



TAMPEREEN  
AMMATTIKORKEAKOULU

# ITSEOPISKELUMATERIAALI LASTEN LÄÄKELASKUIHIN

Ida Freihoff

Anna Hyvärinen

Lokakuu 2018  
Opinnäytetyö  
Sairaanhoitajakoulutus



## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Hoitotyön koulutusohjelma

FREIHOFF IDA & HYVÄRINEN ANNA:  
Itseopiskelumateriaali lasten lääkelaskuihin

Opinnäytetyö 36 sivua, joista liitteitä 5 sivua  
Lokakuu 2018

---

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli kerätä yhteen oleellimmat tiedot tiivistetysti lasten lääkehoitoon liittyen ja niiden tietojen pohjalta laatia TAMK:n keskivaiheen sairaanhoitajaopiskelijoille digitaaliseen ympäristöön itseopiskelumateriaali, joka rakentui case-tyyppisistä lääkelaskuista. Tavoitteena oli vahvistaa sairaanhoitajaopiskelijoiden osaamista lasten lääkelaskuissa sekä lääkehoidon erityispiirteiden osaamisessa. Työn tilaaja ja yhteistyötaho oli Tampereen ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyössä tuotiin esille, mitä erityispiirteitä liittyy lasten lääkehoitoon, millaisia lääkelaskuja sairaanhoitaja joutuu laskemaan lapsen lääkehoitoa toteuttaessaan suun kautta otettavilla ja suonensisäisesti annosteltavilla lääkkeillä, sekä millainen on hyvä itseopiskelumateriaali verkkoympäristössä.

Läkehoidon suunnittelu ja toteuttaminen on oleellinen osa sairaanhoitajan työtä. Lasten läkehoidon erityispiirteitä ovat lääkkeiden annosteleminen lapsen painon ja ihon pinta-alan mukaan sekä lapsen anatomiset ja fysiologiset eroavaisuudet aikuiseen verrattuna. Lasten läkehoidossa joudutaan usein käyttämään aikuisilla tutkittuja lääkevalmisteita, mikä ei ole ongelmatonta lapsilla tehtyjen tutkimusten vähäisyyden vuoksi. Lasten läkehoitoa toteutettaessa tarvitaan annos-, pitoisuus-, laimennus- ja antonopeuslaskuja.

Hyvä itseopiskelumateriaali verkkoympäristössä on helppokäyttöinen ja innostava. Opinnäytetyön oppimateriaalina tuotettu verkkokurssi sisältää lasten läkehoidon teoriaa, itenäisesti harjoiteltavia lääkelaskuja sekä niiden vastaukset ja esimerkkivideot. Tämän oppimateriaalin avulla sairaanhoitajanopiskelijat voivat harjoittaa lasten läkehoidon ja lääkelaskujen osaamistaan. Kehittämisehdotuksena esitetään, että vastaavia läkehoidon ja lääkelaskujen itseopiskelumateriaaleja olisi tarjolla läpi opintojen, myös vaihtoehtoisissa ammattiopinnoissa.

## **ABSTRACT**

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Degree Programme in Nursing and Health Care

**FREIHOFF IDA & HYVÄRINEN ANNA:**  
Self-study Material for Medicine Dosage Calculations in Paediatric Nursing

Bachelor's thesis 36 pages, appendices 5 pages  
October 2018

---

Medicine dosage calculations are often seen challenging among many nursing students. The errors that occur in medicine dosage calculations and administration are common and can happen to anyone. When the medication errors happen in paediatric nursing the consequences can be fatal.

The purpose of this study was to gather the most essential information considering medical treatment of children and create a self-study material based on that information. The objective was to strengthen the skills of future nurses on paediatric medical nursing and medicine dosage calculations. The study brings up the special features of children's medical nursing, the different types of calculations needed in paediatric care when administering oral and intravenous medication, and qualities of a good self-study material in online environment.

The product is an online self-study course designed for mid-stage nursing students in Tampere University of Applied Sciences. It contains different medicine dosage calculation exercises, videos showing how to solve some of the problems and material regarding paediatric medical nursing.

---

Keywords: dosage calculations, child, paediatric nursing, e-learning material

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	TARKOITUS, TEHTÄVÄT, TAVOITE.....	6
3	LASTEN LÄÄKEHOITO.....	7
3.1	Farmakokineettiset erityispiirteet .....	8
3.1.1	Imeytyminen .....	8
3.1.2	Jakautuminen.....	8
3.1.3	Eliminaatio .....	10
3.2	Lääkkeiden haittavaikutukset .....	11
3.3	Lääkkeen valinta, annostelu ja antaminen .....	12
3.4	Suun kautta otettavat ja suonensisäisesti annosteltavat lääkkeet sekä niiden käyttökuntoon saattaminen .....	13
3.5	Lääkelaskenta.....	14
4	VERKKO-OPPIMATERIAALI .....	17
4.1	Laadukas verkko-oppimateriaali.....	17
4.2	Videomateriaali.....	18
5	MENETELMÄLLISET LÄHTÖKOHDAT .....	20
5.1	Toiminnallinen opinnäytetyö .....	20
5.2	Opinnäytetyön toteutus .....	21
5.3	Tuotoksen kuvaus .....	24
6	POHDINTA.....	25
6.1	Opinnäytetyön eettisyys ja luotettavuus .....	25
6.2	Opinnäytetyön prosessin ja tavoitteiden toteutumisen arviointi.....	26
6.3	Johtopäätökset ja kehittämisehdotukset.....	27
	LÄHTEET.....	28
	LIITTEET .....	30
	Liite 1. Lääkelaskut. ....	30
	Liite 2. Lääkelaskujen vastaukset.....	35

---

## 1 JOHDANTO

”Merkittävä osa kaiken annetun hoidon haitoista liittyy lääkitykseen. Lääkityspoikkeamat ovat kaikkialla yleisiä, niin myös Suomessa.” (Inkinen, Volmanen & Hakoinen 2016, 9.) Tähän tosiasiaan niin sairaanhoitajaksi opiskeleva kuin jo ammattiaan harjoittava hoitaja voi vaikuttaa omalta osaltaan. Lääkevirhe voi sattua kenelle tahansa ja se voi sattua missä prosessin vaiheessa tahansa, lääkkeen määräämisestä sen potilaalle antamiseen. Lääkelaskujen laskemisen taitoa opetetaan sairaanhoitajalle opintojen jokaisessa vaiheessa. Tämän taidon hallitsemisen tärkeyttä voi tuskin korostaa liikaa, erityisesti kun puhutaan lasten hoitotyöstä. (Storvik-Sydänmaa, Talvensaari, Kaisvuori & Uotila 2013, 313; Saano & Taam-Ukkonen 2015, 13–17.)

Lapselle lääke määrätään painon tai ihopinta-alan mukaan, joten joka kerta kun lapselle annetaan lääkettä, joudutaan laskemaan lääkelasku. Ammattimainen lääkelaskujen hallinta on lasta hoitavalle sairaanhoitajalle ehdottoman tärkeää, sillä pienikin virhe voi olla lapselle hengenvaarallinen. (Storvik-Sydänmaa ym. 2013, 313.)

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on kerätä yhteen oleelliset tiedot tiivistetysti lasten lääkehoitoon liittyen ja niiden tietojen pohjalta laatia Tampereen ammattikorkeakoulun (myöhemmin TAMK) keskivaiheen sairaanhoitajaopiskelijoille digitaaliseen ympäristöön itseopiskelumateriaali, joka rakentuu case-tyyppisistä lääkelaskuista. Laskut on rajattu koskemaan suun kautta otettavia ja suonensisäisesti annosteltavia lääkkeitä. Tavoitteena on vahvistaa sairaanhoitajaopiskelijoiden osaamista lasten lääkelaskuissa sekä lääkehoidon erityispiirteiden osaamisessa. Työn tilaaja ja yhteistyötaho on Tampereen ammattikorkeakoulu.

Tämän opinnäytetyön toteuttaminen on antanut työn tekijöille mahdollisuuden syventyä spesifiin aihealueeseen lääkehoitotyössä. Lääkelaskut ovat molempien tekijöiden vahvaa osaamisaluetta ja tämän työn kautta hankittu tieto on syventänyt tekijöiden osaamista entisestään. Vaikka tekijöiden valitsemat vaihtoehdot ammattiopinnot eivät pääosin sisällekään lasten hoitotyötä, lapsipotilaita voi tulla vastaan lähes kaikissa sairaanhoitajan työskentely-ympäristöissä, joten tästä aihealueesta kartutettu tieto tulee olemaan varmasti hyödyksi jatkossa niin työn tekijöille kuin muillekin sairaanhoitajaopiskelijoille.

## 2 TARKOITUS, TEHTÄVÄT, TAVOITE

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on kerätä yhteen oleellimmat tiedot tiivistetysti lasten lääkehoitoon liittyen ja niiden tietojen pohjalta laatia TAMKIn keskivaiheen sairaanhoitajaopiskelijoille digitaaliseen ympäristöön itseopiskelumateriaali, joka rakentuu case-tyyppisistä lääkelaskuista.

Opinnäytetyön tekemistä ohjaavat kysymykset ovat:

1. Mitä erityispiirteitä liittyy lasten lääkehoitoon?
2. Millaisia lääkelaskuja sairaanhoitaja joutuu laskemaan lapsen lääkehoitoa toteuttaessaan?
3. Millainen on hyvä itseopiskelumateriaali verkkoympäristössä?

Opinnäytetyön tavoitteena on tuotetun itseopiskelumateriaalin avulla vahvistaa sairaanhoitajaopiskelijoiden taitoja lasten lääkelaskujen laskemisessa sekä lasten lääkehoidon erityispiirteiden osaamisessa. Tämän myötä myös potilasturvallisuus paranee.

### 3 LASTEN LÄÄKEHOITO

Opinnäytetyön teoreettiset lähtökohdat koostuvat kolmesta eri osa-alueesta, joita ovat lasten lääkehoito, lääkelaskenta sekä verkko-oppimateriaali (kuvio 1). Näiden osa-alueiden teoriaa on käsitelty opinnäytetyön aiheeseen soveltuvin osin omissa kappaleissaan.



KUVIO 1. Opinnäytetyön teoreettiset lähtökohdat.

Farmakologisessakaan mielessä lapsi ei ole pieni aikuinen. Lapsen kasvu ja kehitys tuovat lääkehoitoon erityispiirteitä, jotka vaikuttavat lääkkeen valintaan ja annostukseen läpi koko lapsuusiän. Merkittävimmät erot lääkehoidon näkökulmasta aikuisen ja lapsen välillä ilmenevät lääkevasteessa ja lääkkeen käyttäytymisessä elimistössä. (Ahonen & Hoppu 2004, 1141.)

Lasten lääkehoitoon liittyy myös eettisiä ongelmia. Koska kaikkia lääkekeksintöjä ei ole rekisteröity lapsille, joutuu lasta hoitava lääkäri usein valitsemaan lapsille soveltuvan vanhemman lääkevalmisteen tai valmisteen, jolla ei ole myyntilupaa lasten lääkitsemisessä. Mikäli lääkkeen ominaisuudet tunnetaan riittävän hyvin, voidaan aikuisten lääketutkimusten tuloksia soveltaa lasten lääkehoidossa. Usein tämä ei kuitenkaan ole ongelmatonta lapsen kasvun ja kehityksen tuomien erityispiirteiden vuoksi. (Ahonen & Hoppu 2004, 1141.)

