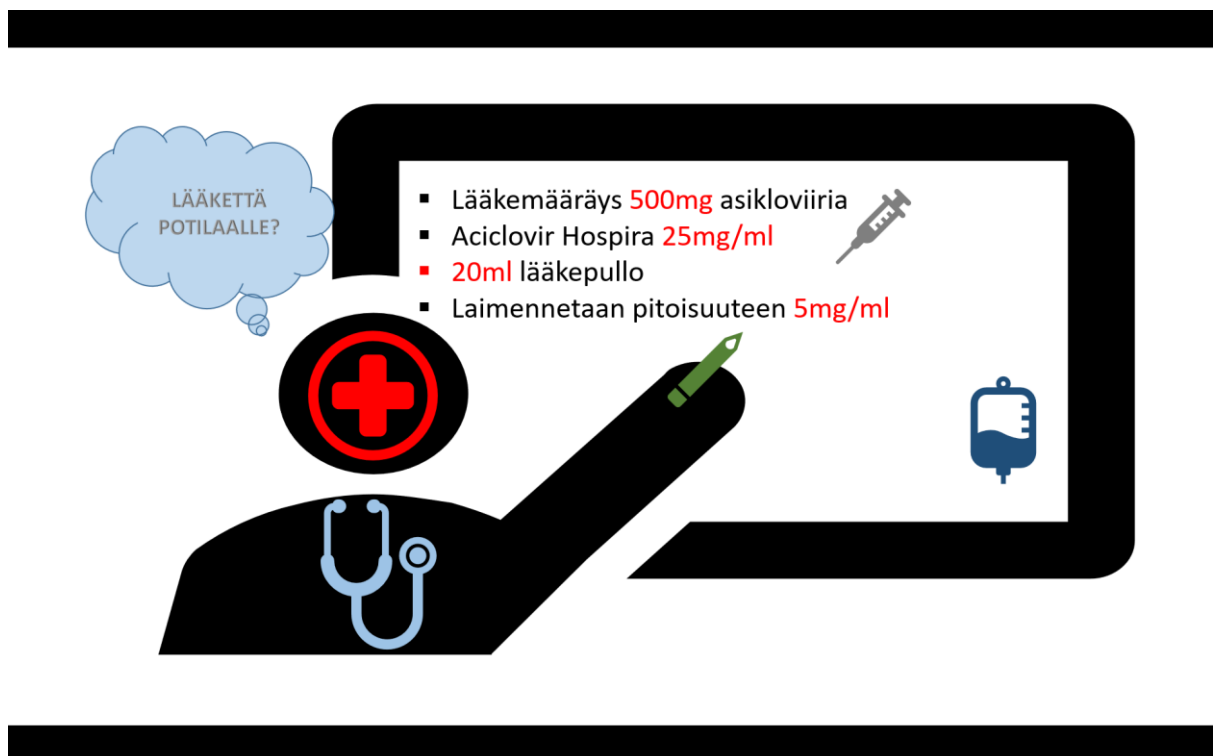
**Kiitos! Ja tsemppiä laskennan pariin!**

t. Hanna ja Jenni A39SHD

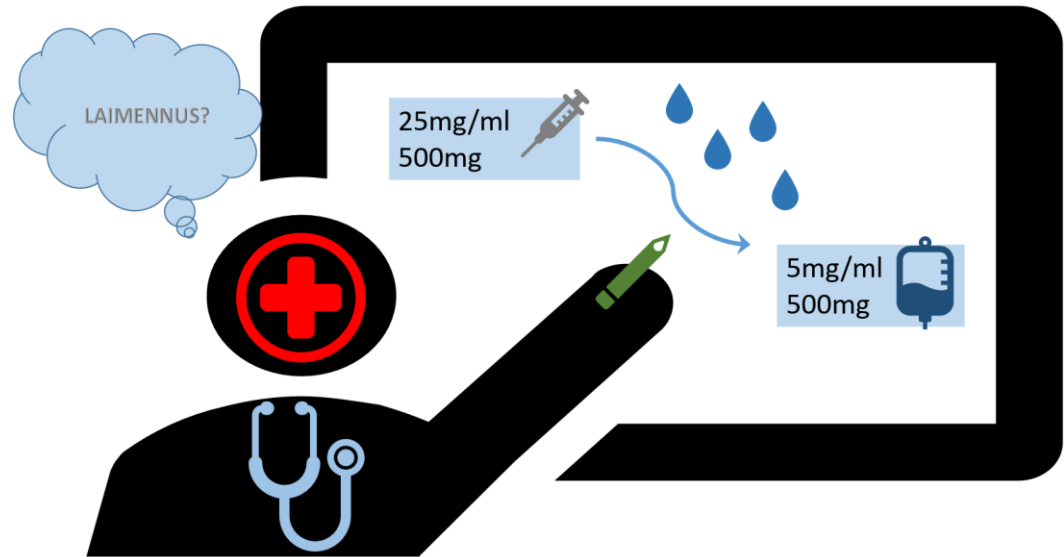
## LIITE 2 Liuoksen laimennus. Lääkelaskennan opetusvideo.



