

**LAPSEN AKUUTIN ASTMA- JA LARYNGIITTIKOHTAUKSEN  
HOITOTASOINEN ENSIHOITO SIMULAATIOHARJOITUKSINA**

Palola Janne

Vähäkangas Katariina

Opinnäytetyö

Syksy 2010

Ensihoidon koulutusohjelma

Oulun seudun ammattikorkeakoulu

Tekijät: Palola, Janne & Vähäkangas, Katariina

Opinnäytetyön nimi: Lapsen akuutin astma- ja laryngiittikohtauksen hoitotasoinen ensihoito simulaatioharjoituksina

Työn ohjaajat: Rajala, Raija & Roivainen, Petri

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: syksy 2010 Sivumäärä: 51 sivua + 6 sivua liitteitä

---

## TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyömme sisältää kaksi simulaatioharjoitusta Oulun seudun ammattikorkeakouluun, sosiaali- ja terveystieteiden yksikköön. Harjoitukset koskevat lasten hoitotasoinen astman ja laryngiitin ensihoitoa sairaalan ulkopuolella. Yksikkömme tilaama opinnäytetyö tehtiin tuotekehitysprojektina. Projektimme kuului INNOPI- innovatiivinen oppimisympäristö 2008 - 2011 -hankkeeseen, jonka yhtenä osa-alueena oli kehittää simulaatiokeskustoimintaa etenkin kliinisten taitojen ja tiimityön harjoittelua varten. Lisäksi projektimme pyrki lisäämään potilasturvallisuutta sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa. Potilasturvallisuuden edistäminen kuului osaltaan sosiaali- ja terveydenhuollon laadun ja riskien hallintaan. Potilasturvallisuusstrategian tarkoituksena oli ohjata suomalaista sosiaali- ja terveydenhuoltoa yhtenäiseen potilasturvallisuuskulttuuriin ja edistää sen toteutumista. Strategia palveli sosiaali- ja terveydenhuollon organisaatioita, potilaita, asiakkaita ja heidän omaisiaan turvallisen ja vaikuttavan hoidon toteuttamisessa.

Tuotteen asiasisältö jakaantui ensihoidolliseen kokonaisuuteen sekä osuuteen, jossa käsitellään simulaatio-opetusta ja -oppimista. Tähän perustuen teoreettinen viitekehitys sisälsi lapsen anatomiset, fysiologiset, patofysiologiset ja farmakologiset poikkeavuudet, lapsipotilaiden tutkimisen ja tilanarvion, sekä laryngiitin ja astmakohtauksen ensihoidon lääkehoitoineen. Projektimme lopullinen konkreettinen tulos oli kirjallinen tuotos simulaatio-opetuksen järjestämiseksi. Tuote sisälsi A4-kokoisia ohjeita simulaatiokoulutuksen valmistelemiseksi, toteuttamiseksi ja arvioimiseksi. Tuote testattiin ennen sen luovutusta ja testiryhmänä toimivat ensihoidon opiskelijat. Tuotetta on mahdollista päivittää nopeasti kehittyvän ja muuttuvan ensihoidon mukaisesti.

Tuotteellamme on useita hyödynsajia. Tuotteestamme hyötyvät opettajat, opiskelijat ja täydennyskoulutettavat. Opettajat saivat valmiit simulaatioharjoitukset opettamisen välineeksi. Opiskelijat ja täydennyskoulutettavat oppivat simulaation avulla teknisiä ja eitekniisiä taitoja lasten ensihoidosta. Lopulliset hyödynsajat ovat ensihoitoa tarvitsevat lapset, joita simulaatiokoulutusta saaneet ensihoitajat hoitavat tulevaisuudessa.

**Asiasanat:** Lapsipotilas, hengitysvaikeus, astma, laryngiitti, hoitotaso, ensihoito, simulaatiokoulutus

Authors: Palola, Janne & Vähäkangas Katariina

Title of thesis: Asthma Attack and Acute Laryngitis in Children: Simulation Exercises of Advanced Life Support

Supervisors: Rajala, Raija & Roivainen, Petri

Submitted: fall term, 2010 Number of pages: 51 + 6 appendix pages

---

## ABSTRACT

Our bachelor's thesis was done as a product development project, the subscriber of which was INNOPI Innovative Learning Environment 2008 - 2013. The School of Social and Health Care of Oulu University of Applied Sciences served as the partner in co-operation. Asthma attacks and acute laryngitis are the most common cases among children which require emergency or acute care.

One aim of the project was to develop the operation of the medical simulation center for clinical and teamwork skills. Our bachelor's thesis attempted to increase patient safety in the emergency care at the prehospital setting. Promotion of the patient safety partly belongs to the risk and quality control of social welfare and public health services in Finland. Furthermore, our objective was to develop the written instructions for simulation education sessions.

The purpose of our bachelor's thesis was to develop two simulation training sessions. The training sessions included children's asthma and laryngitis advanced life support at the prehospital setting.

The material used for the planning of the training sessions was based on the newest study of the field and on the literature which met our quality criteria. The product was tested before its delivery. The test group was composed of students of the emergency care at the School of Social and Health Care.

The final concrete result of our project was a written output which is used when arranging simulation teaching. The product contains instructions for preparing simulation sessions, their implementation and evaluation.

The product was given into use of Oulu University of Applied Sciences. The simulation exercises need to be developed more. The contents of simulation exercises could include advanced life support exercises of children who suffer from other difficulties of breathing than laryngitis or asthma. There are not enough research reports of advanced life support of children. It would be important to get more evidence based information. According to the new research, the instructions for handling of the emergency care could be developed.

**Keywords:** advanced life support, asthma, breathing difficulties, child patient, acute laryngitis, prehospital emergency care, simulation

# SISÄLTÖ

1 PROJEKTIN KUVAUS .....	5
1.1 Projektin tausta .....	5
1.2 Projektin tavoitteet.....	7
2 PROJEKTIN SUUNNITTELU .....	9
2.1 Projektioorganisaatio .....	9
2.2 Päätehtävät.....	10
3 PROJEKTIN TEOREETTISET LÄHTÖKOHDAT .....	12
3.1 Lapsen anatomiset ja fysiologiset erityispiirteet .....	12
3.2 Lapsen farmakologiset erityispiirteet .....	15
3.3 Lapsen hengitysvaikeus ja ensihoito .....	16
3.4 Lapsen hengitysvaikeuksien hoidossa käytettävät lääkeaineet .....	20
3.5 Lapsen astma ja oireet .....	22
3.5.1 Lapsen akuutin astmakohtauksen ensihoito .....	24
3.6 Lapsen laryngiitti ja oireet .....	25
3.6.1 Lapsen laryngiitin ensihoito .....	26
3.7 Hengitysvaikeuden erotusdiagnostiikka .....	28
3.8 Simulaatio-opetus .....	29
3.9 Simulaatio-oppiminen .....	30
3.10 Tekniset ja ei-tekniset taidot.....	31
4 TUOTEKEHITYSPROJEKTIN TOTEUTUS .....	33
4.1 Tuotteen suunnittelu .....	33
4.2 Tuotteen kehittäminen .....	34
4.3 Tuotteen viimeistely .....	36
5 PROJEKTIN ARVIOINTI.....	38
5.1 Tavoitteiden arviointi .....	38
5.2 Työskentelyprosessin arviointi .....	40
6 POHDINTA.....	45
LÄHTEET .....	47
LIITTEET .....	52

# 1 PROJEKTIN KUVAUS

## 1.1 Projektin tausta

Ensihoidossa lapsipotilaat ovat harvinaisia ja edustavat siksi erityisryhmää. Tämän vuoksi ensihoitohenkilöstölle ei muodostu vahvaa rutiinia lasten hätätilanteisiin. Haasteita ensihoidossa toimivalle henkilökunnalle asettavat erityisesti lasten psykologiset, anatomiset, fysiologiset ja farmakologiset eroavuudet aikuisista. Lasten suuret kokoerot asettavat erityisvaatimuksia tutkimus- ja hoitovälineistölle. Näiden erityispiirteiden ymmärtäminen auttaa toimimaan kriittisissä tilanteissa nopeasti ja tarkoituksenmukaisesti (Kuisma, Holmström & Porthan 2008, 464 - 465.) Lapselle kehittyy vaarallinen hypoksemia nopeammin kuin aikuisille. Lapsen vointi romahtaa sen takia herkemmin, koska lapsella on aikuisiin verrattuna erittäin rajalliset kompensatiomekanismit ja happivarastot. Muutokset lapsen voinnissa tulevat nopeasti aikuisiin verrattuna. Valitsemamme aihe on tärkeä sen vuoksi, että lapsipotilaat ovat vaikeita hoitaa ja ensihoitajien ammattitaitoa pitäisi saada vahvemmaksi lapsen hengitysvaikeuksien ensihoidon osalta. Ensihoitajien ammattitaitoa voitaisiin vahvistaa simulaatio-opetuksella. Ensihoitajien vahvemman ammattitaidon kautta lasten hengitysvaikeuksien hoito olisi parempaa potilasturvallisuuden kannalta.

Projektimme kuului INNOPI - innovatiivinen oppimisympäristö 2008 - 2011 - hankkeeseen, jonka yhtenä osa-alueena oli kehittää simulaatio-oppimista ja -opetusta varsinkin kliinisten taitojen ja tiimityön harjoittelua varten. Valviran mukaan tiimityön kehittäminen vähentää potilasvahinkoja merkittävästi. Haastavien kliinisten tehtävien harjoittelu simulaatiokeskuksessa on eettisesti ja laadullisesti perusteltua toimintaa, koska harjoittelumallina ei käytetä oikeita potilaita, eikä siten ole olemassa potilasturvallisuutta vaarantavia riskejä. Valmistuneiden ja valmistumassa olevien innovatiivisten oppimisympäristöjen käyttöönotto vaatii myös uusien opetus- ja ohjausmenetelmien kehittämistä. Hankkeen tarkoituksena on myös antaa opettajille ja ohjaajille lisäkoulutusta uusiin oppimisympäristöihin (INNOPI -hanke 2008.) Projektimme myötä valmistui

kaksi uutta simulaatioharjoitusta simulaatiokoulutusta toteuttaville opettajille. Simulaatioharjoitukset oli suunniteltu INNOPI -hankkeen linjausten mukaisesti.

Yhteistyökumppanina tässä projektissa toimi Oulun seudun ammattikorkeakoulun sosiaali- ja terveystieteiden yksikkö. Tuotteemme tilaaja oli INNOPI -hanke, jossa toimivat yhteistyössä Oulun seudun ammattikorkeakoulu, Oulun yliopiston lääketieteellinen tiedekunta, Pohjois-Pohjanmaan Sairaanhoidopiiri, Oulun kaupungin sosiaali- ja terveystoimi, Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus sekä Euroopan Unioni. Yksikkömme tuki projektiamme tarjoamalla projektiryhmän käyttöön tarvittavat tilat, materiaalit ja välineet, sekä asiantuntijaohjauksen.