### **3.1 Farmakokineettiset erityispiirteet**

Lääkeaineiden vaiheittaista kulkua elimistössä kutsutaan farmakokinetiikaksi. Jotta lääkeaineen tavoiteltu vaikutus saadaan aikaiseksi, tulee lääkeainepitoisuuden olla kohdekuodoksessa riittävä. Tavoitellun lääkeainepitoisuuden toteutumiseen vaikuttavat farmakokinetiikan päävaiheet: imeytyminen, jakautuminen ja eliminaatio. (Nurminen 2011, 62–63.)

#### **3.1.1 Imeytyminen**

Lääkeaine läpäisee ihon tai limakalvon muodostaman rajapinnan jatkaakseen verenkiertoon ja vaikutuskohteeseensa. Tätä vaihetta kutsutaan imeytymiseksi. (Pelkonen ym. 2014, 70.) Suun kautta otettavat lääkkeet alkavat imeytyä jo mahalaukusta. Merkittävin imeytyminen suurimmalla osasta lääkeaineita tapahtuu kuitenkin ohutsuolessa, jossa on erittäin laaja, imeytymiseen erikoistunut pinta. (Nurminen 2011, 63.)

Vastasyntyneillä ja imeväisillä suurin osa eri lääkeaineista imeytyy ruoansulatuskanavasta heikommin aikuisiin verrattuna, liittyen muun muassa tiheämpään ruokintaan ja hidastuneeseen mahalaukun tyhjentymiseen. Vastasyntyneillä ja imeväisillä myös mahan sisällön heikompi happamuus voi vaikuttaa joidenkin lääkeaineiden imeytymiseen. Isomilla lapsilla taas ruoansulatuskanavasta imeytyminen on aikuisen tasoa vastaavaa. (Kouvalainen, Rantanen & Uhari 2001, 12–13.) Suun kautta annetut lääkitykset ovat kuitenkin harvinaisia ensimmäisten elinviikkojen aikana, jolloin fysiologiset eroavaisuudet ovat suurimmillaan. Tästä syystä näiden fysiologisten erojen merkitys on melko vähäinen. (Ahonen & Hoppu 2004, 1141.)

#### **3.1.2 Jakautuminen**

Imeytymisen jälkeen lääkeaineet jakautuvat verenkierron mukana solukalvojen läpi kudoksiin (Nurminen 2011, 67). Plasmatilaan jakauduttuaan useimmat lääkeaineet sitoutuvat vaihtelevissa määrin plasman proteiineihin. Albumiini on näistä proteiineista määrällisesti merkittävin. (Pelkonen ym. 2014, 75.) Lääkeaineen vaikutuspaikalle pääsemiseen

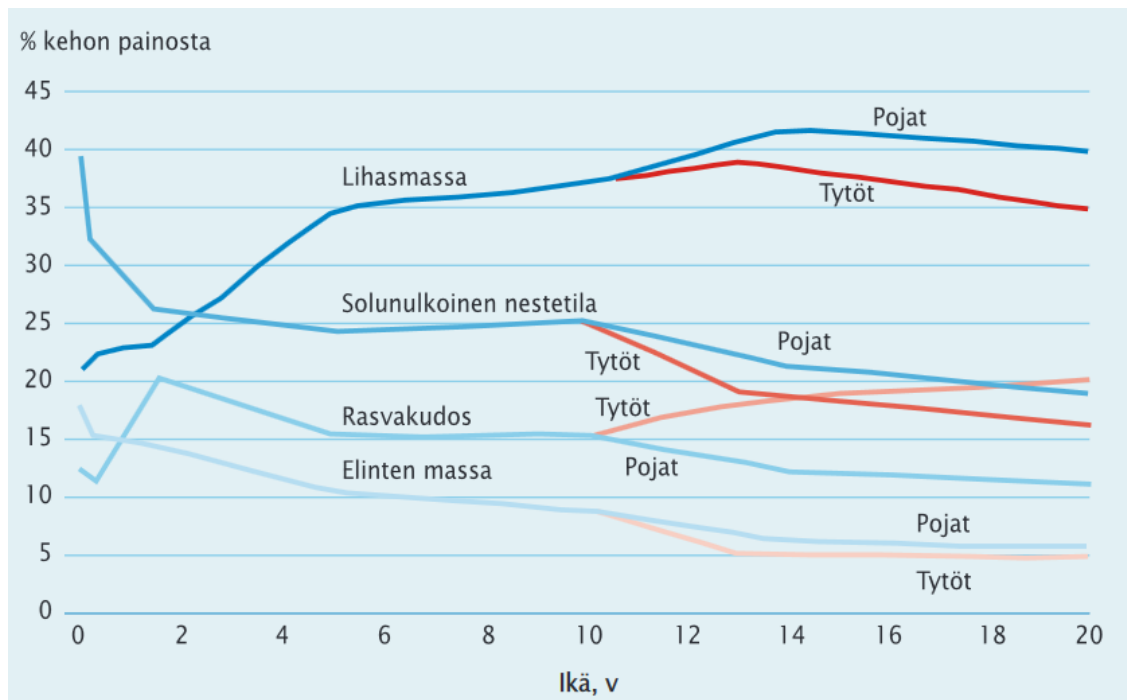


vaikuttaa sitoutumisaste, jolla lääkeaine kiinnittyy näihin plasman proteiineihin. Proteiineihin sitoutumaton, vapaa lääkeaine läpäisee verisuonen seinämän ja kulkeutuu kudoksiin. (Nurminen 2011, 69.)

Vastasyntyneillä albumiinin määrä on aikuiseen verrattuna huomattavasti pienempi ja lisäksi vastasyntyneen albumiinin sidontakyky on verrattain huonompi. Useiden lääkeaineiden lisäksi myös bilirubiini sitoutuu albumiiniin. Tämä on huomioitava vastasyntyneen lapsen lääkehoidossa, sillä jos bilirubiini joutuu kilpailemaan lääkeaineiden kanssa albumiiniin sitoutumisesta, riski hyperbilirubinemiaan kasvaa. (Kouvalainen ym. 2001, 16.) Vastasyntyneen pienempi plasmamäärä tulisi ottaa huomioon, erityisesti annosteltaessa lääkkeitä boluksena suonensisäisesti, sillä nopeasti annetut kerta-annokset lääkettä voivat vaikuttaa plasman osmolaliteettiin ja näin nostavat aivoverenvuodon riskiä (Kouvalainen ym. 2001, 14–15).

Keskushermoston kautta vaikuttavien lääkeaineiden on läpäistävä veri-aivoaidake, jotta lääkkeen terapeuttinen vaikutus voidaan saavuttaa. Keskushermoston hiussuonien huonon läpäisevyyden ja useiden läpäistävien solukalvojen vuoksi, useimmat lääkeaineet siirtyvät aivokudokseen huomattavasti hitaammin kuin muihin kudoksiin tai ei ollenkaan. Tällöin ei synny keskushermostovaikutuksia. (Nurminen 2011, 69–70.) Vastasyntyneellä veriaivoeste toimii aikuista heikommin, mikä todennäköisesti myötävaikuttaa keskushermostohaittojen syntyyn (Ahonen & Hoppu 2004, 1142).

Elimistön vesimäärä vaikuttaa sekä kudosten että plasman lääkeainepitoisuuksiin ratkaisevasti, sillä suurin osa lääkeaineista on vesiliukoisia (Kouvalainen ym. 2001, 14). Elimistön veden määrä kuitenkin muuttuu kasvun myötä. Vastasyntyneellä määrä on noin 80 % ruumiin kokonaispainosta, yhden vuoden iässä noin 70 % ja isommilla lapsilla sekä aikuisilla noin 60 %. (Jalanko 2016.) Myös solunulkoisten ja -sisäisten vesimäärien välillä on iästä riippuvaisia eroja, mikä on otettava huomioon eri lääkeaineita annosteltaessa (Kouvalainen ym. 2001, 14). Suhteelliset muutokset vesi- ja rasvamäärissä eri ikävaiheissa vaikuttavat lääkeaineen jakautumistilavuuteen, eli siihen kuinka laajasti lääkeaine jakautuu verenkierrosta kudoksiin (Ahonen & Hoppu 2004, 1142; Nurminen 2011, 68). Kuviossa 2 on esitetty kehon rakenteessa tapahtuvia muutoksia kehityksen eri vaiheissa.



KUVIO 2. Kehon rakenteen suhteelliset muutokset kasvun ja kehityksen aikana (Ahonen & Hoppu 2004, 1142)

### 3.1.3 Eliminaatio

Lääkeaineiden eliminaatio tapahtuu pääasiassa maksan kautta metaboloitumalla ja virtsaan erittymällä. Lääkeaineiden vaikutuksen päättymiseen vaikuttavista tekijöistä tärkeimpiä on lääkeaineen metabolia eli aineenvaihdunta, jolloin elimistö muuntaa vieraita aineita tehottomiksi. (Nurminen 2011, 70.) Jotkut lääkeaineet ovat liian rasvaliukoisessa muodossa erittyäkseen elimistöstä suoraan joko munuaisten tai sapen kautta, jolloin elimistön tietyt entsyymit metaboloivat näitä lääkeaineita vesiliukoisempaan muotoon. Suurin osa lääkeainemetabolian entsyymimääristä löytyy maksasta. (Pelkonen ym. 2014, 88–90.)

Jotta voidaan varmistua lääkeaineen optimaalisesta vaikutuksesta, on ymmärrettävä eri kasvuvaiheissa olevien lasten maksan toimintaa. Jotkut lääkeainemetaboliaan osallistuvat entsyymit kypsyvät jo sikiövaiheessa täyteen potentiaaliinsa, kun taas useimpien entsyymien kohdalla maksan suorituskyky on vastasyntyneellä aikuista heikompaa. Kasvuikäisellä lääkeainemetabolialla saattaa olla aikuistakin tehokkaampaa. (Kouvalainen

2001, 15.) Tiettyjen lääkeaineiden kohdalla lääkeainemetabolia on siis lapsilla nopeampaa, jolloin myös tarvittavan lääkeannoksen on oltava isompi. (Ahonen & Hoppu 2004, 1143.)

Suurin osa lääkeaineista poistuu elimistöstä erittymällä munuaisten kautta virtsaan (Pelkonen ym. 2014, 79). Vastasyntyneen munuaisten toiminta on heikompaa aikuiseen verrattuna ja tämä tulisi huomioida käytettäessä munuaisten kautta erittyviä lääkeaineita (Kouvalainen 2001, 15). Munuaisten kautta erittyminen kuitenkin nopeutuu huomattavasti ensimmäisien elinkuukausien aikana. Aikuista vastaava taso saavutetaan ensimmäisen elinvuoden aikana. (Ahonen & Hoppu 2004, 1143.) Tämän jälkeen lapsen kyky vierasaineiden eliminaatioon on parin vuoden ajan verrattain aikuista tehokkaampaa, koskien suurinta osaa maksan ja munuaisten kautta eliminoituvia lääkkeitä. Palautuminen aikuistasolle tapahtuu murrosiänkehityksen mukana. (Hoppu 2016.)