(Taustamusiikki)



**Kertojan ääni:** Lääkäri on määrännyt vyöruusupotilaalle annettavaksi asikloviiria 500mg suonensisäisesti. Käytössä on Aciclovir Hospira -lääkevalmiste, jonka pitoisuus on 25 milligrammaa millilitrassa. Kuinka laimennat 20ml:n lääkepulloisen pitoisuuteen 5mg/ml?



**Kertojan ääni:** Väkevä liuos tulee laimentaa käyttövalmiiksi ennen sen antamista potilaalle. Väkevä liuos voi vahingoittaa suonia. Lisäksi sen tarkka mittaminen ja annostelu on vaikeaa. Lääkevalmisteet laimennetaan useimmiten fysiologiseen keittosuolaliuokseen, steriiliin veteen tai laimeaan glukoosiliuokseen.

LAIMENNUS?

**Kääntäen verrannollinen:**  
**Liuosmäärä** kasvaa samassa suhteessa kuin **pitoisuus** pienenee.

20ml	25mg/ml
?	5mg/ml

Vaikuttavan aineen määrä pysyy samana **500mg**.

**Kertojan ääni:** Laimennettaessa liuosmäärä kasvaa ja pitoisuus pienenee samassa suhteessa. Tätä kutsutaan käänteiseksi verrannoksi. Vaikuttavan aineen määrä pysyy samana.

KAAVA?

	Vaikuttavan aineen määrä	Liuosmäärä	Pitoisuus
Alussa	500mg	20ml	25mg/ml
Lopussa	500mg	X	5mg/ml

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{P_2}{P_1}$$

$V_1$  = Liuosmäärä alussa  
 $V_2$  = Liuosmäärä lopussa  
 $P_1$  = Pitoisuus alussa  
 $P_2$  = Pitoisuus lopussa

**Kertojan ääni:** Voimme laskea minkä tahansa puuttuvan suureen seuraavan kaavan mukaisesti. Liuosmäärä eli volyymi merkitään tässä esimerkissä V:llä ja pitoisuus P:llä. Kysyttävä suure on merkitty x:llä.

KÄÄNTEINEN VERRANTO?

$$\frac{20\text{ml}}{X} = \frac{5\text{mg/ml}}{25\text{mg/ml}} \rightarrow$$

Kerrotaan ristiin  $\rightarrow 5X = 20\text{ml} \cdot 25$

The diagram shows a doctor's silhouette with a stethoscope and a red cross on their chest. A thought bubble above the doctor contains the text 'KÄÄNTEINEN VERRANTO?'. To the right, a whiteboard displays a proportion problem:  $\frac{20\text{ml}}{X} = \frac{5\text{mg/ml}}{25\text{mg/ml}} \rightarrow$ . Below this, it says 'Kerrotaan ristiin  $\rightarrow 5X = 20\text{ml} \cdot 25$ '. There are also icons of a syringe and a drip chamber on the whiteboard.

**Kertojan ääni:** Aloitetaan sijoittamalla luvut käänteiseen verrantoon. Jakoviivan ylä- ja alapuolella olevat samat yksiköt voidaan supistaa pois. Muista kuitenkin pitää muut yksiköt mukana laskun loppuun asti. Yksiköiden supistamisen jälkeen luvut kerrotaan ristiin.

KÄÄNTEINEN VERRANTO?

$$\frac{20\text{ml}}{X} = \frac{5\text{mg/ml}}{25\text{mg/ml}} \rightarrow$$

Kerrotaan ristiin  $\rightarrow 5X = 20\text{ml} \cdot 25 \quad ||: 5$   
 $X = \frac{500\text{ml}}{5}$

The diagram is similar to the previous one, but the whiteboard now shows the next steps of the calculation:  $5X = 20\text{ml} \cdot 25 \quad ||: 5$  and  $X = \frac{500\text{ml}}{5}$ .