Tuotekehitysprojektimme käynnistyi syksyllä 2009. Yksikköömme oli vasta rakennettu uusi simulaatiokeskus, jossa tarvittiin opetuskäyttöön erilaisia simulaatioharjoituksia. Opinnäytetyömme tarkoituksena oli laatia kaksi simulaatioharjoitusta koskien lasten hoitotasosta astman ja laryngiitin ensihoitoa sairaalan ulkopuolella. Edellä mainitut lasten hengitysvaikeudet kuuluvat tutkitusti lasten yleisimpiin akuutteihin tilanteisiin, jotka vaativat ensihoitoa. Opinnäytetyömme aihe oli ajankohtainen ja tärkeä, koska simulaatio-opetuksella voidaan lisätä ensihoitajien osaamista lasten hengitysvaikeuksien ensihoidossa potilasturvallisuuden näkökulmasta. Lisäksi simulaatiokoulutuksen on todettu lisäävän potilasturvallisuutta. Opinnäytetyömme myötä voimme vaikuttaa ensihoitajien koulutukseen ja tulevaisuudessa ensihoitoa tarvitsevien lasten saamaan ensihoitoon. Laatimamme simulaatioharjoitukset kehittävät teknisten taitojen ohessa ryhmätyöskentelyssä tarvittavia ei-tekniisiä taitoja, joita ovat esimerkiksi kommunikointi, johtaminen ja moniammatillinen yhteistyö. Näitä on vaikea harjoitella muualla kuin simulaatioharjoituksissa ja käytännön työharjoitteluissa. Simulaatioharjoituksissa voidaan turvallisesti harjoitella harvinaisia vaativien lapsipotilaiden ensihoitoa. Tuotteellamme on useita hyödynsaajia. Tuotteestamme hyötyvät opettajat, opiskelijat ja täydennyskoulutettavat. Lopulliset hyödynsaajat ovat ensihoitoa tarvitsevat lapset, joita simulaatiokoulutusta saaneet ensihoitajat hoitavat tulevaisuudessa.

Potilasturvallisuuden edistäminen kuuluu osaltaan sosiaali- ja terveydenhuollon laadun ja riskien hallintaan. Potilasturvallisuusstrategian tarkoituksena on ohjata suomalaista sosiaali- ja terveydenhuoltoa yhtenäiseen potilasturvallisuuskulttuuriin ja edistää sen to-

teutumista. Strategia palvelee sosiaali- ja terveydenhuollon organisaatioita, potilaita, asiakkaita ja heidän omaisiaan turvallisen ja vaikuttavan hoidon toteuttamisessa. Strategia toteutetaan julkisessa ja yksityisessä sosiaali- ja terveydenhuollossa (STM 2009:3. Edistämme potilasturvallisuutta yhdessä. Suomalainen potilasturvallisuus strategia 2009 - 2013.) Lasten ensihoidon haastavuuden takia ensihoitajat voivat tehdä vakavia virheitä lapsipotilaiden hoitamisessa, joten simulaatioharjoitukset ovat yksi mahdollisuus vahvistaa potilasturvallisuutta.

## 1.2 Projektin tavoitteet

**Tulostavoitteenamme** oli kehittää Oulun seudun ammattikorkeakoulun sosiaali- ja terveysalan yksikön uuteen simulaatiokeskukseen kaksi simulaatioharjoitusta. Harjoitukset liittyvät aiheeltaan lapsen hengitysvaikeuden hoitotasoiseen ensihoitoon sairaalan ulkopuolella. Harjoitukset koostuvat lapsen akuutin astmakohtauksen ja laryngiitin ensihoidosta. Simulaattorissa harjoittelijoiden tavoitteena on harjoitella sekä teknisiä, että eitekniisiä taitoja laatimiemme harjoitusten mukaisesti. Tavoitteena oli, että harjoitukset ovat ensihoidon hoitotason opiskelijoille riittävän vaativia. Pääasiassa tuote on suunnattu ensihoidon hoitotason opiskelijoille, jotka ovat aivan opiskelun loppuvaiheessa. Tuote suunniteltiin kuitenkin siten, että simulaatio-opettaja voi soveltaa ja muokata sitä tavoitteiltaan ja haastavuudeltaan sopivan tasoiseksi haluamalleen kohderyhmälle, esimerkiksi eri ammattiryhmille hoitoketjun eri vaiheissa. Harjoitukset sisältävät kirjallisen ohjeen simulaation etenemisestä tarvittavine valmisteluineen sekä opettaja- että vertaisarvioinnista ja simulaation jälkeisestä reflektioivasta debriefing-keskustelusta. Kirjallinen ohje sisältää myös tietoa siitä, millaista ennakko-osaamista ja valmistautumista harjoitus vaatii. Kirjallinen tuote luovutettiin ensihoidon simulaatio-opettajille projektin päättyessä.

**Laadullisena tavoitteena** oli valmistaa käyttökelpoinen tuote ensihoidon- ja hoitotyön, sekä täydennyskoulutettavien opetukseen. Tuote sisältää viimeisimmän tieteellisesti tutkitun, sekä asiantuntijatiedon. Tavoitteenamme oli valmistaa tuote, joka on helppokäyttöinen ja selkeä ulkoasultaan. Tuotetta on voitava käyttää nopeasti, koska simulaatioharjoitukset sujuvat ripeään tahtiin ja ajankäyttö on hyvin rajallista. Simulaatio-opetus on

myös kallista, joten opetuksen on oltava sen vuoksi laadukasta ja tehokasta. Laatuksittait tuotteellemme esitetään liitteessä 1.

**Toiminnalliset tavoitteet** kuvaavat projektin toimintaa tai sen muutosta, joka on mahdollista saada aikaan projektin tulosten avulla. Tavoitteita ovat välittömät, keskipitkän aikavälin ja pitkän aikavälin toiminnalliset tavoitteet. Ne on tärkeää kuvata nimenomaan hyödynsaajan näkökulmasta (Tuiskunen 2010, 21). Eri aikavälien toiminnalliset tavoitteet olemme kuvanneet selkeyden vuoksi taulukkoon 1.

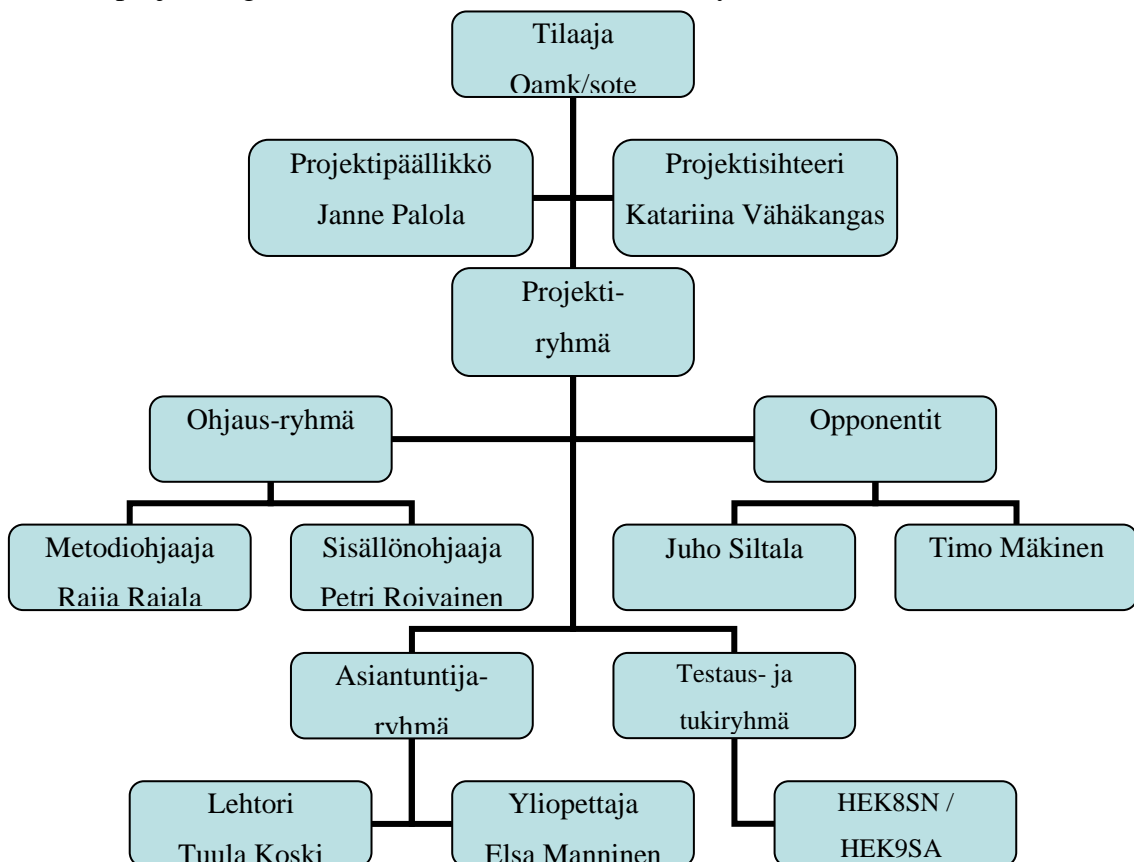
*Taulukko 1. Projektin toiminnalliset tavoitteet*

TOIMINNALLISET TAVOITTEET		
Välittömät	Keskipitkän aikavälin	Pitkän aikavälin
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Opettajilla on käytössään pediatria simulaatioharjoituksia</li> <li>- Oppijat osaavat hoitaa paremmin pediatria potilaita ensihoitotilanteissa</li> <li>- Oppijoiden tekniset ja ei-tekniset taidot kehittyvät pediatriassa ensihoidossa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Opettajat kehittyvät pediatrian ensihoidon simulaatio-opetuksessa</li> <li>- Pediatrian ensihoito kehittyy</li> <li>- Ensihoitajien rohkeus ja itsevarmuus kehittyvät ensihoitotyössä</li> <li>- Ensihoitajien osaaminen harjaantuu pediatriassa ensihoidossa</li> <li>- Simulaatioharjoitusten käyttö yleistyy</li> <li>- Lapset saavat varmempaa ja tehokkaampaa ensihoitoa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Opettajat motivoituvat kehittämään lisää pediatria simulaatioharjoituksia</li> <li>- Pediatriset simulaatioharjoitukset laajenevat lasten hoitotyön opetukseen</li> <li>- Ensihoitajilla on pysyvästi vahvempi ammattitaito pediatriassa ensihoidossa</li> <li>- Ensihoitajat kehittävät, ylläpitävät ja päivittävät taitojaan sekä siirtävät niitä kollegoilleen ja opiskelijoilleen</li> <li>- Simulaatioharjoitusmallimme laajenee muihinkin ensihoitoa vaativiin tilanteisiin</li> <li>- Potilasturvallisuus vahvistuu lasten ensihoidon osalta</li> </ul>

## 2 PROJEKTIN SUUNNITTELU

### 2.1 Projektioorganisaatio

Projektioorganisaatio muodostuu projektin toteuttamista varten tarkoituksenmukaisesta henkilöstöstä ja projektioorganisaatiosta ilmenee, ketkä henkilöt, ryhmät tai yritykset toimivat projektissa mukana (Hokkanen, Mäkelä & Taatila. 2008, 109; Pelin. 2008, 65). Projektiryhmäämme kuuluivat projektipäällikkö Janne Palola sekä projektisihteeri Katriina Vähäkangas. Projektimme pienimuotoisuudesta johtuen toimimme tasavertaisina projektiryhmän jäseninä. Molemmat hoitivat käytännössä sekä projektipäällikön, että -sihteerin tehtäviä. Päätöksenteossa ja johtamisessa teimme yhteistyötä toistemme kanssa, joten päätökset syntyivät projektiryhmän sisäisissä neuvotteluissa. Olemme kuvanneet projektioorganisaation erillisessä kuviossa selkeyden vuoksi (kuvio 1).