### **3.2 Lääkkeiden haittavaikutukset**

Haittavaikutuksella tarkoitetaan lääkkeen aiheuttamaa ei-toivottua sivuvaikutusta. Haitta voi olla esimerkiksi päänsärky, väsymys ja ripuli. (Nurminen 2011, 517.) Kaikki lääkkeet voivat aiheuttaa haittavaikutuksia ja pahimmillaan haitat voivat olla jopa hengenvaarallisia. Suurin osa ihmisistä ei kuitenkaan välttämättä koe haittavaikutuksia tai haitat koetaan niin lievinä, ettei lääkitystä tarvitse keskeyttää. (Paakkari 2017.)

Lääkkeiden haittavaikutukset ovat samankaltaisia niin aikuisilla kuin lapsillakin. Kuitenkin monet lääkkeet kuten esimerkiksi sukupuolihormonit ja insuliini, voivat vaikuttaa lapsen kehitykseen. Haitat eivät välttämättä ilmene välittömästi. Erityisesti vastasyntyneet ovat herkkiä lääkeaineiden haittavaikutuksille, sillä maksa ja munuaiset eivät ole vielä täysin kehittyneitä. Tiedyt lääkeaineet aiheuttavat lapsilla haittoja, joita ei ilmene aikuisilla ollenkaan. Näistä esimerkkinä tetrasykliini, joka aiheuttaa lapsen hampaiden värjäytymistä, ja kloramfenikoli, joka aiheuttaa harmaan lapsen oireyhtymää vastasyntyneillä. Haittavaikutusten riski nousee käytettäessä lapsille rekisteröimättömiä lääkkeitä. (Ahonen & Hoppu 2004, 1144.) Toisaalta joitakin haittavaikutuksia voi lapsilla esiintyä aikuisia vähemmän, kuten parasetamolin yliannostuksen aiheuttamat maksavauriot (Hoppu 2016).

### 3.3 Lääkkeen valinta, annostelu ja antaminen

Lapsille lääkeannokset määrätään useimmiten painon ja joskus myös pinta-alan mukaan (Storvik-Sydänmaa, Talvensaari, Kaisvuo & Uotila 2013, 313). Lääkeannos ei kuitenkaan saa olla aikuisen annosta isompi. Tämä on hyvä huomioida lapsen ollessa ylipainoinen. (Saano & Taam-Ukkonen 2013, 179.) Eri ikäisillä lapsilla annossuosituksukset ovat erilaisia liittyen kehitysvaiheen mukaiseen lääkeaine-eliminaation nopeuden vaihteluun. Leikki-ikässä tietyt lääkeaineet vaativat isomman annostuksen, kun taas vastasyntyneisyyskaudella annostelu on pienempää. Joidenkin lääkkeiden kuten parasetamolin painonmukainen annostelu pysyy samana iästä huolimatta. Myös eroavaisuudet optimaalisissa annosväleissä eri ikäryhmien välillä on tiettyjen lääkeaineiden kohdalla huomioitava. (Ahonen & Hoppu 2004, 1144.)

Oikean lääkevalmisteen löytäminen lapsipotilaalle voi olla joskus haastavaa, sillä tutkittua tietoa lääkeaineiden ja apuaineiden vaikutuksista lapsiin sekä lapsille sopivia valmistemuotoja on rajoitetusti. Aikuiselle suunniteltua lääkettä voidaan joutua käyttämään myyntiluvasta poiketen lapsen hoitoon. Tällöin annosvirheiden riski kuitenkin nousee, kun aikuiselle tarkoitettua valmistetta muokataan lapsen käyttöön esimerkiksi puolittamalla tabletti tai murskaamalla enterovalmiste. Lääkehoidon vaikeudet lapsilla voivat liittyä myös lääkkeen antoon ja oikeaan annokseen. Lapsi ei välttämättä suostu nielemään pahanmakuisia lääkeluoksia, isojen tablettien nieleminen voi olla hankalaa ja peräpuikkomuodossa annettavat lääkkeet voivat tuottaa lapselle häpeää. Liuoksia on helppo annostella painon tai pinta-alan mukaan pienemmille lapsille, mutta isommille lapsille annokset voivat olla kohtuuttoman suuria. (Kokki 2017, 1843, 1845–1846.)

Varhaisnyntyneisyyskauden parhaana lääkkeen antotapana pidetään suonensisäistä annostelua, sillä suun kautta annostellun lääkkeen imeytyminen on epävarmaa ja lihakseen injisointi hankalaa pienten lihasten vuoksi. Myös subkutikseen injisointi voi olla haastavaa vastasyntyneellä. (Kouvalainen ym. 2001, 48.) Nestemäisessä muodossa olevia lääkkeitä on perinteisesti pidetty lapsille sopivimpina. Kyseisen lääkemuodon ongelmina ovat kuitenkin esimerkiksi paha maku ja huono säilyvyys. Leikki-ikäiset lapset nauttivat lääkkeensä oraalisia liuoksia mieluummin minitabletti-muodossa. Tämän tyyppiset joustavat kiinteät suunkautta nautittavat valmisteet ovat nousemassa ensisijaiseksi valmistemuodoksi lasten lääkehoidossa. Tämän ikäisillä lapsilla on myös huomioitava vastustelun

mahdollisuus lääkkeen antoa suunniteltaessa. (Hoppu 2016.) Jos lääkkeen nieleminen on lapselle ongelmallista, voidaan nielemistä helpottaa sivelemällä kurkkua hellästi alaspäin (Nurminen 2011, 568).

### **3.4 Suun kautta otettavat ja suonensisäisesti annosteltavat lääkkeet sekä niiden käyttökuntoon saattaminen**

Rajaamme opinnäytetyössämme käsiteltävät lapsille annettavat lääkemuodot suun kautta otettaviin sekä suonensisäisesti annettaviin lääkkeisiin. Terveystieteiden ammattihenkilöt, jotka ovat saaneet lääkehoidon koulutusta kuten lähihoitaja ja sairaanhoitaja, saavat jakaa lääkkeitä potilaskohtaisiin annoksiin ja antaa lääkkeitä luonnollista tietä (Inkinen, Volmanen & Hakoinen 2016, 44). Suun kautta eli peroraalisesti (p.o) otettavat lääkkeet ovat yleisimpiä luonnollista tietä eli ruoansulatuskanavan kautta nautittavia lääkkeitä (Saano & Taam-Ukkonen 2013, 197). Suun kautta otettavia lääkemuotoja ovat tabletit, kapselit, purutabletit, kylmäkuivatut tabletit, poretabletit, annosjauheet, oraalihiuokset ja tipat (Saano & Taam-Ukkonen 2013, 219).

Lääkehoitoa saavat toteuttaa lääkehoidon peruskoulutuksen saaneet laillistetut terveydenhuollon ammattihenkilöt kuten sairaanhoitajat. Jotta sairaanhoitaja voi toteuttaa esimerkiksi laskimonsisäistä lääkehoitoa toimipaikassaan, tulee hänen suorittaa laskimoon annettavasta neste- ja lääkehoidosta osaamista varmistava näyttö. (Inkinen, Volmanen & Hakoinen 2016, 25–27.) Laskimoon eli intravenoosisesti (i.v.) annettavat lääkkeet kulkeutuvat verenkierron mukana vaikutuspaikkaansa. Lääke voidaan antaa laskimoon kerta-annoksena eli boluksena, jatkuvana ruiskeena eli laskimoinfuusiona, joka voi kestää minuuteista useampiin tunteihin tai jatkuvana infuusiona eli kestoinfuusiona, joka voi kestää jopa useampia päiviä. (Saano & Taam-Ukkonen 2013, 252–253.)

Kun lääke valmistellaan annosteltavaan muotoon ennen potilaalle antamista, puhutaan lääkkeen käyttökuntoon saattamisesta. Käyttökuntoon saattamista on esimerkiksi injektiokuiva-aineen liuottaminen ennen ruiskuun annostelua. (Saano & Taam-Ukkonen 2013, 294.) Käyttökuntoon saattaminen osastolla, poliklinikalla tai vastaanotolla on ensisijaisesti laillistetun terveydenhuollonammattilaisen kuten sairaanhoitajan tehtävä (Inkinen, Volmanen & Hakoinen 2016, 44).

Lääkkeiden käyttökuntoon saattaminen tulee tapahtua siihen tarkoitettuun, asianmukaisessa ja toimintaan sopivassa tilassa. Oikeisiin työtapoihin kuten aseptiseen toimintaan pitää kiinnittää erityistä huomiota. Lääkkeen valmistajan tai myyntiluvan haltijan ohjeita tulee noudattaa lääkkeitä käyttökuntoon saatettaessa. Lääkeaineiden, liuosten ja pakkausmateriaalien yhteensopivuudesta tulee varmistua, lääkkeiden säilyvyys täytyy ottaa huomioon ja steriilejä valmisteita käsiteltäessä tulee noudattaa huolellisuutta. Lisäksi käyttövalmiin lääkkeen säilytyksestä, käyttöajasta sekä merkinnöistä on huolehdittava asianmukaisesti. (Fimea 6/2012, 12–14.)

### 3.5 Lääkelaskenta

Turvallista lääkehoitoa toteuttaakseen sairaanhoitajalla tulee olla riittävät matemaattiset perustaidot. Lääkehoitoa toteutettaessa tarvitaan usein yhteen- ja vähennyslaskuja, jakoja kertolaskuja, prosenttilaskuja, yksikkömuunnoksia sekä desimaalien pyöristämistä. (Saano & Taam-Ukkonen 2015, 170.) Sairaanhoitajan lääkehoidon osaamiseen kuuluu lääkelaskennan osalta perusmatematiikan taitojen lisäksi kyky ymmärtää lääkehoidon käsitteet ja tunnistaa lääkehoidon annosteluun tarvittava lääkelasku, sekä lääkelaskennan perusteiden hallitseminen (Sulosaari & Leino-Kilpi 2013, 15). Yleissairaanhoidosta vastaavan sairaanhoitajan (180 op) ammatillisen vähimmäisosaamisen kriteeristössä lääkehoidon osalta on mainittu kyky suunnitella, toteuttaa ja arvioida turvallista lääkehoitoa eri sairauksien hoidossa sekä erilaisten potilasryhmien kohdalla. Tähän sisältyvät muun muassa lääkehoito, lääkehuolto, lääkelaskenta sekä farmakologia ja farmasia. (Eriksson, Korhonen, Merasto & Moisio 2015, 39.) Lääkemääräys voidaan antaa potilaan painon tai ihon pinta-alan mukaan määräytyen. Sairaanhoitajan tulee osata laskea potilaalle oikea vuorokausi- tai kerta-annos, oikea infuusion nopeus, sekä esimerkiksi myrkytyspäilytilanteissa potilaan jo saama lääkemäärä. Mahdollisimman monipuolisten lääkelaskujen runsas laskeminen on tärkeää lääkelaskennan oppimisen kannalta. (Saano & Taam-Ukkonen 2015, 170.)