**Kertojan ääni:** Selvittääksemme mitä X on, jaetaan kummatkin puolet viidellä.

KÄÄNTEINEN VERRANTO?

$$\frac{20\text{ml}}{X} = \frac{5\text{mg/ml}}{25\text{mg/ml}} \rightarrow$$

Kerrotaan ristiin  $\rightarrow$   $5X = 20\text{ml} \cdot 25 \quad ||: 5$   
 $X = \frac{500\text{ml}}{5}$   
 **$X = 100\text{ml}$**   
 Liuosmäärä lopussa

**Kertojan ääni:** Tulokseksi saadaan, että  $X = 100\text{ml}$ . Tässä laskussa  $X$  tarkoittaa liuosmäärää lopussa.

KOKONAIS-  
MÄÄRÄ?

	Vaikuttavan aineen määrä	Liuosmäärä	Pitoisuus
Alussa	500mg	20ml	25mg/ml
Lopussa	500mg	<b><math>X = 100\text{ml}</math></b>	5mg/ml

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{P_2}{P_1}$$

$V_1$  = Liuosmäärä alussa  
 $V_2$  = Liuosmäärä lopussa  
 $P_1$  = Pitoisuus alussa  
 $P_2$  = Pitoisuus lopussa

**Kertojan ääni:** Liuosmäärä lopussa on 100 millilitraa. Tämä on lopullisen liuoksen kokonaismäärä eli alkuperäisen lääkeliuoksen ja laimentimen yhteenlaskettu määrä.

LAIMENTIMEN MÄÄRÄ?

	Vaikuttavan aineen määrä	Liuosmäärä	Pitoisuus
Alussa	500mg	20ml	25mg/ml
Lopussa	500mg	X = 100ml	5mg/ml

+

80ml

100ml - 20ml = 80ml

**Kertojan ääni:** Vähennetään lopullisen liuoksen määrästä alkuperäisen liuoksen määrä, jolloin saadaan selville lisättävän laimentimen määrä.

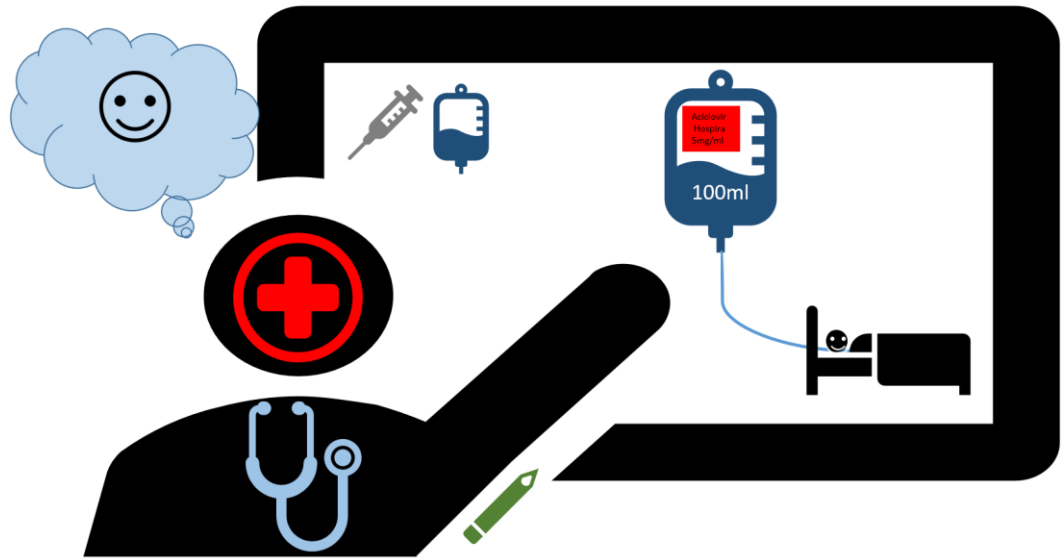
LOPPUTULOS?

20ml + 80ml = 100ml

Lisää laimenninta 80ml eli ad 100ml

100ml

**Kertojan ääni:** Alkuperäisen liuoksen määrä oli 20ml, joten laimenninta lisätään 80ml. Lopputuloksena on 100ml Aciclovir Hospira-lääkeliuosta, jonka pitoisuus on 5mg/ml.



**Kertojan ääni:** Olet nyt selvittänyt, potilaalle annettavan liuoksen määrän. Seuraavaksi laimennetaan lääke käyttökuntoon!