Kuvio 1. Projektioorganisaatio

Projektimme metodiohjaaja oli ensihoidon koulutusohjelmavastaava, lehtori Raija Rajala ja sisällönohjaajana toimi terveystieteiden maisteri, ensihoidon tuntiopettaja Petri Roivainen. Suomen kielen ja viestinnän asiantuntijaohjauksesta projektissamme vastasi lehtori Tuula Koski. Tuotekehittelyn asiantuntijaohjaajana toimi yliopettaja Elsa Manninen.

Vertaisasiantuntijoina projektissamme toimivat opponijat Juho Siltala ja Timo Mäkinen ensihoitajaopiskelijaryhmästämme, jotka arvioivat kirjalliset tuotokset ja suulliset raportit, joiden pohjalta he antoivat palautetta ja kehittämisehdotuksia työllemme. Vertais- ja tukiryhmänä toimivat myös muut jäsenet ensihoitajaopiskelijaryhmästämme (Hek8sn).

## **2.2 Päätehtävät**

Projektin onnistuminen perustuu kahteen osaan: projektisuunnitteluun ja projektin tehokkaaseen toteuttamiseen (Hokkanen ym. 2008, 108). Kukin projektin vastuhenkilö selvittää omat tehtävänsä yhteistyössä tekijöiden kanssa. Tehtävät kartoitetaan projektiin loppuun saakka, tehtävällä on oltava selvä mitattava alku ja loppu (Pelin. 2008, 110, 115.) Projektillamme oli viisi päätehtävää ja välitulosta. Päätehtäviä olivat ideointi, aiheeseen ja tutkimuksiin perehtyminen, projektisuunnittelu, tuotekehittely, sekä loppuraportin laadinta. Päätehtävien lisäksi projektiin liittyy osatehtäviä, mitkä ovat esitetty liitteessä 2.

Ideointivaiheessa tutustutaan opinnäytetöiden aiheisiin ja valitaan itselle sopiva aihe ja metodi. Aiheeseen ja tutkimuksiin perehtyessä hankitaan aiheeseen sopivaa lähdemateriaalia, joiden pohjalta valmistetaan kirjallinen tuotos, joka sisältää aiheen teoreettisen viitekehyksen. Opinnäytetyöprojektissa tehdään kirjallinen projektisuunnitelma, joka sisältää ohjeet tuotekehittelyyn sekä tarvittavat resurssit ja budjettisuunnitelman. Tuotekehittely on projektisuunnitelman toteutusvaihe, se on myös opinnäytetyöprojektin luova ja innovatiivinen vaihe. Tuotteen kehitys elää projektin edetessä ja saattaa muuttua alkuperäisestä suunnitelmasta. Tuotekehittelyn tuloksena syntyy lopullinen tuote. Tuotekehittelyn loputtua valmis tuote luovutetaan tilaajalle. Loppuraportin laadinnassa koko

opinnäytetyöprojekti käydään arvioiden läpi. Loppuraportti sisältää projektin teoreettiset lähtökohdat, projektisuunnittelua, tuotekehittelyä ja omalta osaltaan myös opinnäytetyöprojektin lopullista arviointia. Projektin aikataulu suunnitellaan projektin alussa realistisesti tavoitteiden mukaisesti. Aikataulu on syytä jättää riittävän väljäksi, jotta mahdolliset muutokset voidaan ottaa huomioon. Aikataulu on suunniteltu tehtäväluetteloon pää- ja välitehtävien mukaiseen järjestykseen. Jokaiselle pää- ja välitehtävälle on suunniteltu tietty aikamääre, paljonko tehtävään käytetään aikaa ja milloin sen on oltava valmis (Tuiskunen 2010, 18, 38 - 45.)

## **3 PROJEKTIN TEOREETTISET LÄHTÖKOHDAT**

Projektin tavoitteena oleva tuotekehittely simulaatioharjoituksista vaatii taustakseen vahvan tieteellisesti perustellun teoriapohjan, koska ensihoitoa ei voi turvallisesti antaa ilman tutkittua tietoa lääketieteen osalta. Tuotteen asiasisältö jakaantuu ensihoidolliseen kokonaisuuteen sekä osuuteen, jossa käsitellään simulaatio-opetusta ja -oppimista. Tähän perustuen teoreettinen viitekehys sisältää lapsen anatomiset, fysiologiset, patofysiologiset ja farmakologiset eroavaisuudet, lapsipotilaiden tutkimisen ja tilanarvion, laryngiitin ja astmakohtauksen ensihoidon lääkehoitoineen. Edellä mainitut erityispiirteet on osattava, jotta osataan hoitaa oikein lapsipotilaita. Erityispiirteet eroavat merkittävästi aikuisiin verrattuna.

### **3.1 Lapsen anatomiset ja fysiologiset erityispiirteet**

Ongelmat, joita syntyy lasten hengitysteiden turvaamisessa, kyetään minimoimaan pitämällä mielessä muutamia erityispiirteitä (Kuisma ym. 2008, 465). Lapsen hengitystiet kasvavat ja muuttuvat jatkuvasti ensimmäisten 12 elinvuoden ajan. Lapsen hengitystiet poikkeavat anatomisesti aikuisen hengitysteistä tavoilla, jotka altistavat lapsen hengitykseen liittyville vaikeuksille ja sen vuoksi hengitystieongelmat ovat yleisiä lapsuusaikana (Baikie ym. 2005, 319.)

Lapsen (0 - 3 -vuotiaan) takaraivo on suuri aikuisiin verrattuna, mikä saattaa aiheuttaa pään pyörimistä sivulta toiselle. Suuren takaraivon vuoksi pää on taivutettuna eteen, mikä estää ilmanvirtausta hengitysteissä (Kuisma ym. 2008, 465.) Imeväisikäisillä sekä pienillä lapsilla on pienet sieraimet ja kapeat nenäkäytävät, jotka altistavat ilmatien ahtautumiselle. Koska vastasyntyneiden on hengitettävä nenän kautta, on nenän avoimuus erittäin tärkeää esimerkiksi hengittämisen ja syömisen onnistumiseksi. Vastasyntyneet eivät automaattisesti avaa suutaan hengittääkseen, jos nenän kautta hengittämislle on este. Suuhengittämistä koordinoivat hermostolliset reitit kehittyvät

noin neljän viikon iässä ja silloin lapsi pystyy hengittämään myös suun ja nielun kautta. (Baikie ym. 2005, 321.) Pääasiassa lapsi hengittää nenän kautta puolen vuoden ikään asti (Kuisma ym. 2008, 92).

Lapsen pieni suuonkalo ja suhteellisen suuri kieli altistavat lapsen herkäksi ilmatietukoksille. Kieli liimautuu helposti pehmeään kitalakeen tukkien hengitystien suun kautta (Baikie ym. 2005, 321; Kuisma ym. 2008, 465.) Nielu toimii reittinä sekä hengitysteille että ruoansulatuskanavalle. Se koostuu sileästä lihaksesta ja limakalvoista. Nieluriset ja kitariset, jotka sijaitsevat nielussa, kasvavat nopeasti varhaisessa lapsuudessa ja voivat jättää lapsen herkäksi ilmatien ahtaumille tai tukoksille, jos ne tulehtuvat. Nielu- ja kitariset alkavat surkastua 12 ikävuoden jälkeen (Baikie ym. 2005, 321.)

Kurkunpää, eli henkitorven yläpää koostuu jäykästä rustorungostosta. Siihen kuuluvat kurkunkansi, läppämäinen rakenne, joka sijaitsee henkitorven alun yläpuolella, sekä äänirako eli aukeama henkitorveen (Baikie ym. 2005, 321.) Kurkunkansi ja äänirako estävät kiinteiden ja nestemäisten aineiden pääsyn ilmäteihin nielemisen aikana. Äänirako sisältää äänihuulet, joista lähtevät puheäänit niiden väristessä (Baikie ym. 2005, 322.) Lapsen velto, kapea ja lyhyt kurkunkansi turpoaa helposti, mikä voi johtaa tukokseen (Baikie ym. 2005, 322; Kuisma ym. 2008, 465). Kurkunkansi kääntyy jyrkästi enemmän posterioriseen suuntaan ääniraon ylle, mikä vaikeuttaa sen näkyvyyttä (Kuisma ym. 2008, 465). Aikuisilla ylähengitysteiden kapein kohta on äänirako, kun taas lapsilla kapein kohta on sormusruston kohdalla kymmeneen ikävuoteen saakka (Kuisma ym. 2008, 465.)

Henkitorvi toimii reittinä ilmalle. Se koostuu c:n muotoisista rustorenkaista ja sitä tukee kerros sileää lihaksistoa. Imeväisikäisillä rusto on pehmeää, jolloin ilmatie voi helposti luhistua kasaan kaulaa taivutettaessa. Lapsen henkitorvi on korkeammalla, kuin aikuisella. Oikea keuhkoputki on lyhyempi ja leveämpi, lisäksi se sijaitsee pystympänä, kuin vasen (Baikie ym. 2005, 323.)

Keuhkot ovat hengitysjärjestelmän pääkomponentti. Keuhkoissa oikealla sijaitsevat kolme keuhkolohkoa, vasemmalla kaksi. Keuhkojen välistä tilaa kutsutaan välikarsinaksi. Rintakehän muodostavat kylkiluut, selkäranka ja rintalasta (Baikie ym. 2005, 319.)

Keuhkoputket koostuvat samanlaisista rustorenkaista ja sileälihaskerroksista, kuin henkitorvi. Keuhkoputket jakautuvat yhä pienempiin ilmateihin, eli bronkioleihin. Lapsen kasvaessa pituutta bronkiolit haarautuvat lisääntyvästi, minkä seurauksena keuhkojen pinta-ala kasvaa. Rustoiset renkaat katoavat, kun bronkiolit muuttuvat pienemmiksi. Pienimmät bronkiolit koostuvat vain yhdestä solukerroksesta. Bronkiolit päätyvät lopulta keuhkorakkuloihin (Baikie ym. 2005, 323.) Keuhkorakkulat ovat pieniä pussimaisia rakenteita, joissa hapen ja hiilidioksidin vaihto tapahtuu. Jokaista keuhkorakkulaa ympäröi useita hiussuonia. Ensimmäisten 12 elinvuoden aikana keuhkorakkulat muuttuvat kooltaan ja muodoltaan ja lisääntyvät määrältään johtaen suurempaan kaasujenvaihdon pinta-alaan lapsen kasvaessa. Vastasyntyneen keuhkokudos sisältää noin 25 miljoonaa keuhkorakkulaa, tämä luku kasvaa noin 300 miljoonaan kahdeksanteen ikävuoteen mennessä (Baikie ym. 2005, 323.)

Ilmateiden vastusta eli voimaa tarvitaan siirtämään ilmaa keuhkoihin. Se on suurempi lapsilla, koska lasten ilmatiet ovat kapeammat verrattuna aikuisten ilmateihin. Vastasyntyneillä ilmteiden vastus on noin 15-kertainen aikuiseen verrattuna. Mikäli ilmteissä havaitaan turvotusta tai nestekertymää ärsykkeen, tai tulehdusprosessin vuoksi, seuraa siitä ilmatien kaventumista, mikä puolestaan lisää ilmteiden vastusta (Baikie ym. 2005, 323–324).