Lääkelaskut hallitakseen sairaanhoitajan tulee ymmärtää lääkehoitoon liittyviä peruskäsitteitä. Potilaalle voidaan määrätä lääke kerta-annoksena (joita voi olla useita vuorokaudessa), vuorokausiannoksena, viikko- tai kuukausiannoksena, tai tarvittaessa. Lääkkeen pitoisuus puolestaan kertoo, vaikuttavan aineen määrän tietystä määrästä lääkettä, esi-

merkiksi 5 mg/ml. Lääkkeitä voidaan antaa potilaalle myös infuusioliuoksina, jolloin tulee laskea tehdyn liuoksen pitoisuus, laimennus potilaalle sopivaksi, sekä infuusionopeus (ml/h tai gtt/min). Liian nopeasti tai hitaasti annosteltu infuusio voi vaarantaa potilasturvallisuuden. (Nikkola, Nurkka & Paloposki 2016, 97, 102–106, 157–160, 207.)

Sekä ammatissa toimivilla, että opiskelevilla sairaanhoitajilla on todettu olevan ongelmia lääkelaskuista selviytymisessä. Lääkelaskennan oppimista, siihen sisältyvää matematiikkaa ja farmakologiaa pidetään vaikeina. (Erkko & Ernvall 2006, 16.) Sairaanhoitajaopiskelijoiden lääkehoidon ja lääkelaskennan osaamista arvioineessa tutkimuksessa opiskelijat vastasivat lääkehoidon osion kysymyksiin keskimäärin 72% oikein ja lääkelaskuihin 74% oikein. Eniten vaikeuksia tuottivat lääkehoidon osiossa farmakologiaan liittyvät kysymykset ja lääkelaskuissa laimennuslaskut sekä infuusion antonopeuteen (gtt/min) liittyvät laskut. (Sulosaari 2016, 48–49.) Monet kokevat epävarmuutta taidoistaan ja toisaalta osa taas yliarvioi taitojensa tasoa. Myös asenteisiin liittyvät tekijät vaikuttavat virheiden syntyyn. Vaikka omien taitojen puutteellisuus olisikin havaittu, ei välttämättä tehdä asialle mitään ennen kuin on pakko. (Erkko & Ernvall 2006, 16.)

Lääkelaskennassa syntyvät virheet jakautuvat kolmeen päätyyppiin. Virheet saattavat syntyä perusmatemaattisia taitoja vaativissa laskutoimituksissa, kun taas jotkut virheet syntyvät käsitteiden ymmärtämisen ja käytön yhteydessä, esimerkiksi lääkemääräystä tulkittaessa. Kolmantena virhetyyppinä ovat huolimattomuusvirheet, jotka saattavat olla joskus jopa vaarallisia potilaille, esimerkiksi lapsen painon dokumentoinnissa tapahtuvat virheet. Lääkelaskennassa syntyvät virheet muodostavat potilasturvallisuusriskin. (Thomas 2005, 491; Erkko & Ernvall 2006, 16.)

Tyypillinen virhe laskettaessa lääkeannosta lapselle tapahtuu miellettyä koko päivän annos kerta-annokseksi, jolloin lapsi saa liikaa lääkettä. Annosteluvirheen riski on iso myös annosteltaessa lääkeainetta keskosille, jolloin oikeat lääkemäärät ovat niin pieniä, että 10-kertainen annos voi vaikuttaa järkevämmältä. (Ahonen & Hoppu 2004, 1144.) Sairaanhoitajien lääkelaskutaitoja tutkineessa väitöskirjassa sairaanhoitajat osasivat parhaiten yksikönmuunnos- sekä perusannoslaskut, heikoimmat suoritukset taas tulivat liuos-, laimennos- sekä infuusionopeuslaskuista (Sneck 2016, 70).

Ammattikorkeakoulutason lääkelaskukokeissa laskimen käytön on todettu vähentävän opiskelijoiden kokemaa jännitystä ja virheitä peruslaskutoimituksissa. Opiskelijat raportoivat lääkelaskujen laskemisen nopeutuneen, jolloin on myös jäänyt aikaa tehtävien tarkistamiseen. Laskimesta on ollut hyötyä, kun opiskelija on ymmärtänyt mitä pitää laskea. Käsitteellisiä ongelmia on siis ilmennyt laskimen käytöstä huolimatta. Lääkelaskujen onnistunut suorittaminen edellyttääkin sekä matemaattisten perustaitojen että käsitteiden hallintaa. (Sulosaari & Tyrväinen 2013, 22.)

Erilaisten apuvälineiden, kuten infuusioautomaattien käytön on tarkoitus helpottaa terveydenhuollon ammattilaisen työtä lääkkeiden annostelussa. Tämänkaltaisten apuvälineiden hyödyntäminen on vähentänyt monimutkaisten laskutoimitusten tekemisen tarvetta. Sairaanhoitajan on kuitenkin kyettävä annostelevaan lääkkeet turvallisesti myös niissä työyksiköissä, joissa näitä apuvälineitä ei ole. (Erkko & Ernvall 2006, 14.)

Lääkelaskentataitojen kehittäminen ja ylläpitäminen vaativat hoitotyöntekijältä ja -opiskelijalta jatkuvaa harjoittelua sekä realistista näkemystä omista taidoistaan. Oma taitotaso tulisi suhteuttaa työpaikan asettamiin vaatimuksiin, jolloin voidaan tunnistaa mahdolliset puutteet taidoissa. Myös lääkelaskentataitojen säännöllinen testaus työyksiköissä auttaa hahmottamaan lisäkoulutuksen tarpeen. Vastuu lääkelaskentataitojen ylläpitämisestä kuuluu sekä työyhteisölle että yksittäiselle sairaanhoitajalle. (Erkko & Ernvall 2006, 17.) Suurin osa sairaanhoitajista (erityisesti työssään usein lääke- tai nestehoitoa toteuttavat) pitää lääkehoidon osaamisen varmistamista tärkeänä. Lääkehoidon osaamisen varmistamisesta seuraavia hyötyjä ovat sairaanhoitajien mukaan muun muassa lääkitysturvallisuuden parantuminen, sairaanhoitajan lääkehoidon tietojen ja taitojen ylläpitäminen ja kehittyminen, systemaattinen osaamisen varmistamisen prosessi sekä tämän yhteys käytännön työhön. (Sneck 2016, 76–78.) Tämän opinnäytetyön tuotos tehdään yleissairanhoidosta vastaavan sairaanhoitajan pätevyystasolle (180 op) eli keskivaiheen sairaanhoitajaopiskelijalle.



## 4 VERKKO-OPPIMATERIAALI

Opinnäytetyömme tuotos on itseopiskelumateriaali, joka sijaitsee verkkoympäristössä ja sisältää teoriaa, lääkelaskuja sekä ratkaisut selitettynä multimedian keinoin. Kyseessä on verkko-oppiminen, joka yhdistetään usein itsenäisesti kotoa tai työpaikalta käsin opiskeltaviin verkkokursseihin ja jolle on tyypillistä mahdollisuus opiskelun itsenäinen suorittaminen sekä aikaan ja paikkaan liittyvä joustavuus. Verkkokurssille on määritelty tavoite, sisältö, laajuus ja arviointi. Opiskelu on usein itsenäistä. Tärkeää on myös mahdollisuus vuorovaikutukseen opettajan eli tutorin ja opiskelijoiden välillä. (Keränen & Penttinen 2007, 2–4.)

Verkkokurssilla oppimateriaalia ovat oppikirjat, esitykset, nettisivustot, tietopankit sekä muut tietolähteenä käytetyt julkaisut ja dokumentit. Myös verkkokurssilla käytävä keskustelu opettajan sekä opiskelijoiden välillä voidaan käsittää oppimateriaaliksi. Verkko-oppimateriaalin tuottamisprosessi sisältää suunnittelun, toteutuksen, testauksen ja jakelun. Oppimateriaali voi koostua kokonaan tai osittain multimedista, joka on tekstin, kuvan, äänen, videon tai animaation yhdistämistä yhdeksi ohjelmaksi. Käyttäjän ja soveluksen välistä vuorovaikutusta taas kutsutaan interaktiivisuudeksi. Eri medioita yhdistelemällä on mahdollista luoda opiskelua tehostavia ja motivoivia oppimateriaaleja. (Keränen & Penttinen 2007, 148–149, 188.)

### 4.1 Laadukas verkko-oppimateriaali

Hyvä verkko-oppimateriaali tukee oppimista. Tällöin oppimateriaalista ilmenee selkeästi, kenelle se on suunnattu ja mitä asioita materiaalin avulla voi opiskella. Verkko-oppimateriaalin tulee olla joustava, jolloin sen parissa voi edetä eri tavoin riippuen käyttäjän tarpeista, osaamisen tasosta ja kiinnostuksesta. Esitetyn tiedon tulee olla perusteltua, ajantasaista ja virheetöntä. Myös materiaalin vaikeustaso huomioidaan, jolloin se ei ole liian haastavaa eikä myöskään pelkistettyä kohderyhmälle. Hyvä oppimateriaali antaa oppijalle mahdollisuuden soveltaa kerryttämäänsä tietoa, jolloin se myös aktivoi käyttäjän ajattelua. (Opetushallitus 2006, 15–17; Ilomäki 2012, 11.)

Käytettävyys on tärkeä ominaisuus, josta verkko-oppimateriaalin tekijän tulee varmistua. Käytettävyyden taso on hyvä silloin kun oppimateriaalissa liikkuminen on selkeää sekä hyvin ohjeistettua, ja se on teknisesti helppokäyttöinen. Materiaalin tulee olla loogisesti jaoteltua ja sen visuaalinen ilme tukee oppimista sekä sisällöllisiä tavoitteita. Tekstissä ei esiinny kielioppivirheitä, otsikot ovat informatiivisia ja kappaleet lyhyitä. Informaation esittäminen eri mediamuodoissa tukee oppimista, jolloin myös huomioidaan erilaiset tavat oppia. Materiaalissa esiintyvien linkkien tulee olla toimivia. (Opetushallitus 2006, 18–21; Ilomäki 2012, 11.)

Myös esteettömyyteen vaikuttavia tekijöitä tulisi huomioida verkko-oppimateriaalin luomisessa mahdollisuuksien mukaan. Esteettömyyteen liittyvien tekijöiden huomioiminen mahdollistaa oppimateriaalin käytettävyyden riippumatta henkilön fyysisistä ja psyykkisistä ominaisuuksista. Esimerkiksi voimakkaat värit tai välähdyksenomaiset muutokset voivat aiheuttaa kohtauksen epilepsiaa sairastavalle, joten tällaisten efektien käyttöä esityksessä tulisi välttää. Jos ne ovat esityksessä välttämättömiä, tulisi käyttäjää varoittaa ennalta. Esteettömyyskriteerit mukailevat oppimateriaalin ja kohderyhmän tavoitteita. Esimerkiksi jos opiskelu vaatii tiettyjä kognitiivisia kykyjä, voidaan näitä edellyttää opiskelijoilta myös oppimateriaalin toteutuksessa. (Opetushallitus 2006, 21–22.)