## LIITE 3 Lääkeliuoksen laimennus. Opetusvideo

**LÄÄKELIUOKSEN LAIMENNUS**

Opetusvideo






 ◉ Hanna Ikäheimo ja Jenni Ruottinen ◉ Sairaanhoidaja-diakonissaopiskelijat ◉ DIAK KEVÄT 2019

**Aloitusdia (taustamusiikkia).****Tapahtumasarja videolla:**

Kuva	Kerronta	Tekstitys
Sairaanhoidaja lukee tietokoneelta lääkemääräystä	"Lääkäri on määrännyt potilaalle lääkkeen vyöruusun hoitoon. Lääkkeen annostus on 500mg asikloviiria kolmesti vuorokaudessa."	Lääkäri on määrännyt potilaalle 500mg asikloviiria i.v. x3
Kuva tarkentuu lääkemääräykseen (tekstit: Aciclovir Hospira 25mg/ml x 3 iv 14 vuorokautta. Vyöruusun hoitoon. HUOM! Lääke laimennettava ennen annostelua pitoisuuteen 5mg/ml)  Lääkepullon esittely (tekstit: 25mg/ml. 20ml.	"Osaston lääkekaapista löytyy Aciclovir Hospira 25mg/ml –vahvuinen lääke-liuos ja 20ml:n pullossa se tarkoittaa 500mg:n kerta-annosta."	
Kuva tarkentuu lääkepullon tekstiin "Laimennettava ennen käyttöä".	"Tämä vahva liuos pitää laimentaa ennen käyttöä pitoisuuteen 5mg/ml:ssa."	
Sairaanhoidaja laskee	"Miten lääkkeen laimentaminen laskettiinkaan? Kun liuosmäärä lisääntyy, niin pitoisuus pienenee."	Liuksen laimentaminen. Liuosmäärä lisääntyy ja pitoisuus pienenee

Kuva	Kerronta	Tekstitys
Esimerkki kaavasta ja laskuesimerkki käänteisestä verrannosta tämän laskun luvuilla.	”Eli tämän voi laskea käänteisen verrannon avulla. Sijoitetaan luvut kaavaan ja ensimmäisenä kerrotaan risiin.”	Käänteinen verranto
Sairaanhoitaja jatkaa laskeamista	”Liuosmäärä lopussa on siis 100ml.”	Liuosmäärä lopussa 100ml
Laskuesimerkki 100ml-20ml=80ml	”Alkuperäistä vahvaa liuosta oli 20ml. Niiden erotus on 80ml eli lisätään vahva liuos 80 millilitraan keittosuolaliuosta.”	
Sairaanhoitaja poistaa keittosuolaliuospullostaa 20ml nestettä. Lähikuva poistamisesta.	”Keittosuolaliuospullossa on 100ml nestettä. Tarvitsemme 80ml, joten poistetaan 20ml.”	Laimenninpullossa on 100ml  Poistetaan 20ml
Sairaanhoitaja tarkistaa lääkepullon lääkemääräyksestä.  Sairaanhoitaja laimentaa lääkkeen yhdistäjän avulla keittosuolaliuospulloon	”Ennen lääkkeen laimentamista tarkistetaan, että lääke on oikea.”  ”Nyt lääke voidaan laimentaa yhdistäjän avulla keittosuolaliuospulloon”	Tarkista oikea lääke
Sairaanhoitaja kirjoittaa lääkelisäystarra.	”Laimennettuun lääkeliuokseen pitää vielä kirjoittaa lääkelisäystarra.”	Kirjoita lääkelisäystarra
Lähikuva valmiista keittosuolaliuospullostaa, jossa lääkelisäystarra.	”Lääke on nyt käyttövalmis ja sen voi antaa potilaalle.”	

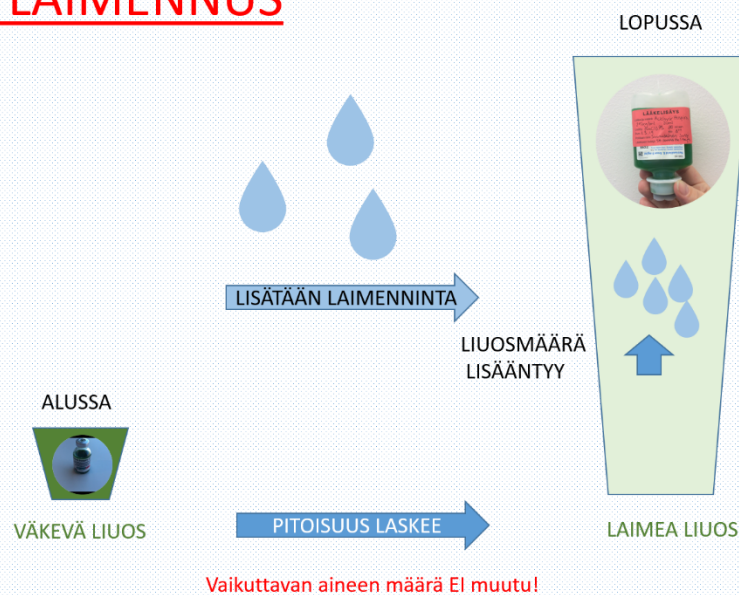
LIITE 4 Kertausta liuoksen laimentamisesta ja laskukaavasta. Opetusvideon loppuosa

# KERRATAANPA



**Kertojan ääni:** Kerrataanpa vielä.

## LIUOKSEN LAIMENNUS



**Kertojan ääni:** Liuosta laimennettaessa liuosmäärä lisääntyy ja pitoisuus laskee. Vaikuttavan aineen määrä pysyy koko laimentamisen ajan samana.