Imeväisikäisellä kylkiluut ovat pääasiassa rustoa ja erittäin taipuisat, jonka vuoksi ne eivät ole kovin tehokkaat hengitykseen (Baikie 2005, 324). Pallealihas on lapsen tärkein hengityslihas, apuhengityslihaksia ovat kylkiluiden välilihakset ja kaulakuopan (jugulum) lihakset (Kuisma ym. 2008, 92.) Imeväiset käyttävät pääasiassa palleahengitystä. Kun pallea vetäytyy alaspäin sisäänhengityksen aikana, syntyy alipainetta, mikä sallii keuhkojen laajentumisen ja ilman sisäänvetäytymisen (Baikie 2005, 324.) Kylkivälilihakset toimivat rintakehän stabilaattoreina. Kuuden ikävuoden jälkeen lapsi alkaa käyttää niitä hengitykseen. Silloin näiden hengityslihasten supistuminen ja rentoutuminen aikaansaa ilman liikkumisen keuhkoista sisään ja ulos. Normaalisti uloshengitys on passiivista (Baikie ym. 2005, 324.)

## 3.2 Lapsen farmakologiset erityispiirteet

Suun kautta otettujen lääkeaineiden imeytymiseen vaikuttavat lääkkeen lääkemuoto, mahansisältö, sekä potilaan ominaisuudet. Lapsilla käytetään usein nestemäisiä lääkevalmisteita, jotka saattavat nopeuttaa imeytymistä, sekä vähentää ruoan vaikutusta imeytymiseen. Iänmukainen ruokavalio on tärkein tekijä, jolla saattaa olla vaikutusta imeytymiseen. Maidon osuudella lasten ravinnosta voi olla merkitystä joidenkin lääkeaineiden imeytymiseen (Rosenberg, Alahuhta, Lindgren, Olkkola & Takkunen 2006, 439.)

Lihaksensisäisten injektioiden imeytyminen voi olla lapsilla jonkin verran nopeampaa aikuisiin verrattuna, koska erityisesti vastasyntyneillä suhteellisesti suurempi osuus sydämen minuuttitilavuudesta kiertää lihasten kautta. Lisäksi verenkiertoaika on lyhyempi. Lihaksensisäinen antoreitti on lapsilla melko harvinainen kivuliaisuuden vuoksi. Suonensisäinen annostelu takaa koko annoksen pääsyn systeemiseen verenkiertoon, mutta esimerkiksi vastasyntyneillä käytettävät pienet infuusionopeudet saattavat aiheuttaa sen, että boluksena ruiskutettava lääkeaine pääsee infuusioletkustosta potilaaseen vasta pitkän ajan kuluttua. Sen vuoksi kaikki lääkeruiskeet on annettava letkustoon mahdollisimman lähelle potilasta (Rosenberg ym. 2006, 439 - 440.)

Elimistön vesitiloissa, plasmaproteiineissa ja rasvakudoksen määrässä tapahtuu lapsen kehittyessä ja kasvaessa suuria muutoksia. Ekstrasellulaaritila on suurimmillaan vastasyntyneillä. Se pienenee ensimmäisten elinvuosien aikana, minkä seurauksena myös monien vesiliukoisten lääkeaineiden jakautumistilavuus pienenee. Vastaavasti rasvakudos on pienimmillään heti syntymän jälkeen, ja periaatteessa rasvaliukoisten lääkeaineiden jakautumistilavuus kasvaa rasvakudoksen suhteellisen osuuden lisääntyessä (Rosenberg ym. 2006, 440.)

Melkein kaikki lääkeaineet poistuvat elimistöstä erittymällä virtsaan joko muuttumattomana tai metaboliitteina, eli aineenvaihduntatuotteina. Aivan vastasyntyneellä glomerulukset ovat hyvin kehittymättömiä, mutta aikuistaso suhteessa painoon saavutetaan jo noin kuukauden ikäisenä. Tubulusten pienen koon ja vähäisen verenvirtauksen takia

myös munuaistiehyiden toiminta on vastasyntyneillä hyvin kehittymätöntä. Tubulusten toiminta saavuttaa aikuistason vasta glomeruluksia myöhemmin, joidenkin lääkeaineiden osalta vasta kymmenen ikävuoden jälkeen (Rosenberg ym. 2006, 440.) Useimmat lääkeaineet metaboloituvat ainakin osittain ennen erittymistään virtsaan. Lipidiliukoiset aineet on muutettava metabolian avulla vesiliukoisemmiksi, jotta ne voisivat poistua elimistöstä. Suurin osa metaboliasta tapahtuu maksassa (Rosenberg ym. 2006, 440.)

Useimmat vastasyntyneen entsyymit kykenevät hajottamaan lääkeaineita jo vastasyntyneisyyskaudella, mutta niiden aktiivisuus on hyvin alhainen. Entsyymien aktiviteetin muutokset ovat kaikkein merkittävimpiä vastasyntyneisyyskaudella. Tämän vuoksi myös eri yksilöillä voi olla erittäin suuria eroja. Useiden reaktioiden aktiviteetti saavuttaa aikuistason jo ensimmäisen elinvuoden aikana. Suurimmillaan aktiviteetti on useimmiten ensimmäisestä ikävuodesta viidenteen ikävuoteen. Laskettaessa annokset painokiloa kohden, merkitsee suurempi aktiviteetti aikuisia suurempaa ylläpitoannoksen tarvetta (Rosenberg ym. 2006, 440.)

### **3.3 Lapsen hengitysvaikeus ja ensihoito**

Lapsella hengitysvaikeus on melko harvinainen, mutta vaarallinen tilanne. Lapsen hengitysvaikeusreservit ovat pienet ja aineenvaihdunta nopeaa, jonka vuoksi muutokset hapetus- ja hengitysvaikeudessa näkyvät nopeasti (Koponen ym. 2005, 204; Kuisma ym. 2008, 249.) Lisäongelmia aiheuttavat helposti lapsen ahtaat hengitystiet ja ylähengitysteiden aikuisiin verrattuna erilainen anatomia ja fysiologia (Koponen ym. 2005, 204; Kuisma ym. 2008, 249.) Lisäksi pienen lapsen nenän kautta tapahtuva hengitys, pallean korostunut asema hengityksen ylläpitäjänä sekä uloshengityksessä helposti sulkeutuvat alveolit altistavat lapsen helposti ongelmille. Lapselle kehittyy vaarallinen hypoksemia hyvin nopeasti, ja siksi hengitysvaikeudesta kärsivän lapsen tilaa on seurattava jatkuvasti (Koponen & Sillanpää. 2005, 204.) Mikäli hengitysvaikeus pitkittyy, potilaan voimat voivat ehtyä aiheuttamaan hengityspysähdyksen ja sitä seuraavan sydänpysähdyksen johtaen potilaan kuolemaan (Castren, Aalto, Rantala, Sopanen & Westergård 2009, 115). Lapsi saattaa aluksi vaikuttaa olosuhteisiin nähden hyväkuntoiselta, mutta kompensatiomekanismien pettäessä voinnin huonontuminen, kuten hengitysexhaustioon joutuminen tapahtuu äkillisesti

(Vänttinen 2010, 31). Lasten hengityseräiset ongelmat eivät ole akuuttien hätätilanteiden yleisin aiheuttaja, mutta ovat ne merkittävä yksittäinen syy lasten elvytystilanteisiin (Koponen ym. 2005, 204).

Yleisimmät lapsen hengitysvaikeutta aiheuttavat sairaudet ovat astma ja infektiot, kuten laryngiitti. Ne ahtaavat lapsen hengitysteitä aiheuttaen hengitysvaikeutta. Kolmas yleinen hengitysvaikeuden syy on vierasesine, joka puolestaan aiheuttaa hengitysteihin esteen. Hengitysvaikeus voi painottua sisään- tai uloshengitykseen. Tähän vaikuttaa hengitysvaikeuden aiheuttajan sijainti. Vierasesine aiheuttaa esteen ylähengitysteihin, jolloin sisäänhengitys vaikeutuu. Astma taas ahtaattaa alahengitysteitä, jolloin uloshengitys vaikeutuu. Yleensä hengitysvaikeuksia aiheuttavat virukset, jotka eivät ole kovin vakavia ja ennuste virusten aiheuttamilla infektioilla paranemisen suhteen on hyvä (Reitala 2002, 197.)

Jotta lapsen hengitysvaikeutta voidaan hoitaa, on tunnettava lapsen hengityksen anatomiaa ja fysiologiaa sekä niiden erityispiirteitä ja on osattava toimia ripeästi, mikäli ensiarviossa havaitaan riskiä lisääviä oireita. Hengitysvaikeuden ensihoito perustuu ABCD-taktiikan mukaisesti vapaan ilmatien varmistamiseen, riittävän hengityksen ja hapettumisen ylläpitämiseen, sekä verenkierron tukemiseen. Hengitysteiden limakalvojen turvotusta voidaan vähentää kohoasennolla ja hengitysilman kostuttamisella. Ensi-toimenpiteiden tekemisen ja happihoidon aloittamisen jälkeen jatketaan tutkimuksia, joiden perusteella aloitetaan hoitotoimenpiteitä (Koponen ym. 2005, 205.)

### **3.3.1 Hengitysvaikeuden arviointi ja kliininen tutkiminen**

Hengitysvaikeuden astetta määrittäessä arvioidaan erikseen happeutumisen riittävyys, hiilidioksidin poisto ja hengitystyön määrä (Kuisma ym. 2008, 229). Hengityksen vaikeutuessa arvioidaan lapsen yleistila, ihon väri ja hengitys (Raivio & Siimes 2000, 279; Ranta ym. 2003, 31). Hengitysvaikeutta arvioitaessa havainnoidaan, jaksako lapsi leikkiä vai onko hän väsähtänyt. Hengitysfrekvenssi tulee mitata ja arvioida hengityksen työläisyys; katsotaan, käyttääkö lapsi hengityksen apulihaksia. Lisäksi tarkkaillaan, onko hengityksen vaikeus sisään- vai uloshengityksen vaikeutta. Hengitysäänen kuuntelu voi

olla vaikeaa, mutta sitä tulisi yrittää lämmitetyn stetoskoopin avulla (Kuisma ym. 2008, 250.) Auskultaatiossa havainnoidaan hengityksen vinkunaa tai pihinää sekä mahdollisesti hiljentyneitä hengitysääniä, jotka saattavat olla merkki vaikeammasta obstruktiosta (Kajosaari 2000, 279). Vinkumisen ajoittuminen eri hengitysvaiheisiin on olennaista (Kuisma ym. 2008, 250). Lisäksi mitataan happisaturaatio (Kajosaari 2000, 279). On muistettava lapsen hengitysarvojen normaalistikin poikkeavan aikuisten arvoista, joten vastaavat arvot aikuisella voivat olla lapsella poikkeavia löydöksiä (Kuisma ym. 2008, 250). Hengitystaajuuden iänmukaiset normaalit ja poikkeavat arvot ovat kuvattu taulukossa 6.