Laadukas verkko-oppimateriaali on tuotettu suunnitelmallisesti, jolloin tavoitteet, sisältö, oikeudet ja vastuut dokumentoidaan. Tuotantopäätöksen tulisi perustua kohderyhmän tarpeiden tuntemukseen ja oppimateriaalia viimeisteltäessä olisi laadun kannalta suotavaa pyytää vertaisarviointi. Materiaalin tuotannossa ei käytetä aineistoa, joka ei noudata tietosuojaa ja tekijänoikeuksia. (Opetushallitus 2006, 25–27.)

## **4.2 Videomateriaali**

Käytämme opinnäytetyömme tuotoksessa itse tuottamiamme videoita, jotka olemme lanneet internetissä toimivaan videopalveluun sekä linkittäneet ne verkkokurssille. Videoiden avulla voidaan havainnollistaa oppimateriaalin sisältöä ja elävöittää verkkokursseja. Hyvä video ei ole liian pitkä, katsojan tulee voida kontrolloida sitä ja videon on oltava vakuuttava sekä havainnollinen. (Keränen 2017, 198.) Opetusvideon sopiva pituus on keskimäärin korkeintaan kuusi minuuttia, sillä sitä pidempiä videoita opiskelijat eivät jaksavat katsoa kokonaan (Guo 2013).

Videossa persoonallisuus ja informaali ympäristö kiinnittävät huomion paremmin kuin ammattimaiset kuvausstudio-olosuhteet. Visuaaliset liikkeet ja käsin kirjoittaminen tai muu havainnollistaminen pitävät katselijan mielenkiintoa yllä pelkkiä PowerPoint-dioja paremmin ja auttavat seuraamaan kertojan ajatuksen kulkua. Videon kertojan äänen tulisi olla sopivan nopeatempoinen sekä innostava. Tutoriaalivideon sisällön jakaminen selviin väliotsikoihin sekä mahdollisuus pysäyttää video tai kelata takaisin helpottavat oppimista. (Guo, Kim & Rubin 2014).

## 5 MENETELMÄLLISET LÄHTÖKOHDAT

### 5.1 Toiminnallinen opinnäytetyö

Toiminnallinen opinnäytetyö on vaihtoehto tutkimukselliselle opinnäytetyölle ammattikorkeakoulun opinnäytetyötä tehtäessä. Toiminnallisen opinnäytetyön tulisi olla työelämälähtöinen ja käytännönläheinen, tutkimuksellisesti toteutettu, sekä osoittaa kyseisen alan tietojen ja taitojen hallintaa. Toiminnallinen opinnäytetyö voi olla esimerkiksi opas, ohjekirja tai muu aineisto, koulutustilaisuus, tapahtuman järjestäminen tai näyttely. Toteutustapoja toiminnalliseen opinnäytetyöhön on yhtä lailla monia, esimerkiksi video, kirja, verkkosivusto tai -materiaali, portfolio tai tapahtuma. (Vilka & Airaksinen 2003, 9–10; Salonen 2013, 19.)

Itse tuotos ei vielä riitä ammattikorkeakoulun opinnäytetyöksi, vaan tuotoksen sisällön valinta tulee perustella tietoperustalla. Tarkoituksena on osoittaa, että opinnäytetyön tekijä osaa yhdistää teoreettisen tiedon ammatillisiin käytäntöihin sekä edellä mainitun pohjalta kehittää ammattikulttuuriaan. Opinnäytetyön teoreettinen näkökulma voi olla rajattu keskeisiin käsitteisiin ja niiden määrittelyyn. (Vilka & Airaksinen 2003, 41–43.)

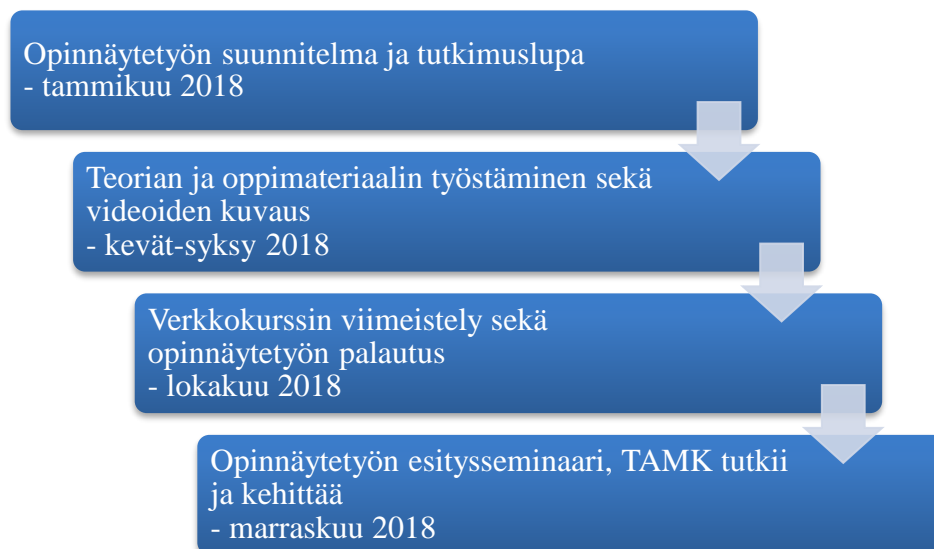
Opinnäytetyön tuotoksen toteutustavan, asiasisällön ja tekstien tulee palvella kohderyhmää mahdollisimman hyvin. Ohjeita ja oppimateriaalia valmistellessa tulee kiinnittää erityistä huomiota lähteisiin ja olla lähdekriittinen; lähteiden luotettavuuden ja oikeellisuuden varmistus on kuvattava. Käytännön toteutuksesta ja tiedonhankinnasta on joissain tapauksissa hyvä kertoa konkreettisesti. Opinnäytetyöstä tulisi myös käydä ilmi tekijöiden työnjako, jotta opiskelijat voivat tarkastella omaa ammatillista kasvuaan prosessissa. (Vilka & Airaksinen 2003, 51–56.)

Opinnäytetyöraportissa tulee käydä ilmi miksi, mitä, miten on tehty, millainen prosessi on ollut, mitkä ovat sen tulokset tai tuotos, sekä opiskelijan oma arvio edellä mainituista asioista. Raportin lisäksi toiminnallisissa opinnäytetyöissä on tuotos, usein esimerkiksi kirjallisena osana raporttia tai liitteenä. Opinnäytetyöraportti on julkinen ja se kuvaa lukijalleen kirjoittajan kypsyyttä sekä ammatillista osaamista. Raportin kirjoittamiseen tulee käyttää aikaa ja sitä tulee tehdä koko prosessin ajan, jotta raportista tulisi mahdollisimman

laadukas. Tekstiä kannattaa luetuttaa ulkopuolisilla läpi kirjoittaminen, sillä kirjoittaja usein sokeutuu omalle tekstilleen. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 65–68; Salonen 2013, 25.)

## 5.2 Opinnäytetyön toteutus

Tämän opinnäytetyöprosessin eteneminen on havainnollistettu kuviossa 3. Valitsimme opinnäytetyön aiheen syksyllä 2017. Aloitimme pian sen jälkeen tiedonhaun ja opinnäytetyösuunnitelman tekemisen. Lähteitä etsimme eri tietokannoista, muun muassa Medic, CINAHL, Finna ja Google Scholar. Asiasanoina hauissa käytimme ”pediatric nursing”, ”dosage calculation”, ”drug therapy”, ”lääkehoito”, ”lasten hoitotyö”, ”opetusvideot” ja ”verkko-oppimateriaali”. Osa lähteistä löytyi seuraamalla muiden usein käyttämiä lähdeviitteitä. Käyttämämme lähteet ovat monimuotoisia: kotimaisia ja ulkomaisia artikkeleita, kirjoja, oppikirjoja ja tutkimuksia. Tavoitteenamme on ollut käyttää korkeintaan 10 vuotta vanhoja lähteitä, mutta aikarajasta on joustettu yleisesti tunnettujen ja käytettyjen alkuperäislähteiden kohdalla. Lähteet on pyritty valitsemaan lääke- tai hoitotieteellisistä ja vertaisarvioituista julkaisuista. Lähteiden ajankohtaisuutta, luotettavuutta ja relevanttiutta on arvioitu.



KUVIO 3. Opinnäytetyöprosessin aikataulu.

Tutkimusluvan saatuamme aloitimme koostamaan valitsemistamme lähteistä yhtenäistä teoriaosuutta lasten lääkehoidon erityispiirteistä ja lääkelaskennasta, sekä verkko-oppimateriaalista ja videon käyttämisestä osana oppimateriaalia. Ajatuksenamme jo tuolloin oli, että valmis opinnäytetyö liitetään Tabula-verkkokurssille, joka on tuotoksemme alusta. Näin sairaanhoitajaopiskelijat voivat helposti palauttaa mieleen lasten lääkehoidon erityispiirteitä ja niiden taustalla olevia syitä lääkelaskuja harjoitellessaan.

Itseopiskelumateriaalia varten tehdyt lääkelaskut ovat meidän itse suunnittelemiamme. Laskuihin saimme inspiraatiota omista käytännön kokemuksista. Laskuissa käytetyt lääkkeet ja niiden lapsille käytettävät annokset on tarkistettu kunkin lääkkeen valmisteyhteydenvedosta joko Duodecim lääketietokannasta tai Pharmaca Fennicasta. Laskuja on yhteensä 28 kappaletta ja osassa laskuja on a-c -kohdat, joihin tulee vastata. Laskujen suunnittelun jälkeen pyysimme niistä palautteen työelämäyhteistyöopettajalta sekä toiselta lasten hoitotyössä pitkään työskennelleeltä opettajalta. Heidän palautteensa perusteella laskut viimeisteltiin. Koska laskut ovat itse suunnittelemiamme, olemme varmistaneet laskujen johdonmukaisuuden sekä oikeat vastaukset laskemalla laskut itse sekä pyytämällä kahta ulkopuolista henkilöä laskemaan laskut.

Verkkokurssin videomateriaalin kuvasimme laskujen valmistuttua. Videomateriaaliin valittiin kustakin laskutyypistä yksi lasku, josta olisi mahdollisimman suuri hyöty muiden samankaltaisten laskujen laskemisessa. Videot toteutettiin Power Point-ohjelmalla, jonka nauhoitusominaisuuden avulla pystyimme liittämään mikrofoniin puhutut selostukset piirtotaululla kirjoitettuihin laskutoimituksiin. Päädyimme tämän tyyppiseen videon muotoon, sillä kokonäytön videot, jossa ohjeistus tapahtuu vapaalla kädellä piirtotaulun avulla, pitävät tutkitusti mielenkiintoa paremmin yllä kuin tavalliset Power Point-diaesitykset (Guo, Kim & Rubin 2014). Käytimme videoiden kuvaamiseen kaksi päivää.

Teimme aluksi jokaisesta kuvattavasta laskusta käsikirjoituksen, jossa oli suunniteltuna videolla kuuluva selostus laskun etenemisestä sekä ruudulla näkyvä piirtäminen. Tämän jälkeen nauhoitimme videot tekemiemme suunnitelmien mukaisesti. Teimme videoista melko lyhyitä ja tiiviitä, niiden kestojen ollessa 0:43 ja 4:45 välillä. Tutkitusti opiskelijat sitoutuvat todennäköisemmin katsomaan videon alusta loppuun saakka, videon ollessa alle 6 minuuttia (Guo, Kim & Rubin 2014).