## LIUOKSEN LAIMENNUS



	Liuosmäärä	Pitoisuus
Alussa	$V_1$	$P_2$
Lopussa	$V_2$	$P_1$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{P_2}{P_1}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{P_2}{P_1}$$

KOLME NELJÄSTÄ SUURESTA TIEDETTÄVÄ NIIN  
VOI LASKEA PUUTTUVAN.

**Kertojan ääni:** Kolme suureta neljästä pitää tietää, jotta voit laskea puuttuvan suureen.

## LIUKSEN LAIMENNUS



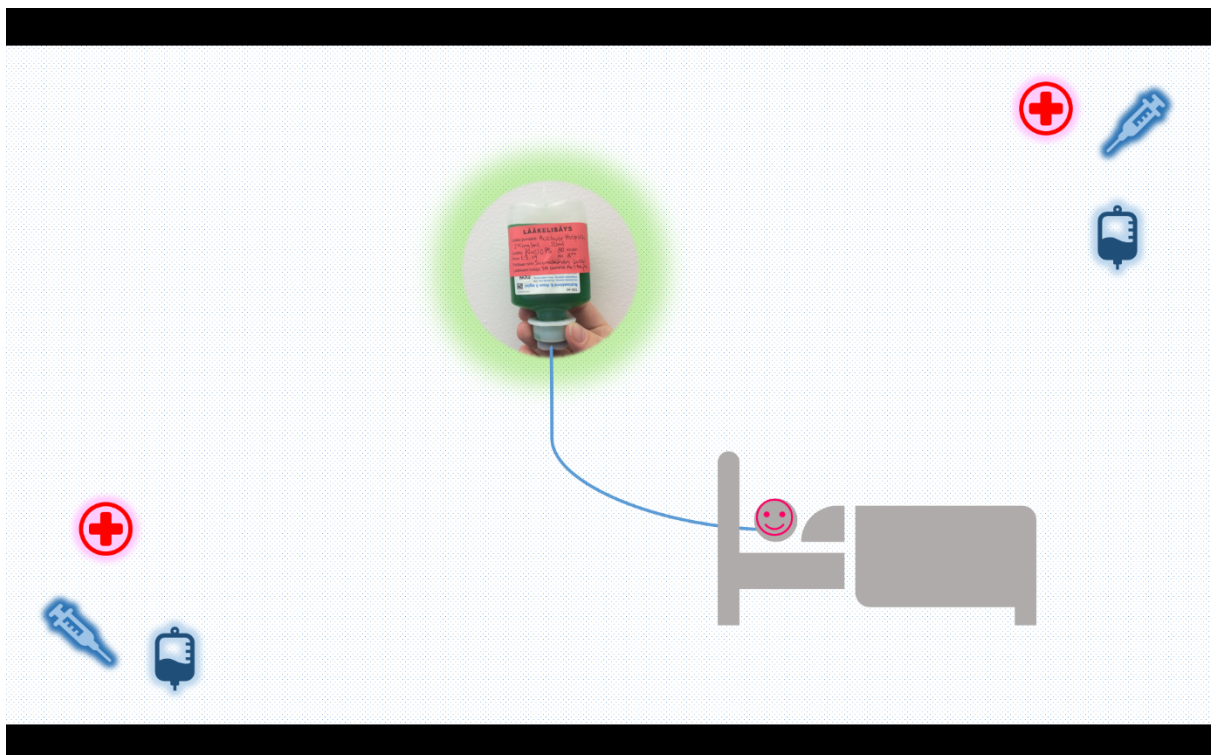
	Liuosmäärä	Pitoisuus
Alussa	$V_1$	$P_2$
Lopussa	$V_2$	$P_1$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{P_2}{P_1}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{P_2}{P_1}$$

SUJOITA LUVUT KAAVAAN JA KERRO RISTIIN

**Kertojan ääni:** Sijoita luvut kaavaan, kerro ristiin ja laske lasku loppuun.



**Viimeinen dia. Kertojan ääni:** Hienoa, nyt tiedät, kuinka liuoksia laimennetaan