*Taulukko 6. Lapsen hengitystaajuuden arviointi (Lehtonen. 2002, 544; Silfvast, Castren, Kurola, Lund & Martikainen 2009, 203.)*

<b>Ikä</b>	<b>Normaali hengitystaajuus</b>	<b>Vaikea hengitysvaikeus</b>
Vastasyntynyt	30 - 60	
6 kk	25 - 40	> 60
1 v	20 - 40	> 50
3 v	20 - 30	> 50
6 v	18 - 25	> 50
10 v	15 - 20	> 40

Lisääntynyt ilmäteiden vastus lisää lapsen hengitystyötä. Vaikeutuneen hengityksen merkkinä ovat erityisesti lisääntynyt hengitystiheys, kylkiluuvälilihasten supistuminen hengityksen aikana, kaulakuopan sisäänvetäytyminen, sekä niin sanottu nenäsiipihengitys. Pienillä lapsilla nenäsiipihengityksen voi havaita hengityksen aikana tapahtuvasta sierainten laajenemisesta ja supistumisesta (Baikie ym. 2005, 324; Kuisma ym. 2008, 250.) Hengitystyön lisääntyminen on merkinä vaikeutuvasta hengityksestä. Silloin elimistö tehostaa kaasujenvaihtoa tai poistaa happamia aineenvaihduntatuotteita verenkierrosta (Castren ym. 2009, 115.) Mikäli hengitysvaikeuspotilas on makuuasennossa, hän on joko tukehtunut tai hänellä ei ole lainkaan hengitysvaikeutta. Yleensä hengitysvaikeuspotilas hakeutuu istuma-asentoon (lapsi vanhemman sylissä), tehostaa hengitystä apuhengityслиhaksilla, puhuu korkeintaan muutamia sanoja ja korvin voidaan kuulla selkeitä rohinoita tai vinkunoita hengityksen tahtiin (Kuisma ym. 2008, 251.)

Hapenpuutteessa stressihormonitasot eli mm. adrenaliinitaso nousee ja potilas hikoilee runsaasti hikireseptoreiden nopeutuneen erityksen vuoksi. Hikoilu on hyvä ulkoinen merkki hapenpuutteesta. Tällöin otetaan käyttöön myös apuhengityslihakset avustamaan hengitystä ja kaasujenvaihtoa keuhkoissa. Potilas ei millään kykene pidättämään hengitystä (Sopanen 2009, 116.) Hapenpuutteesta kertoo myös syanoosi, joka on havaittavissa nopeasti. Värimuutos on nopea ja dramaattinen, mutta korjaantuu nopeasti ensihoidon alettua (Reitala 2002, 198.)

Hengitysvaikeudessa hengityslihakset vetäytyvät. Vetäytymisen syvyys ja sijainti ilmaisevat hengitysvaikeuden astetta. Lievässä hengitysvaikeudessa kylkivälilihakset supistuvat, keskivaikeassa myös kylkiluiden ja solisluiden alapuoliset, sekä rintalastan yläpuoliset lihakset vetäytyvät ja vaikeassa hengitysvaikeudessa edellä mainittujen lisäksi myös apuhengityslihakset aktivoituvat (Baikie ym. 2005, 325.)

### **3.3.2 Lapsipotilaan kohtaaminen ja tutkiminen**

Ensihoidossa lapset ovat vaikeimmin lähestyttävä potilasryhmä (Reitala 2002, 181). Lapset ovat erikokoisia ja eri-ikäisiä ja lähestymistapa esimerkiksi kymmenvuotiaasta lasta kohtaan on erilainen kuin kaksi- tai neljävuotiaasta kohtaan, vastasyntyneistä ja imeväisikäisistä puhumattakaan. Diagnostiikan ja hoidon periaatteet ovat suurimmaksi osaksi samat kuin aikuispotilailla (Kuisma ym. 2008, 465.) Ensimmäinen tehtävä on varmistaa, ettei lapsella ole henkeä uhkaavaa ongelmaa. Jos lapsi on tajuissaan eikä hänellä ole silmämääräisen arvion perusteella välitöntä hengenvaaraa, tulee pyrkiä välttämään lapsen pelon lisäämistä (Reitala 2002, 181.)

Lapselle sairastuminen ja etenkin vieraiden ihmisten kohtaaminen sekä hoitovälineiden käyttö voivat olla todella ahdistava kokemus. Juuri tämän vuoksi lapsi usein vastusteleo tutkimustoimenpiteitä. Lasta lähestyttäessä tarvitaan sekä kokemuksen tuomia vuorovaikutustaitoja että hyvää tilannetajua. Pelästyneen, huutavan ja riuhtovan lapsen tilan arviointi on hankalaa tai joskus jopa mahdotonta. Lapsen rimpuileminen ja pakokauhu saattavat myös pahentaa esimerkiksi vakavaa hengitysvaikeutta (Reitala 2002, 181.) Erityisen tärkeää on, että lasta auttava aikuinen toimii rauhallisesti. Vanhemmat – joita

tulee informoida ja tukea mahdollisuuksien mukaan – ovat tärkeänä apuna hoitohenkilökunnalle akuutissa tilanteessa (Koponen ym. 2005, 205.) Turvallisin paikka lapselle on äidin tai isän syli. Kun lapsipotilas siirretään jatkohoitoon, on muistettava ottaa vanhemmat huomioon. Vanhemmille pitää myös antaa mahdollisuus toisten sisarusten hoidon järjestämiseksi. Mikäli mahdollista, lasta ei koskaan tulisi ottaa mukaan sairaalaan yksin ilman vanhempiaan (Kuisma ym. 2008, 250.)

On selvää, ettei kaikkia ohjeita pystytä soveltamaan joka tilanteessa. Hätätilapotilas tarvitsee ennen kaikkea tehokasta ja nopeaa ensihoitoa sekä kuljetusta ja silloin rauhoitteluun ei jää aikaa. Lapsen todellinen hätätila on harvinainen. Useammin hädän aiheuttaa paikalla olevien muiden ihmisten pelästyminen, mikä johtaa myös lapsen pelästymiseen (Reitala 2002, 182.)

### **3.4 Lapsen hengitysvaikeuksien hoidossa käytettävät lääkeaineet**

Tehokkaimmat bronkodilataattorit eli keuhkoputkien laajentajat ovat adrenaliinin kaltaiset beeta2-sympatomimeetit (Kuisma ym. 2008, 242). Beeta2-sympatomimeetti vaikuttaa selektiivisesti beeta2-reseptoreihin saaden aikaan keuhkoputkien relaksaation ja sillä on vain vähän, tai ei lainkaan vaikutusta sydämen beeta1-reseptoreihin terapeuttisina annoksina (Kiira 2009, 311.)

Pitkään jatkuneessa astmassa autonomisen hermoston parasympaattinen osa on hallitseva, joten parasympatikotonian seurauksena keuhkoputket supistuvat herkemmin. Antikolinergiset lääkeaineet vähentävät parasympaattisen hermoston vaikutuksia ja liianeritystä. Sen vuoksi useimmiten heti hoidon alussa annetaan esimerkiksi ipratropiumbromidia inhaloiden. Ipratropiumbromidin vaikutus alkaa hitaammin kuin beeta2-sympatomimeeteillä, mutta lääkeaineiden yhdistäminen ilmeisesti lisää niiden tehoa (Kuisma ym. 2008, 243.)

Raseemista adrenaliinia annetaan ensihoidossa nebulisaattorilla hapen avulla. Vaikutusmekanismeja on useita. Vaikutus perustuu vasokonstriktioon alfa-adrenergisten reseptorien kautta. Alfavaikutus aiheuttaa vasokonstriktion eli verisuonet supistuvat ja ve-

renpaine nousee. Beeta1-vaikutus aiheuttaa inotropian, kronotropian sekä johtumisen paranemisen. Beeta2-vaikutuksena ovat bronkodilataatio ja hengityksen kiihtyminen sekä paikallinen hengitysteiden limakalvojen turvotuksen väheneminen. Raseemisen adrenaliinin puoliintumisaika on lyhyt. Vaikutus alkaa alle viidessä minuutissa suurimman tehon ollessa viiden - viidentoista minuutin aikana. Yhteensä vaikutus kestää yhdestä kahteen tuntiin (Kiira 2009, 295 - 297; Silfvast 2009, 396 - 398.)

Raseemisen adrenaliinin käytössä on noudatettava erittäin suurta varovaisuutta, koska se aiheuttaa nopeasti hoitoresistenssin (Kiira 2009, 295). Raseemista adrenaliinia annetaan, jollei salbutamolille saada riittävää vastetta (Kajosaari & Ranta 2003, 32). Raseemisen adrenaliinin koostumus poikkeaa jonkin verran normaalista adrenaliinista (Kiira 2009, 295), mutta tarvittaessa se voidaan korvata tavallisella adrenaliinilla (Kuisma ym. 2008, 243). Sivuvaikutuksia ovat takykardia, hypertensio ja rytmihäiriöt kammioväriinään saakka. Annettaessa lapselle lääkettä, on pulssia ja sydämen rytmiä seurattava jatkuvasti sivuvaikutusten vuoksi (Kiira 2009, 295 - 297; Silfvast 2009, 396 - 398.) Raseemisen adrenaliinin vetämisessä ruiskuun ei saa käyttää metallineulaa, koska metalli reagoi lääkkeen kanssa tehden sen tehottomaksi (Kiira 2009, 296; Loikas 2009, 205, 206; Silfvast 2009, 398; Sopanen 2009, 599).

Glukokortikoidit ovat astman perussyyn vaikuttavia lääkeaineita, ja tavallisesti niitä käytetään astmaohtauksen hoidossa automaattisesti. Haittana on lääkevasteen alkaminen vasta tuntien kuluttua. Glukokortikoideilla on useita haittavaikutuksia, mutta ne eivät yleensä ilmene lyhyiden kuurien aikana, verensokeritaso tosin saattaa nousta. Inhaloitavien glukokortikoidien annosta myös astmaohtauksen hoidossa on alustavaa myönteistä näyttöä (Kuisma ym. 2008, 243.)

Hydrokortisoni lievittää tulehduksia ja yliherkkysoireita. Lisäksi se heikentää immuunijärjestelmää. Hydrokortisoni on elimistön itsensäkin tuottama hormoni. Se osallistuu myös usealla tavalla aineenvaihduntaan (Kiira 2009, 193.) Metyylyprednisolonilla on voimakas anti-inflammatorinen, antiallerginen ja antitoksinen vaikutus, joka vastaa voimakasta hydrokortisonia. Metyylyprednisolonilla on nopea, tehokas kortikoidivaikutus (Kiira 2009, 255.)

### 3.5 Lapsen astma ja oireet

Lapsilla astma on suhteellisen yleinen, sitä esiintyy Suomessa noin 5-10 %:lla lapsista (Kuisma ym. 2008, 249). Astmalla tarkoitetaan keuhkoputkien limakalvojen kroonista tulehdussairautta, jolle on tavallista hengitysteiden lisääntynyt herkkyys allergeeneille ja muille ärsykeille, mikä aiheuttaa keuhkojen toiminnan häiriöitä ja lisäksi erityisesti keuhkoputkien lisääntynyttä supistumisherkkyyttä. Keuhkoputkien limakalvon reagoinnin taustalla voi olla allergian aiheuttama tulehdus, jota kutsutaan ulkosyntyiseksi astmaksi. Mikäli keuhkoputkien limakalvon reagoinnin taustalla on mikrobien aiheuttama tulehdus tai tuntemattomien tekijöiden laukaisema pitkäaikainen ärsytys, puhutaan sisäsyntyisestä astmasta (Kajosaari 2000, 272; Baikie ym. 2005, 343 - 344; Kuisma ym. 2008, 250; Muscari 2008, 172 - 173; Sopanen 2009, 308.)