Videoita tehdessämme huomioimme esteettömyyden laatukriteerit, joiden mukaan verkko-oppimateriaalin sisällössä on oltava riittävä kontrasti taustan ja kirjoituksen välillä sekä visuaalisen esityksen on oltava ymmärrettävä ilman värinäköä (Opetushallitus 2006, 22-23). Videoiden pohjaväriksi valitsimme vihreän ja piirtoväriksi valkoisen, viitaten näin liitutaulumaiseen olemukseen. Värien kontrasti on tarpeeksi suuri, jolloin kirjoituksesta on helppo saada selvää. Opetushallituksen mukaan (2006, 22) saatavuutta voidaan parantaa välttämällä voimakkaita värejä ja välähdyksiä sekä tarjoamalla ääntä sisältävälle esitykselle vaihtoehto, joka ei edellytä kuuloaistin käyttöä. Huomioimme nämä piirteet luodessamme videoita. Lisäsimme jälkikäteen opetusvideoihin suomenkielisen tekstityksen.

Verkkokurssia suunniteltaessa kiinnitimme huomiota käytettävyyteen. Käytettävyydeltään laadukkaassa verkko-oppimateriaalissa on helppo liikkua ja se on jaoteltu sopivan kokoihin osioihin (Opetushallitus 2006, 19). Kurssin sisältö on jaoteltu selkeästi 5 eri aihealueeseen. Myös yksittäisten aihealueiden sisällöt hahmottuvat helposti otsikoinnin avulla. Verkkokurssiin asettamiemme linkkien toimivuus sekä asianmukaisuus on varmistettu ja linkkien otsikoinnista käy ilmi niiden sisältö. Oppimateriaalissa käytettyjen linkkien on oltava toimivia ja tarkoituksenmukaisia (Opetushallitus 2006, 21).

Tuotoksemme on suunnattu keskivaiheen sairaanhoitajaopiskelijoille, mutta verkkokurssia on mahdollista hyödyntää muissakin opiskelun vaiheissa kertaustamateriaalina. Tuotos on onnistunut, sillä sen avulla opiskelijan on mahdollista arvioida monipuolisesti omaa osaamisen tasoaan. Kurssin laskut voisivat soveltua myös työelämässä lasten hoitoyötä tekevien sairaanhoitajien kertaustamateriaaliksi. Vaikka tuotoksen käytettävyys onkin moninainen sen soveltuessa sekä työelämään että opintuun, ei verkkokurssi kuitenkaan sovellu alkuvaiheen opintoihin, sillä se sisältää vaativuustasoltaan sen tyyppisiä laskuja joihin vaadittava opetus tapahtuu myöhemmin.

Opinnäytetyömme aiheen valinta oli kannattava, sillä sekä opiskelevilla että jo työssä toimivilla sairaanhoitajilla on todettu olevan ongelmia selviytyä lääkelaskuista. Sekä matemaattiset toiminnot että farmakologia tuottavat vaikeuksia. (Erkko & Ernvall 2006, 15-16.) Opinnäytetyössämme nostamme nämä molemmat hankaliksi koetut asiat esiin erityisesti lasten hoitotyön näkökulmasta. Etenkin lasta hoitavan sairaanhoitajan tulisi hallita lääkelaskennassa vaadittavat taidot, sillä pienikin virhe voi olla lapselle jopa hengenvaarallinen (Storvik-Sydänmaa ym. 2013, 313). Sairanhoitajan tulisi ymmärtää, mikä on

laskujen mekaanisen toistamisen ja todelliseen osaamisen ero ja että lääkelaskuihin liittyvien taitojen ylläpitäminen vaatii omaehtoista harjoittelua (Erkko & Ernvall 2006, 17). Tuotoksemme avulla sairaanhoitajaopiskelija pääsee itsenäisesti harjoittelemaan lääkelaskuihin tarvittavia taitoja ja opetusvideoiden ohjeistamana on hänen mahdollista ymmärtää, miksi jokin lasku lasketaan kyseisellä tavalla.

### **5.3 Tuotoksen kuvaus**

Opinnäytetyön tuotos on itseopiskeluun tarkoitettu verkkokurssi. Verkkokurssi sijaitsee Tabulassa, joka on TAMKin oma Moodle-oppimisympäristö. Tuotos sisältää 28 kappaletta lasten lääkehoitotyöhön liittyviä laskuja, jotka on jaoteltu 5 eri laskuryhmään: annos-, yksikönmuunnos-, pitoisuus-, laimennus- ja antonopeuslaskut (liite 1). Osa laskuista sisältää useamman ratkaistavan vaiheen, kun taas osassa laskuista on vain yksittäinen kysymys. Laskujen vastaukset ovat erillisillä sivuilla (liite 2).

Kuhunkin laskuosioon on lisätty linkki YouTube-videopalvelusta löytyvään videoon, jossa näytetään, kuinka yksittäinen lasku ratkaistaan. Lisäksi pitoisuuslaskut-osuus sisältää yhden videon, jossa selvitetään pitoisuusprosentin muuntaminen mg/ml-muotoon. Opetusvideoissa havainnollistetaan yksittäisen laskun läpi käyminen vaihe vaiheelta piirrotaulun avulla, jolloin erilliset laskun vaiheet tulevat esille asteittain. Saman aikaisesti videoilla selostetaan laskun eteneminen. Videot sisältävät suomenkielisen tekstityksen. Kurssille tullaan myös linkittämään tämä opinnäytetyöraportti, jolloin sairaanhoitajaopiskelijoilla on verkkokurssilta helppo pääsy lasten lääkehoidon keskeiseen teoriaan.



## 6 POHDINTA

### 6.1 Opinnäytetyön eettisyys ja luotettavuus

Tutkimuseettinen neuvottelukunta on laatinut ohjeen hyvästä tieteellisestä käytännöstä (HTK). Ohjeessa käydään läpi hyvän tieteellisen käytännön perusteita tutkimuseetiikan kautta. Näitä ovat esimerkiksi avoimuus, vastuullisuus, lähteiden merkitseminen ja niihin viittaaminen asianmukaisella tavalla sekä tutkijoiden työn huomioon ottaminen, tutkimuksen sekä sen tuottaman tietoaineiston raportointi tieteelliselle tiedolle asetettujen kriteerien mukaan, tutkimusluvan hankinta sekä tekijöiden vastuunjaosta ja oikeuksista sopiminen, sekä sidonnaisuuksien tai merkittävien rahoituslähteiden ilmoittaminen. Käytännön noudattamisen vastuu on ensisijaisesti tutkijoilla. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012, 6–7.)

Myös Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry:n laatimassa opinnäytetöiden eettisissä suosituksissa ohjataan noudattamaan hyvää tieteellistä käytäntöä. Tämän lisäksi suosituksessa mainitaan, että opinnäytetyön tekijän on hallittava tieteellisen käytännön vastuut sekä eettinen ennakoarviointi. Ennen opinnäytetyön tekemistä laaditaan opinnäytetyösopimus, jossa eri osapuolten (toimeksiantaja tai työelämäyhteistyötaho, ammattikorkeakoulu, opiskelija) kesken sovitaan opinnäytetyön pelisäännöistä. Ennen opinnäytetyön arvioitavaksi lähettämistä se on lähetettävä plagiointitunnistusjärjestelmään. Hyvän tieteellisen käytännön loukkausta epäiltäessä tulee opiskelijan tai ohjaajan ilmoittaa asiasta ammattikorkeakoulun rehtorille, joka päättää HTK-prosessin mukaisesta esiselvityksen tarpeesta. (Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry 2018, 4–8).

Opinnäytetyö on toteutettu noudattaen hyvää tieteellistä käytäntöä. Opinnäytetyön aihetta valitessa arvioimme aiheen merkityksellisyyttä ja sitä, tuoko aiheen käsittely valitsemamme näkökulmasta esiin mitään uutta. Valitsemamme aihe on tieteenalamme mukainen ja olemme perehtyneet aiheeseemme huolellisesti. Lähteiden käyttömme on ollut eettisesti kestävä. Olemme aktiivisesti arvioineet lähteidemme luotettavuutta, ajantasaisuutta ja käytettävyyttä. Lähteisiin viittaaminen on opinnäytetyössämme ollut selkeää, jolloin myös lähde- ja viittemerkintämme ovat olleet asianmukaisia.

Opinnäytetyön toteuttamista varten on laadittu opinnäytetyösopimus, jonka kaikki osapuolet ovat allekirjoittaneet ennen opinnäytetyön toteuttamista. Sopimuksessa on määritelty eri osapuolten roolit, käyttö- ja muokkaamisoikeudet sekä alustava suunnitelma opinnäytetyön toteuttamiselle. Sopimuksessa sitoudumme vastaamaan mahdollisista kustannuksista. Opinnäytetyöprosessimme on ollut suunnitelmallista ja sen toteutumisen arviointi on ollut säännöllistä.

Tuotoksen sisältö on tekemämme suunnitelman mukainen ja se vastaa kohderyhmän eli keskivaiheen sairaanhoitajaopiskelijoiden tarpeita. Sen avulla opiskelijat pystyvät kertamaan karttuneita taitojaan lasten lääkelaskuissa. Myös opinnäytetyöhön keräämämme teoria on oleellista ja täysin aiheeseemme liittyvää. Opinnäytetyön luotettavuutta lisää myös monipuolinen erilaisten lähteiden hyödyntäminen. Pystyimme lisäämään tuotoksen uskottavuutta ja laatua konsultoimalla TAMKin opettajia. Saimme neuvoja ja ohjeistusta ammattilaisilta, joilla on kokemusta sekä lastenhoitotyöstä ja lääkehoitotyöstä.

## **6.2 Opinnäytetyön prosessin ja tavoitteiden toteutumisen arviointi**

Koko opinnäytetyöprosessin ajan olemme pitäneet välillämme avointa dialogia, ideoineet sekä tukeneet toisiamme. Eri opintojen suuntautumisvaihtoehdoista aikataulumme eivät kohdanneet usein prosessin loppupuolella, joten suuri osa tämän opinnäytetyön teoriasta olemme kirjoittaneet tahoillamme. Tästä huolimatta olemme saaneet luotua opinnäytetyöstä yhtenäisen kokonaisuuden, sillä olemme lukeneet työtä aktiivisesti koko ajan läpi ja tarvittaessa täydentäneet toistemme osioita. Toisaalta enempi yhteinen aika raporttia kirjoittaessa olisi todennäköisesti taannut vielä nykyistä yhtenäisemmän lopputuloksen. Prosessin aikana olemme hyödyntäneet tarjolla ollutta opinnäytetyön ohjausta säännöllisin väliajoin. Ohjauksessa olemme rajanneet työn ja tuotoksen kohderyhmää sekä sisältöä niin, että se on pysynyt helposti hallittavana ja työmäärältään sopivana, sillä aiheestamme voisi tehdä hyvinkin laajan tuotoksen. Tiivistelmän ja abstraktin olemme tarkistuttaneet TAMKin ohjeistuksen mukaisesti asianmukaisilla opettajilla.