Ulkosyntyinen, eli atooppinen astma alkaa lapsuudessa. Potilaat ovat tyypillisesti herkkiä tietyille ulkoisille allergeeneille. Perhetaustassa on astmaa tai muita allergioita. Ulkoisia allergeeneja, jotka voivat laukaista astmakohtauksen, ovat esimerkiksi siitepöly, eläinten hilse, sisäilman pöly, homepöly, untuva, rikkipitoiset ruokien lisäaineet tai muut yliherkkyyttä aiheuttavat aineet. Ulkosyntyiselle lapsuusiän astmalle tavallisia liitännäisoireita ovat perinnölliset allergiat, ihottumat ja allerginen nuha (Baikie ym. 2005, 344; Muscari 2008, 173.)

Sisäsyntyistä eli ei-atooppista astmaa sairastavat reagoivat sisäisille ei-allergeenisille tekijöille. Sisäiset tekijät, jotka voivat laukaista astmakohtauksen, ovat ärtymys, henkinen stressi, väsymys, hormonaaliset muutokset, lämpötilamuutokset, ilmankosteuden muutokset, altistuminen toksisille höyryille, ahdistustilat, yskä ja nauraminen sekä geneettiset tekijät. Useimmat kohtaukset tapahtuvat vaikean hengitystietulehduksen jälkeen erityisesti aikuisilla (Baikie ym. 2005, 344.)

Rasitusastmassa hengitystiet kapenevat, mikä vaikeuttaa uloshengitystä. Rasitusastman oireita ovat yskä ja hengityksen vinkuminen. Rintakehän ahtautuminen on elimistön puolustusreaktio, jonka tarkoituksena on torjua hengitettäviä vieraita aineita. Astman ensioire on tyypillisesti lisääntynyt limaneritys ärsyyntyneiltä limakalvoilta, minkä

vuoksi potilas pyrkii yskimään limaa pois hengitysteistään. Yskeminen on yleensä voimakkainta yöaikana ja saattaa herättää aamuyön tunteina (Kajosaari 2000, 272; Sopanen 2009, 308 - 309.)

Sairauteen liittyy ominaisena piirteenä pahenemisvaiheita, jotka saattavat laueta esimerkiksi flunssan jälkitilana. Tällöin astman oireet tavallisesti pahenevat muutaman päivän sisällä. Oireet saattavat kuitenkin pahentua vaikeaksi astmakohtaukseksi, jolloin potilas tarvitsee tehokkaampaa hoitoa (Castren ym. 2009, 309.) Vuorokausivaihtelu ja oireiden paheneminen ovat normaaleja myös lasten astmassa (Kajosaari 2000, 272). Astman oireet ovat lapsilla samanlaiset kuin aikuisilla, mutta lapsi ei välttämättä kykene luotettavasti kuvailemaan oireita, jolloin taudinmääritys saattaa olla vaikeaa. Toisaalta kohtaukset saattavat olla oireiltaan epämääräisiä, vain huonon olon kaltaisia (Kuisma ym. 2008, 250.) Lisäksi saattaa esiintyä ärtyneisyyttä, keskittymättömyyttä ja väsymystä (Kajosaari 2000, 272).

Astmakohtaukseen liittyvät tavallisesti jo aiemmin diagnosoitu sairaus, vähitellen tihtyneet ylimääräisille lääkeannoksille reagoimattomat yskimis- ja hengenahdistusjaksot, sekä keuhkojen kuolleen tilan suurentuessa kehittynyt ventilaatio-perfuusioepäsuhta (Koponen ym 2005, 195). Akuutin astmakohtauksen oirekuva on esitetty *taulukossa 8*.

*Taulukko 8. Akuutin astmakohtauksen oireet (Koponen ym. 2005, 195; Sopanen 2009, 309-310.)*

<b>Akuutin astmakohtauksen oirekuva</b>
Hengitystyö lisääntyy hapen loppumisen tunteen voimistuessa ja uloshengityksen vaikeutuessa.
Potilaan hapensaanti vaikeutuu, uloshengitysvaihe pitenee (IE-suhde 1:3–1:4).
Uloshengitystä edeltävä kuiva yskä ja uloshengityksen vinkuminen.
Hf > 30/min, syketaso nousee.
Apuhengityslihakset ovat käytössä.
Hengitysäänet hiljenevät.
Potilas ei pysty puhumaan kokonaisia lauseita eikä kykene nousemaan ylös tuolista.
PEF -arvot (peak expiratory flow) ovat alle 40 % tavoitetasosta.
Iho säilyy useimmiten kuivana ja lämpimänä.

### 3.5.1 Lapsen akuutin astmakohtauksen ensihoito

Akuutin vaikeutuneen astman tärkeimmät hoidon tavoitteet ovat ehkäistä astmakuolema, palauttaa hengitystoiminta nopeasti mahdollisimman hyväksi, säilyttää optimaalinen toimintakyky sekä ehkäistä uuden astmakohtauksen syntyminen. Potilaan turvallisuudesta huolehditaan jatkuvalla seurannalla astmakohtauksen aikana ja sen jälkeen (Sopanen 2009, 310.) Usein astmaatikot kokevat kaikkein miellyttävimmäksi asennoksi etukumaran istuma-asennon, johon potilas on tuettava. Potilaan hengitystä voidaan avustaa, jotta säästetään lihasvoimaa hengitystyöhön. Etukumarassa istuvassa asennossa potilaan uloshengitystä voidaan tehostaa puristamalla käsin hänen rintakehänsä alaosa uloshengityksen loppuvaiheessa. Muuten potilaan tila muuttuu kriittiseksi lihasvoimien ehtyessä (Koponen ym. 2005, 195; Sopanen 2009, 309 - 310.)

Potilaalle aloitetaan välittömästi lisähapen anto hapenvaraajapussilla tai ilman. Jos potilaalla on vaikean hengitysvaikeuden löydökset, aloitetaan happihoito hapenvaraajamaskilla 12 litran happivirtauksella. Mikäli potilas ei ole hereillä, varmistetaan, ettei potilas ole eloton. Lisäksi jos hengitystaaajuus on alle kahdeksan ja potilaalla on kriittinen hengitysvaikeus, aloitetaan maskiventilaatio happilisällä (Loikas 2009, 86.) Lapsen happeuttaminen saattaa olla vaikeaa: maski saattaa ahdistaa lasta, joten happea saatetaan joutua antamaan letkulla suun ja nenän lähistölle. Myös inhaloitavat lääkkeet voidaan antaa tarvittaessa hengitysteiden läheisyyteen (Kuisma ym. 2008, 250.) Astmakohtauksesta kärsivä lapsi siirretään pois mahdollisen altisteen luota, myös pakkasilmasta lämpimään (Loikas 2009, 87).

Lapsen akuutin astmakohtauksen lääke- ja nestehoito on samankaltainen kuin aikuisenkin, mutta hoito pyritään toteuttamaan lääkeinhalaatioina (Kuisma ym. 2008, 250). Lääkkeen annossa on tärkeää ohjata potilaalle oikea hengitystekniikka. Etenkin pienten ja pelokkaiden lasten oikean tekniikan ohjaaminen saattaa tuottaa vaikeuksia. Itkevä ja lääkkeenantoa vastusteleva lapsi tulee pyrkiä rauhoittamaan, sillä muuten lääkkeen tehosta ei saada kaikkea hyötyä irti (Koponen ym. 2005, 366.) Jo imeväisikäiselle voidaan antaa astmasuihkeita maskin ja sumutussäiliön avulla (Kuisma ym. 2008, 250). Rauhoittavien lääkkeiden käyttöä on vältettävä akuutin tilanteen hoidossa, koska ne lamaavat

potilaan hengitystoimintaa. Jos lapsen kotilääkitys havaitaan riittämättömäksi tai lääkitystä ei osata toteuttaa oikein, tulee lapsi vanhempineen ohjata lääkärin hoitoon. (Koponen ym. 2005, 196.) Akuutin astmakohtauksen lääkehoito on kuvattu *taulukossa 9*.

Astmapotilas saattaa olla myös kuivunut pitkään jatkuneen hengitysvaikeuden vuoksi (jatkuva hikoilu, huono ruokailu ja juominen), jolloin voidaan tarvita laskimonsisäistä nestehoitoa. Nesteytys myös parantaa värekarvatoimintaa ja muuttaa liman koostumusta siten, että se poistuu helpommin (Koponen ym. 2005, 196.) Suoniyhteyttä ei tarvita, jos ei ole laskimonsisäisen lääkityksen tarvetta ja potilaalla on korkeintaan kohtalainen hengitysvaikeus (Loikas 2009, 203). Vaikeassa astmakohtauksessa neste- ja elektrolyyt-tiongelmät sekä hypokalemia- ja SIADH -riski eli vasopressiinihormonin tuotanto on epäasianmukaisen liiallista ja siksi tämän hormonin määrä veressä on liian suuri, mikä aiheuttaa natriumin ja veden kertymistä, ovat mahdollisia (Kajosaari & Ranta 2003, 31.)

*Taulukko 9. Akuutin astmakohtauksen lääkehoito (Kajosaari & Ranta 2003, 32; Kiira 2008, 296; Kuisma ym. 2008, 242, 243, 250).*

Lääkeaine	Kauppanimi	Vahvuus	Annos	Toisto	Antotapa
Salbutamoli	Ventoline®	5 mg/ml	0,1 mg/10kg Laimennetaan fysiologisella keittosuolalla, kokonaistilavuus ad 2 ml	Tarvittaessa 5 - 10 min kuluttua ensimmäisestä annoksesta	Inhalaatio
Metyyli-prednisoloni	Solu-Medrol®	62,5 mg/ml	1 mg/kg		i.v
Hydrokortisoni	Solu-Cortef®	50 mg/ml 125 mg/ml	5 mg/kg		i.v
Adrenaliini	Adrenalin®	1 mg/ml	1 mikrog/kg		i.v

### 3.6 Lapsen laryngiitti ja oireet

Kurkunpää voi tulehtua, mikäli esimerkiksi parainfluenssavirukset pääsevät aiheuttamaan infektion ylähengitysteihin. Tällöin taudinkuvana on tavallinen nuhakuume. Pa-

rainfluenssavirukset leviävät helposti pisaratartuntana aiheuttaen pieniä epidemioita ympäri maan (Huttunen 2002, 80.) Kurkunpään tulehdusta eli laryngiittia kutsutaan myös nimellä ”valekuristustauti”. Se on melko yleinen virusinfektio etenkin kylminä vuodenaikoina muiden hengitystieinfektioiden yhteydessä. Se voi myös esiintyä yksinään aiheuttaen ylähengitystieinfektion. Yleisimmin laryngiitti voi tulla kuuden kuukauden - neljän vuoden ikäisille lapsille. Pojille laryngiitti voi tulla seitsemän kertaa suuremmalla todennäköisyydellä kuin tytöille. Pojat ovat tavallisesti iältään yhdestä viiteen vuoteen. Usein lapsi on mennyt oireettomana illalla nukkumaan ja herää yöllä yllättäen sisäänhengitysvaikeuteen, johon liittyy kuiva ja haukkuva, eli hyljemäinen yskä ilman nielemisvaikeutta. Vaikeimmissa tapauksissa lapsen rintakehä saattaa vetäytyä kuopalle (Peltola 2000, 183; Kuisma ym. 2008, 475, 251.)

Laryngiitin oireet, eli haukkuva, kumea yskä, äänen käheys ja sisäänhengityksen vaikeus aiheutuvat subglottisesta eli kurkun alaosan turvotuksesta, joka kehittyy yleensä myös äänihuulten tasolle. Äänihuulten alapuolella sijaitseva henkitorven limakalvo turpoaa aiheuttaen ilman salpausta. Kun lapsi yskii, ilma vapautuu voimakkaalla paineella kuulostaen haukunnalta (hylkeen ääntely). Lapsi on kuitenkin yleensä hyväkuntoinen ja voi puhua tai itkeä. Yskä voi kuulostaa pahalta, mutta hengitystie ei kuitenkaan ole yleensä uhattuna. Mitä pienempi lapsi on, sitä pienempi on henkitorven yläosan läpimittata. Ahtaampi henkitorvi taas aiheuttaa vaikeammat oireet. Samalla lapsella voi olla taipumus saada laryngiitti uudelleen. Kun lapsi varttuu ja henkitorven läpimittata kasvaa, laryngiitin mahdollisuudet vähenevät. Lapsi saattaa olla kuumeeton, mutta myös vaihtelevan tasoista kuumetta voi silti esiintyä (Peltola 2000, 183; Uhari 2002, 121; Kuisma 2008, 476, 251.)

### **3.6.1 Lapsen laryngiitin ensihoito**

Kun ensihoitoa tarvitseva hengitysvaikeudesta kärsivä lapsi kohdataan ensihoidossa, tehdään välittömästi tilanarvio ABCD-käytännön mukaisesti. Korvin voidaan kuulla ja selkeä kumahteleva yskä. Nieleminen ja kuolan valuminen tarkistetaan kurkunkannentulehduksen poissulkemiseksi. Myös vierasesineen mahdollisuus hengitysteissä täytyy sulkea pois (Loikas 2009, 201 - 204.) Laryngiitin vuoksi hengitysvaikeudesta kärsivä

lapsi asetetaan hyvään puoli-istuvaan pystyasentoon, jossa on helpompi hengittää (Rasku, Sopanen & Toivola 1999, 239; Kuisma ym. 2008, 475 - 476).

Itkevää lasta rauhoitetaan, koska itku saattaa provosoida kurkunpään ärsytystä ja sen myötä pahentaa hengitysvaikeutta. Myös hätääntyneiden vanhempien rauhoittelu on lapsen rauhoittamiseksi tärkeää. Ensihoitajan omalla rauhallisella toiminnalla voidaan tilannetta rauhoittaa yleisesti. Lasta voidaan pitää ulkoilmassa, jolloin hän saa hengittää viileää ilmaa limakalvoturvotuksen vähentämiseksi. Lämpimästä tai kylmästä höyryhengityksestä ei ole havaittua hyötyä, mutta lapsen voi olla helpompi hengittää kosteaa ilmaa (Rasku, Sopanen & Toivola 1999, 239; Kuisma ym. 2008, 475 - 476; Sopanen 2009, 598 - 600). Lieväoireisella lapsella hoidoksi riittää rauhoittelu, pystyasento ja viileä ja/tai kostea hengitysilma (Sopanen 2009, 598).

Lääkehoitona akuutin keskivaikeisiin laryngiitin oireisiin voidaan antaa kortikosteroideja, joilla tosin ei ole kiire laryngiitin alkuvaiheen hoidossa. Mikäli oireet eivät helpota, toimitaan lääkehoidon osalta samoin kuin vaikeaoireisilla lapsilla (Sopanen 2009, 598 - 600.) Vaikeaoireisilla lapsilla annetaan ennen kortikosteroidin antoa raseemista tai tavallista adrenaliinia nebulisaattorilla inhalaationa, laimennettuna keittosuolaliuokseen. Inhalaatio annetaan 10 minuutin aikana seuraten sykettä ja sydämen rytmiä. Lääkehoidon jälkeen potilas on kuljetettava seurantaan, koska raseemisen ja tavallisen adrenaliinin vaikutusaika on lyhyt ja oireet voivat uusiutua lääkkeen metaboloitua (Kiira 2009, 296; Silfvast, Castren, Kurola, Lund & Martikainen 2009, 205, 206; Silfvast 2009, 398; Sopanen 2009, 599.) Laryngiitin lääkehoito on kuvattu taulukossa 10.

*Taulukko 10. Laryngiitin lääkehoito (Kiira 2009, 296; Loikas 2009, 205, 206; Silfvast 2009, 398; Sopanen 2009, 598 - 600.)*

<b>Lääkeaine</b>	<b>Kauppanimi ja vahvuus</b>	<b>Annos</b>	<b>Antotapa</b>
Metyyli-prednisoloni	Solu-Medrol® 62,5 mg/ml	1 mg/kg	i.v
Hydrokortisoni	Solu-Cortef® 50 mg/ml 125 mg/ml	5 mg/ kg	i.v
Adrenaliini	Adrenalin® 1 mg/ml	2,3 mg < 10 kg 3,4 mg 10-20 kg 4,5 mg > 20 kg 0,1 mg/10 kg	Inhalaatio 10 min aikana
Raseeminen adrenaliini	Racepinephrine® 22,5 mg/ml	0,5 mg/kg Laimennettuna NaCl 0,9 % ad. 2 ml	Inhalaatio 10 min aikana

### **3.7 Hengitysvaikeuden erotusdiagnostiikka**

Erotusdiagnostiikassa tulee pohtia myös hengitysteiden vierasesineen, allergisen reaktion, bakteeritrakeiitin eli henkitorven tulehduksen, peri- tai retrofaryngeaalipaiseen eli pinnallisen tai takana sijaitsevan nielupaiseen, angioneuroottisen eli hermostollisen verisuonihäiriön, turvotuksen, epiglottiitin ja difterian eli kurkkumädän mahdollisuutta. Mikäli laryngiitti reagoi huonosti lääkehoitoon tai laryngiitti on toistuva, täytyy osata epäillä myös kurkunpään rakenteellista vikaa, kuten subglottista hemangioomaa eli ääniraon alapuolista verisuonikasvainta tai papilloomaa eli hyvänlaatuista limakalvokasvainta (Korppi, Kröger, Pitkäranta, Rantala & Saxen 2009, 67.) Laryngiitin ja epiglottiitin erotusdiagnostiikka on kuvattu *taulukossa II*.

*Taulukko 11. Laryngiitin ja epiglottiitin erotusdiagnostiikka (Oksanen & Turva. 2010, 148*

	<b>Laryngiitti</b>	<b>Epiglottiitti</b>
<b>Flunssan oireita</b>	on - joskus päiviä	ei
<b>Yskä</b>	selvä (haukkuva)	lievä tai voi puuttua
<b>Nielemisvaikeus</b>	ei	kyllä
<b>Kuolaaminen</b>	ei	kyllä
<b>Yleistila</b>	hyvä	nopeasti huononeva
<b>Kuume</b>	matala	korkea
<b>Ääni</b>	käheä	ei puhu, mongertaa

### **3.8 Simulaatio-opetus**

Simulointi tarkoittaa koulutusmetodia tai -tekniikkaa, jossa simulaatiota käytetään korvaamaan tai täydentämään todellista työympäristöä (Anderson, Aylor & Leonard 2008, 23, 595; Jokela & Sankelo 2010, 44). Se tarkoittaa myös jonkin tapahtuman tai prosessin jäljittelyä joko toistamalla tai ennakoimalla sitä (Hallikainen & Väisänen 2007, 437 - 438). Simulaatiotilanteet ovat suurelta osin peräisin todellisesta työympäristöstä vuorovaikutuksellisella tavalla. Sellaisenaan simulointi tarjoaa keinoja, joilla opetussuunnitelman mitattavissa olevat oppimistavoitteet saadaan saavutettua (Anderson ym. 2008, 23, 595.)

Simulaatioympäristössä opiskelija syventyy todentuntuiseen tilanteeseen, joka on luotu fyysiseen, uskottavalta tuntuvaan simulaatiotilaan heijastaen aitoa työympäristöä. Simulaatiosuorituksen jälkeen opiskelija arvioi suoritustaan ammattitaitoisen ohjaajan kanssa. Ohjaaja auttaa opiskelijaa löytämään omat vahvuudet suorituksesta kehittämistarpeineen (Anderson ym. 2008, 23, 595.)

Simulointiympäristöissä toimitaan interaktiivisesti eli ollaan vuorovaikutuksessa oppijan ja simulaattorin välillä sekä opitaan tekemällä. Interaktiivisesti toimiva oppija käyttää simulaattorijärjestelmää, joka reagoi oppijan tekemisiin tietyllä tavalla ja joihin oppija edelleen reagoi oppinsa mukaisesti. Tekeminen ja oppiminen tapahtuvat yhtä aikaa,

oppijat saavat oppia omasta tekemisestään. Oppijan tiedon omaksumista edistää oppijan henkilökohtainen aktiivinen toiminta, jolloin tieto jäsentyy paremmin kognitiivisiin rakenteisiin aivoihin. Toimintoja harjoittelemalla opitaan toiminnan periaatteet, toimintamenetelmät ja korkeamman tason taidot. Simulaattoriopetus määrittää opetusmenetelmänä kokemuseräiseen opetukseen. ”Oppija ei voi toimia ajattelematta, eikä ajatella toimimatta” (Salakari 2007, 133 - 134.)

### **3.9 Simulaatio-oppiminen**

Simulaattorilla oppiminen tarkoittaa tekemällä oppimista, joka kuuluu kokemuseräiseen oppimiseen. Opiskelija saa kokemuksia siitä, millaisia vaikutuksia hänen tekemänsä toimenpiteet simulaattorissa aiheuttavat, jolloin simulaattori antaa palautetta tuottamallaan vasteilla. Simulaattorin antaman palautteen perusteella opiskelija voi päätellä, miten hänen toimenpiteensä tuottavat haluttua tulosta. Mikäli opiskelija tekee virheen, seuraavalla kerralla hän luultavasti toimii hieman eri tavalla, jolloin oikeaoppiset toimenpiteet ja työtavat lopulta löytyvät (Salakari 2007, 139.)

Simulaattorilla oppiminen vaatii perustakseen opetetun mallin, jonka mukaisesti opiskelija toimii simulaattorissa. Simulaattorioppiminen on kokonaisuus, joka muodostuu osaprosesseista saaden aikaan havainnointiin perustuvan oppimisen. Keskeisiä osaprosesseja ovat motivaatio, suoritusten uudelleen toistamiset, asioiden muistaminen ja oikeiden asioiden huomioiminen. Havainnointiin perustuvan oppimisen merkitys heikkenee simulaatio-oppimisen edistyessä ja se täydentyy muilla oppimisen tavoilla (Salakari 2007, 139.)