Tuotos vastaa tavoitteeseemme vahvistaa TAMKin sairaanhoitajaopiskelijoiden lääkelaskutaitoja sekä lasten lääkehoidon erityispiirteiden osaamista. Tutkimuksen mukaan sairaanhoitajat, jotka ovat osallistuneet lääkehoidon verkkokurssille ja -tentteihin arvioivat

lääkehoidon osaamisensa paremmaksi kuin ne, jotka eivät ole osallistuneet edellä mainituille kursseille (Sneck 2016, 105). Tabula-kurssialusta, jolla itseopiskelumateriaali sijaitsee, on helppokäyttöinen sekä läpi opintojen käytössä myös muilla kursseilla, joten opiskelijan on helppo hyödyntää tutussa ympäristössä sijaitsevaa itseopiskelumateriaalia. Myös videot, jotka sijaitsevat YouTubessa, ovat helposti saavutettavia.

### **6.3 Johtopäätökset ja kehittämisehdotukset**

Lasten lääkehoitoa toteuttaessa tarkkuus, huolellisuus ja matemaattinen osaaminen ovat avainasemassa potilasturvallisuuden toteutumisen kannalta. Lasten lääkehoidossa on otettava huomioon lapsen erilainen anatomia ja fysiologia aikuiseen verrattuna sekä eri lääkkeiden joko suuremmat tai pienemmät annosmäärät. Lääkelaskenta tuottaa monille sairaanhoitajaopiskelijoille ja valmistuneille sairaanhoitajille haasteita, mutta näistä haasteista on mahdollista selviytyä ylläpitämällä omia taitoja. Taitojen ylläpitäminen onnistuu helposti, mikäli työpaikalla pääsee toteuttamaan lääke- ja nestehoitoa päivittäin tai viikoittain. Verkko-oppimateriaali, johon sairaanhoitajalla tai sairaanhoitajaopiskelijalla on helppo pääsy, madaltaisi kynnystä epävarmuutta aiheuttavien laskujen tai lääkehoidon osa-alueiden kertaamisessa.

Vastaavanlaisten verkko-oppimateriaalien luominen joko eri suuntautumisvaihtoehtojen sairaanhoitajaopiskelijoille tai potilasryhmäkohtaisesti edistäisi lääkelaskuosaamista. Samalla lääkehoitotyön osaaminen syvenisi, sillä oppimateriaalien kautta opiskelijat voisivat tutustua suuntautumisalallaan käytettäviin lääkkeisiin ja niiden käyttökohteisiin. Syventämällä kunkin suuntautumisvaihtoehdon opiskelijoiden lääkelaskuosaamista voidaan ehkäistä lääkehoidossa tapahtuvia virheitä ja näin edistää potilasturvallisuutta entisestään. Verkko-oppimateriaaliin voisi lisätä myös testiosioita lääkehoidon teoriasta ja harjoituslaskujen lisäksi harjoituskokeita lääkelaskuista.

## LÄHTEET

Ahonen, K. & Hoppu, K. 2004. Lasten lääkehoidon erityispiirteet. Suomen lääkärilehti 11/2004. 1141–1143.

Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry. 2018. Ammattikorkeakoulujen opin-  
näytetöiden eettiset suositukset. [http://www.arene.fi/wp-content/uploads/Raportit/2018/arene\\_ammattikorkeakoulujen-opinnäytetöiden-eettiset-suositukset.pdf?t=1526903222](http://www.arene.fi/wp-content/uploads/Raportit/2018/arene_ammattikorkeakoulujen-opinnäytetöiden-eettiset-suositukset.pdf?t=1526903222) Luettu: 20.10.2018.

Eriksson, E., Korhonen, T., Merasto, M. & Moisio, E-L. 2015. Sairaanhoidajan ammatillinen osaaminen. Sairaanhoidajakoulutuksen tulevaisuus -hanke. Ammattikorkeakoulujen terveysalan verkosto ja Suomen sairaanhoidajaliitto ry. Luettu: 31.8.2018. <https://sairaanhoitajat.fi/wp-content/uploads/2015/09/Sairaanhoitajan-ammattillinen-osaaminen.pdf>

Erkko, P. & Ernvall, S. 2006. Sairaanhoidajan lääkelaskentataidot. Sairaanhoidaja. 9/2006. 14-17.

Fimea. 2012. Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskuksen määräys 6/2012. Sairaala-  
apteekin ja lääkekeskuksen toiminta. Määräys 18.12.2012 1016/03.01.01/2012. Luettu:  
18.3.2018. [https://www.fimea.fi/documents/160140/764653/22690\\_Maarays\\_6\\_2012.pdf](https://www.fimea.fi/documents/160140/764653/22690_Maarays_6_2012.pdf)

Guo, P., Kim, J. & Rubin, R. 2014. How video production affects student engagement: An empirical study of MOOC videos. Luettu: 4.5.2018. [http://pgbovine.net/publications/edX-MOOC-video-production-and-engagement\\_LAS-2014.pdf](http://pgbovine.net/publications/edX-MOOC-video-production-and-engagement_LAS-2014.pdf)

Guo, P. 2013. Optimal video length for student engagement. Päivitetty: 13.11.2013. Luettu: 4.5.2018. <https://blog.edx.org/optimal-video-length-student-engagement>

Hoppu, K. 2016. Lasten lääkehoidon erityispiirteitä. Teoksessa Rajantie, J., Mertsola, J. & Heikinheimo, M. (toim.) Lastentaudit. 6. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Luettu: 18.03.2018.

Ilomäki, L. 2012. Laatusuositukset E-oppimateriaaleihin. Opetushallitus. Luettu: 6.4.2018. [http://www.oph.fi/download/144415\\_Laatusuositukset\\_e-oppimateriaaleihin\\_2.pdf](http://www.oph.fi/download/144415_Laatusuositukset_e-oppimateriaaleihin_2.pdf)

Inkinen, R., Volmanen, P. & Hakoinen, S. 2016. Turvallinen lääkehoito – Opas lääkehoidosuunnitelman tekemiseen sosiaali- ja terveydenhuollossa. THL.

Jalanko, H. 2016. Vesi- ja elektrolyyttitasapainon säätely. Teoksessa Rajantie, J., Mertsola, J. & Heikinheimo, M. (toim.) Lastentaudit. 6. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Luettu: 4.1.2018.

Keränen, V., Penttinen, J. 2007. Verkko-oppimateriaalin tuottajan opas. 1. painos. Jyväskylä: Docendo Oy.

Kokki, H. 2017. Lääkkeiden poikkeuskäytön vaarat lapsilla. Duodecim-lehti 19/2017. 1843–1848.

- Kouvalainen, K., Rantanen, P. & Uhari, M. 2001. Lapsi ja lääke. 1.painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Nikkola, R., Nurkka, N., Paloposki, S. 2016. Annos oivallusta. 1. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.
- Nurminen, M-L. 2011. Lääkehoito. 10., uudistettu painos. Helsinki: WSOYpro Oy.
- Paakkari, P. 2017. Lääkkeiden haittavaikutukset. Teoksessa: Hannuksela-Svahn, A., Hutunen, M., Jalanko, H., Lumio, J., Mustajoki, P., Saarelma, O., Teikari, M. & Tiitinen, A. 2017. Lääkärikirja Duodecim. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. Julkaistu: 26.03.2017  
Luettu: 18.03.2018. [http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk00721](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00721)
- Opetushallitus. 2006. Verkko-oppimateriaalin laatukriteerit. Luettu: 6.4.2018.  
[http://www.oph.fi/download/47132\\_verkko-oppimateriaalin\\_laatukriteerit.pdf](http://www.oph.fi/download/47132_verkko-oppimateriaalin_laatukriteerit.pdf)
- Pelkonen, O., Ruskoaho, H., Hakkola, J., Huupponen, R., MacDonald, E., Moilanen, E., Pasanen, M., Scheinin, M. & Vähäkangas, K. 2014. Lääketieteellinen farmakologia ja toksikologia. 4. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Saano, S. & Taam-Ukkonen, M. 2013. Lääkehoidon käsikirja. 1. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.
- Salonen, K. 2013. Näkökulmia tutkimukselliseen ja toiminnalliseen opinnäytetyöhön. Opas opiskelijoille, opettajille ja TKI-henkilöstölle. Turun ammattikorkeakoulun puheenvuoroja 72. Tampere: Suomen yliopistopaino – Juvenes Print Oy.
- Sneck, S. 2016. Sairaanhoidajien lääkehoidon osaaminen ja osaamisen varmistaminen. Oulun yliopisto. Väitöskirja. Tampere: Juvenes Print.
- Storvik-Sydänmaa, S., Talvensaari, H., Kaisvuo, T. & Uotila, N. 2013. Lapsen ja nuoren hoitotyö. 1.-2. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.
- Sulosaari, V. & Leino-Kilpi, H. 2013. Mitä on lääkehoidon osaaminen? Teoksessa Sulosaari, V., Hahtela, N., Ranta, I. (toim.) Sairaanhoidaja & lääkehoito. Helsinki: Fioca Oy.
- Sulosaari, V. & Tyrväinen, H. 2013. Lääkehoidon opetus. Teoksessa Sulosaari, V., Hahtela, N., Ranta, I. (toim.) Sairaanhoidaja & lääkehoito. Helsinki: Fioca Oy.
- Sulosaari, V. 2016. Medication competence of nursing students in Finland. Turun yliopisto. Väitöskirja.
- Thomas, D. 2005. Lessons Learned: Basic Evidence-Based Advice for Preventing Medication Errors in Children. Journal of Emergency Nursing 31 (5) 490–493.
- Tutkimuseettinen neuvottelukunta (TENK). 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsittelyminen Suomessa. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohje. [http://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK\\_ohje\\_2012.pdf](http://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf) Luettu: 20.10.2018.
- Vilkkä, H. & Airaksinen, T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

## LIITTEET

Liite 1. Lääkelaskut.

### Annoslaskut

1. Jannelle on määrätty vaikeaan infektiin pimesillinaamia (Selexid 200 mg tabl.) 1200 mg/vrk jaettuna 3 annokseen.

- a. Kuinka monta tablettia Janne ottaa kerta-annoksena?
- b. Kuinka moneksi päiväksi riittää 30 kpl pakkaus?

2. Miialle on määrätty vesirokon hoitoon asikloviiriä (Zovirax 800 mg tabl.) 800 mg 6 tunnin välein.

- a. Kuinka paljon on vuorokausiannos milligrammoina?
- b. Riittääkö 35 kpl pakkaus viikoksi?

3. Mirolle on määrätty ADHD:n hoitoon metyyliifenidaattihydrokloridia. Miro ottaa päivittäin 4 kpl Medikinet CR kapselia jaettuna kahteen kerta-annokseen. Yhden depot-kapselin vahvuus on 5 mg.

- a. Mikä on vuorokausiannos milligrammoina?
- b. Annosta titrataan niin että vuorokausiannos nostetaan 30 milligrammaan. Kuinka monta kapselia Miro ottaa kerta-annoksena?

4. Milla saa päänsärkyynsä parasetamolia (Panadol 24 mg/ml oraalisuspensio) kerta-annoksena 336 mg.

- Kuinka monta ml on kerta-annos?

5. Annat Tomille kuumeen alentamiseksi 7,5 ml Burana oraalisuspensiota, jonka vahvuus on 20 mg/ml.

- Kuinka monta milligrammaa annoksessa on lääkeainetta?

### Annos painon mukaan

1. Aleksille on määrätty kipuun naprokseenia (Pronaxen 25 mg/ml) 10 mg/kg/vrk. Aleksin painaa 20 kg.

- a. Kuinka monta millilitraa on vrk-annos?

b. Vrk-annos annetaan kahtena kerta-annoksena. Kuinka monta milligrammaa on kerta-annos?

**2.** Erkillle on määrätty virtsatieinfektioiden estoon trimetopriimiä (Trimopan 10 mg/ml) 7 mg/kg/vrk kolmeen annokseen jaettuna. Erkki painaa 15 kg.

- Kuinka monta ml on kerta-annos?

**3.** Anssille on määrätty poskiontelotulehduksen hoitoon doksisykliiniä (Doximycin 20 mg/ml) seuraavasti: 1. vrk 4,4 mg/kg/vrk, 2. - 4. vrk 2,2 mg/kg/vrk. Anssi painaa 45 kg.

a. Kuinka monta millilitraa lääkettä Anssi saa 1. vuorokautena?

b. Kuinka monta milligrammaa lääkeainetta hän saa 4. vuorokautena?

c. Riittääkö 5 x 5 ml:n pakkaus kuurin ajaksi?

**4.** Ilonalle on määrätty infektion hoitoon ampisilliinia 25 mg/kg 6 tunnin välein. Ilonan äiti ilmoittaa lapsen painoksi 25 kg. Paino tarkistetaan ja se onkin 3,5 kg vähemmän.

- Kuinka monta milligrammaa enemmän lääkettä Ilona olisi saanut kerta-annoksessa, jos annostelu olisi tehty äidin ilmoittaman painon mukaan?

**5.** Siirille on määrätty antibiootiksi Amoxin Comp oraalisuspensiota 40mg/10mg /kg/vrk. Suspensiossa on amoksisilliinia 50 mg/ml ja klavulaanihappoa 12,5 mg/ml. Lääke annetaan kolmena kerta-annoksena. Siiri painaa 15 kg.

a. Kuinka monta milligrammaa amoksisilliinia on kerta-annoksessa?

b. Kuinka monta milligrammaa klavulaanihappoa on vuorokausiannoksessa?

c. Kuinka monta kerta-annosta saadaan 60 ml:n purkista?

d. Riittääkö purkki kuudeksi päiväksi?

### **Annos ihon pinta-alan mukaan**

**1.** Annille on määrätty tyroksiinia 118  $\mu\text{g}/\text{m}^2$  vuorokaudessa ylläpitoannokseksi. Thyroxin-tabletteja on kahtena vahvuutena, 25  $\mu\text{g}$  ja 100  $\mu\text{g}$  jakourteellisina tabletteina. Anni painaa 25 kg ja on 115 cm pitkä.

a. Kuinka monta  $\mu\text{g}$  on Annin ylläpitoannos?

b. Kuinka annostelet lääkkeen?

### Pitoisuuslaskut

1. Glukoosiliuoksen pitoisuus on 5 %.
  - a. Kuinka paljon glukoosia on yhdessä millilitrassa?
  - b. Kuinka paljon glukoosia on 100 millilitrassa (vastaa mg ja g)?
  - c. Potilaan kanyyli irtosi 450 ml:n jälkeen. Kuinka paljon glukoosia potilas ehti saada (grammoina)?
  
2. Kefuroksiimiliuoksen lääkeainepitoisuus on 2,32 mg/ml.
  - Kuinka monta prosenttia liuoksessa on lääkeainetta?
  
3. Zinacef kuiva-ainepakkauksessa on 750 mg lääkeainetta. Pakkaukseen on lisätty steriiliä aquaa, jonka jälkeen liuosta on 6ml.
  - a. Mikä on liuoksen lääkeainepitoisuus ilmoitettuna mg/ml?
  - b. Entä prosentteina?
  
4. Kuiva-ainepakkauksessa on 50 mg lääkeainetta.
  - Kuinka paljon on lisättävä keittosuolaliuosta ad, jotta saat 2 %:n liuoksen?
  
5. Kaisalle on tiputettu 5-prosenttista glukoosiliuosta 1250 ml.
  - Kuinka monta milligrammaa glukoosia Kaisa on saanut? Entä grammoina?
  
6. Terolle on määrätty keuhkokuumeeseen ampisilliiniä 50 mg/kg/vrk. Tero painaa 32 kg. Vuorokausiannos annostellaan neljänä kerta-annoksena. Liuotat kerta-annoksen lääkeaineen keittosuolaliuokseen ad 50 ml.
  - a. Kuinka monta milligrammaa on vrk-annos?
  - b. Kuinka monta milligrammaa lääkeainetta on kerta-annoksessa?
  - c. Mikä on kerta-annoksen pitoisuus prosentteina ilmoitettuna?

### Laimennuslaskut

1. Sinulla on 5 % lääkeliuos, jonka laimennat 0,9 % NaCl:lla. Lopputuloksena on 100 ml 1 % liuosta.
  - Kuinka monta millilitraa kantaliuosta tarvitsit laimennokseen?
  
2. Solu-Cortef (50 mg/ml) kantaliuos sisältää 100 mg lääkeainetta. Valmistat 50 ml liuoksen lisäämällä Solu-Cortef -kantaliuoksen NaCl 0,9 % liuokseen.



- a. Mikä on lopullisen liuoksen pitoisuus mg/ml ja prosentteina ilmaistuna?
- b. Kuinka monta millilitraa keittosuolaliuosta tarvitaan, jos kantaliuoksesta halutaan laimentaa 0,5 % liuos?

**3.** Lääkeaineampulli sisältää 10 ml ja sen lääkeainepitoisuus on 4 mg/ml.

- Kuinka monta millilitraa tarvitset laimenninta, jotta saat vahvuudeksi 0,2 mg/ml?

### **Antonopeus**

**1.** Marialle infusoidaan glukoosiliuosta (Glucos B. Braun 100 mg/ml) 2ml/kg tunnissa. Maria painaa 34kg.

- a. Mikä on antonopeus ml/h?

b.

Kuinka paljon glukoosia Maria saa 2 tunnissa (grammoina)?

**2.** Kaapolle tiputetaan infektion hoitoon kefuroksiimiliuosta 50ml antonopeudella 75ml/h.

- a. Mikä on antonopeus gtt/min?

b. Kuinka monta minuuttia infuusio kestää?

**3.** Ellalle on määrätty kefuroksiimia 60mg/kg/vrk jaettuna neljään osa-annokseen. Ella painaa 30kg. Liuotat kerta-annoksen ad 50ml keittosuolaliuosta ja laitat sen tippumaan nopeudella 200ml/h.

- a. Mikä on antonopeus gtt/min?

b. Kuinka monta milligrammaa lääkettä jää tippumatta kun Ella 7 minuutin tiputuksen jälkeen irrottaa omatoimisesti kanyylinsa?

**4.** Potilaalle infusoidaan G10% liuosta antonopeudella 15 ml/h.

- Kuinka monta mg glukoosia potilas on saanut 15 minuutissa?

**5.** Tonille on määrätty aminohappoliuosta 10ml/kg/vrk. Suurin sallittu antonopeus liuokselle on 1ml/kg/h. Toni painaa 38kg.

- a. Mille antonopeudelle asetat infuusion tippumaan (ml/h)?

b. Onko infuusio tippunut 8 tunnin kuluttua?

**Yksikönmuunnoslaskut****1. Muunna annettuun yksikköön.**

- a. 0,73 mg  $\rightarrow$   $\mu$ g
- b. 27288  $\mu$ g  $\rightarrow$  mg
- c. 879  $\mu$ l  $\rightarrow$  ml
- d. 78 g  $\rightarrow$  mg
- e. 79,21 mg  $\rightarrow$  g
- f. 32,4 cm<sup>3</sup>  $\rightarrow$  ml
- g. 0,86 g  $\rightarrow$  mg
- h. 0,0378 g  $\rightarrow$   $\mu$ g
- i. 1,78 dl  $\rightarrow$  ml
- j. 43 cl  $\rightarrow$  dm<sup>3</sup>

**2. Muunna annettuun yksikköön. Tehtävässä esiintyvät liuokset ovat laimeita.**

- a. 876 ml  $\rightarrow$  g
- b. 1,89 dl  $\rightarrow$  g
- c. 0,082 ml  $\rightarrow$  mg
- d. 287 cm<sup>3</sup>  $\rightarrow$  g
- e. 2,78 l  $\rightarrow$  g
- f. 870 mg  $\rightarrow$  ml
- g. 0,098 g  $\rightarrow$  mm<sup>3</sup>
- h. 41 ml  $\rightarrow$  gtt
- i. 152 gtt  $\rightarrow$  ml
- j. 2,3 cl  $\rightarrow$  gtt

**3.** Santeri saa allergisiin silmäoireisiin ketotifeeniä (Zaditen 0,25 mg/ml). Hän ottaa silmätippoja lääkärin määräyksen mukaan 1 tipan molempiin silmiin kahdesti vuorokaudessa. Kuinka monta mikrogrammaa vaikuttavaa ainetta Santeri saa vuorokaudessa?

## Liite 2. Lääkelaskujen vastaukset

**Annoslaskut**

1. a. 2 tablettia                      b. 5 päiväksi
2. a. 3200mg                          b. riittää
3. a. 20mg                              b. 3 kapselia
4. 14ml
5. 150mg

**Annos painon mukaan**

1. a. 8 ml                                  b. 100 mg
2. 3,5 ml
3. a. 9,9 ml                              b. 99 mg                                  c. riittää
4. 87,5 mg
5. a. 200 mg                              b. 150 mg                                  c. 15 annosta  
d. ei riitä

**Annos pinta-alan mukaan**

1. a. 112,1µg                              b. 1kpl 100µg: n tabletti ja puolikas 25µg:n tabletti

**Pitoisuuslaskut**

1. a. 50 mg                                  b. 5000 mg; 5 g                              c. 22,5 g
2. 0,232 %
3. a. 125 mg/ml                              b. 12,5 %
4. ad 2,5 ml
5. 62500 mg; 62,5 g
6. a. 1600 mg                              b. 400 mg                                  c. 0,8 %

**Laimennuslaskut**

1. 20 ml
2. 2 mg/ml; 0,2 %      b. 18 ml
3. 190 ml

**Antonopeuslaskut**

1. a. 68 ml/h      b. 13,6 g
2. a. 25 gtt/min      b. 40 min
3. a. 67 gtt/min      b. 240 mg
4. 375 mg
5. a. max. 38 ml/h      b. ei ole

**Yksikönmuunnoslaskut**

1. a. 730  $\mu\text{g}$       b. 27,288 mg  
     c. 0,879 ml      d. 78000 mg  
     e. 0,07921 g      f. 32,4 ml  
     g. 860 mg      h. 37800  $\mu\text{g}$   
     i. 178 ml      j. 0,43  $\text{dm}^3$
2. a. 876 g      b. 189 g  
     c. 82 g      d. 287 g  
     e. 2780 g      f. 0,870 ml  
     g. 98  $\text{mm}^3$       h. 820 gtt  
     i. 7,6 ml      j. 460 gtt
3. 50  $\mu\text{g}$