Palautekeskustelussa edetään ohjaajan johdolla ja käydään läpi oppimistavoitteiden kannalta olennaiset asiat siten, että ohjaaja johdattelee keskustelua ja opiskelijat itse tuottavat tiedon. Purkutilanteessa voidaan käyttää apuna kuvamateriaalia harjoitustilanteesta. Tämän tarkoituksena on tukea ja nostaa esiin keskeisiä tapahtumia kokonaissuorituksesta. Poikkeavaa tavalliseen opetukseen on myös hyvien, oikein tehtyjen suoritusten näyttäminen ja tätä kautta oikein tekemisen ja oppimisen vahvistaminen (Hallikainen & Väisänen 2007, 437 - 438.) Tilanteen purkua pidetään merkittävänä osana simu-

laatio-oppimista. Toiminnan ja oppimisen onnistumisen kannalta on tärkeää ennen simulaatiota kuvata, mitä on tarkoitus oppia tai arvioida ja mitkä todellisuuden elementit on olennaista saada mukaan (Nummelin, Niemelä & Salminen 2009, 8; Jokela & Sanke-lo 2010, 46.)

Tietokone-ohjattujen potilassimulaattorien käyttöä opetuksessa on tutkittu jonkin verran ja palaute sekä opiskelijoiden että opettajien taholta on ollut pääosin positiivista. Opiskelijoiden tiedot ja taidot ovat simulaatio-opetuksen jälkeen olleet parempia perinteisiin opetustilanteisiin verrattuna. Opiskelijat ovat nimenneet suurimmaksi hyödyksi sen, että simulaatio-opetuksen myötä tehtyjen virheiden määrä oikeiden potilaiden kanssa vähennee riittävän etukäteisharjoittelun ja itseluottamuksen kasvamisen myötä. Oppiminen on koettu mukavammaksi, tehokkaammaksi ja nopeammaksi. Lisäksi oppimistulokset ovat pysyvämpiä muihin opetusmenetelmiin verrattuina (Jokela ym. 2010, 45.)

Opettajat ovat havainneet, että opiskelijoiden kriittinen ajattelu ja ongelmanratkaisukyky paranevat simulaatioharjoittelun vaikutuksesta. Lisäksi opiskelijoiden ymmärrys eri lääkkeiden yhteydestä tiettyihin lääketieteellisiin ongelmiin paranee, samoin hoidon suunnittelu sekä kommunikointi. Negatiivisena palautteena on tullut ilmi simulaatioharjoittelun vähäisyys ja sen haasteellisuus opettajille sekä opetuksen vaatimat resurssit ja kustannusten suuruus (Jokela ym. 2010, 45.)

### **3.10 Tekniset ja ei-tekniset taidot**

Opiskelijoita koulutetaan antamaan turvallista ja tehokasta hoitoa potilaille. Tähän sisältyy kliinisten perustaitojen hallinta eri hoitotilanteissa. Suomessa on viime vuosina kritisoitu vastavalmistuneiden sairaanhoitajien kliinisiä taitoja siitakin huolimatta, että lähes puolet koulutuksesta on käytännön harjoittelua. Huono kliininen osaaminen on tullut esille myös tutkimuksissa (Jokela ym. 2010, 45.) Kasvaneet opiskelijoiden sisäänottomäärät ja samalla opetusresurssien rajallisuus luovat tilanteen, jossa käytännön harjoittelun riittävyys saattaa olla hankalaa turvata (Korvenoja 2004, 37 - 38.) Simulaatio-opetuksen käyttö ensihoidon opetuksessa ja oppimisessa on lisääntynyt, koska sen avulla voidaan harjoitella ja kehittää käytännön taitojen lisäksi ensihoidossa tärkeää mo-

niammatillista yhteistyötä. Lisäksi simulaatio-opetus on havaittu hyväksi ensihoidon oppimisen ja osaamisen arviointimenetelmäksi (Nummelin ym. 2009, 8.)

Teoriatiedon ja päätöksentekotaidon omaksuttuaan opiskelija voi oppia teknisiä toimenpiteitä. Teknisiä taitoja ovat tehtävien suorittamisen ja ongelmien ratkaisun lisäksi kaikki fyysiset kädentaidot, kuten perusmittausten suorittaminen ja lääkehoidon toteuttaminen. Simulaationukeilla voidaan harjoitella useita invasiivisia toimenpiteitä, kuten suoniyhteyden avaamista, kirurgista ilmatietä, pleuradreenin laittoa ja neulorakosenteesiä varsin todentuntuisissa olosuhteissa. Joissakin harjoitustilanteissa voidaan käyttää myös elävää potilasta, jolloin käytössä on ainoastaan simulaatiolaitteiston potilasmonitori (Hallikainen ym. 2007, 437.) Teknisissä taidoissa arvioidaan tavoitteiden saavuttamista, teknisten suoritteiden nopeutta ja sujuvuutta (INNOPI -hanke 2008).

Kun opiskelija hallitsee teoriatiedon, päätöksenteon ja tekniset toimenpiteet, on mahdollista oppia simulaation avulla ei-teknisiä taitoja. Ei-teknisiin taitoihin kuuluvat prosessi-, yhteistyö-, johtamis-, tilannetekijöiden huomioonottamis- ja päätöksentekotaidot. Prosessitaitoihin kuuluvat vuorovaikutus ja kommunikaatio ryhmän jäsenten välillä, sekä johtajuus ja johtajan tukeminen. Yhteistyötaitoihin kuuluvat ryhmän muodostaminen, kannustaminen ja konfliktien ratkaisukyky. Johtamistaitoihin kuuluvat suunnittelu, koordinointi, valvonta ja tehtävien jako. Tilannetekijöiden huomioonottamisessa huomioidaan ennakointia, järjestelmän ja toimintatapojen tuntemista sekä ympäristön hallintaa. Päätöksentekotaidoissa harjoitellaan ongelmien määrittelyä, ratkaisumallien ja riskien harkintaa, ratkaisun valintaa ja tuloksen arviointia (INNOPI -hanke 2008; Jeffcott & Mackenzie 2008, 192; Fletcher ym. 2003, 583.)

Nykyisin on alettu kiinnittämään entistä enemmän huomiota ei-teknisten taitojen opettamiseen ja ymmärtämään niiden hallinnan tärkeys. Opintojen alkuvaiheessa teoriatieto ja tekniset taidot ovat juurtuneet, joten ammatillisen koulutukset loppupuolella simulaatio-opetuksen painopiste on ei-teknisissä taidoissa. Tekniset taidot sisältävät jatkumona potilaan tutkimisen, laitteistojen käyttämisen, lääkkeiden annon ja toimenpiteet. Eitekniset taidot puolestaan sisältävät päätöksenteon, kommunikoinnin, suunnittelun ja ennakkoinnin sekä tilannetietoisuuden ylläpidon. Molemmat jatkumot johtavat ammattitaidon kehittymiseen (Suvanto & Väisänen 2010, 12 - 13; (Nummelin ym. 2009, 8 - 9).

## 4 TUOTEKEHITYSPROJEKTIN TOTEUTUS

### 4.1 Tuotteen suunnittelu

Uudet toimintamallit ja teknologiset ratkaisut sekä niiden sovelluksien kehittäminen sosiaali- ja terveystalouden käyttöön saattavat käynnistää tuotekehitysprosessin (Jämsä & Manninen 2000, 31). Tuotteen luonnostelu käynnistyy, kun on tehty päätös siitä, millainen tuote on aikomus suunnitella ja valmistaa. Luonnostelulle on ominaista analyysi siitä, mitkä eri tekijät ja näkökohdat ohjaavat tuotteen suunnittelua ja valmistamista. Tuotteen laadun takaamiseksi on otettava huomioon sidosryhmät, asiakasprofiili, tuotteen asiasisältö, palvelujen tuottaja, rahoitusvaihtoehdot, asiantuntijatieto, arvot ja periaatteet, toimintaympäristö sekä säädökset ja ohjeet. Näiden kaikkien osa-alueiden huomiomisella turvataan uuden tuotteen laatu (Jämsä ym. 2000, 43.)

Asiakasprofiilin selvittämiseksi mietimme, ketkä ovat ensisijaisia tuotteen käyttäjiä ja ketkä ovat tuotteemme hyödynsaajia. Aloimme luonnostella tuotetta simulaatio-opettajien, hoitotyön- ja ensihoidon opiskelijoiden sekä tulevaisuudessa ensihoitoa tarvitsevien lasten tarpeita palvellen. Koska lapsipotilaat ovat tuotteemme lopullisia hyödynsaajia, selvitimme luonnosteluvaiheessa, että heidän tulisi saada tuotteemme avulla korkeatasoista ja viimeisimmän tutkimustiedon mukaista ensihoitoa ensihoitajilta. Tuotteen luonnostelussa täytyi huomioida myös simulaatio-opettajat, joiden piti saada käyttää tulevaa tuotetta nopeasti ja helposti. Lisäksi tuotteen piti olla sellainen, että opettajat voivat muokata sitä helposti opetettavan simulaatioryhmän mukaan. Olimme itse saaneet osallistua ensihoidon ja hoitotyön simulaatio-opetukseen opiskelijan roolissa. Tästä omakohtaisesta simulaatio-oppimisesta oli meille hyötyä, sillä se jäsensi hyvin simulaatio-opetuksen tuntemistamme. Se myös osaltaan auttoi meitä ymmärtämään tuotteellemme soveltuvat ominaisuudet ja toiminnot.

Tuotetta luonnostellessa saimme sisällön- ja metodiohjaajalta sekä tutkimus- ja kehittämismenetelmät III – kurssin laadullisen osion opettajalta hyviä ohjeita tuotekehittelyä

varten. Tämä varmisti sen, että tuote pysyy korkeakoulutasoisena ja sellaisena kuin tilaaja sen haluaa. Näin ollen tilaaja pysyi tyytyväisenä, koska olimme varmistaneet, että tuote on juuri sellainen kuin he haluavat sen olevan. Kiinnitimme sidosryhmien näkemyksiin erityistä huomiota tuotetta luonnostellessa. Myös ensihoidon opiskelijat saivat esittää kommenttinsa mm. valmistavan seminaarin ja projektisuunnitelman esityksessä. Heidän näkemyksensä huomioitiin myös tuotteen luonnostelussa. Kaikkien eri sidosryhmien kuuleminen ja heidän näkemyksien toteuttaminen tuotteemme luonnostelussa takasi meille sen, että tuotteestamme tulisi asiakastyytyväisyyden osalta laadukas.

## **4.2 Tuotteen kehittäminen**

Varsinaisen tuotteen kehittäminen toteutettiin kesällä ja syksyllä 2010. Työskentelytapamme pysyi samanlaisena, kuin aiemmissa projektin vaiheissa. Tuotetta suunniteltiin osio kerrallaan. Aloimme kehittää simulaatioharjoituksia teorian pohjalta. Samoin teimme simulaatioharjoituksen tarkistuslistan suhteen. Mietimme, missä järjestyksessä harjoitusten pitää ensihoidossa sujua ja siitä vähitellen kehittyi lopullinen versio. Työprosessissa päävaiheet olivat astma- ja laryngiittiharjoitusten sekä tarkistuslistan valmistaminen. Projektisuunnitelmassa suunnittelimme, että tekisimme myös erillisen kirjallisen ohjeen simulaation jälkeisestä reflektioivasta debriefing-keskustelusta. Tuotteen rajaamisen vuoksi päätimme jättää sen pois erillisenä ohjeena. Tuotteet kuitenkin sisältävät debriefing-ohjeita suppeasti. Lisäksi olimme suunnitelleet A4 -kokoisten kirjallisten ohjeiden olevan laminoituja, mutta päätimme jättää laminoinnit pois. Mielestämme tuotteet olisivat paremmin käytettävissä sähköisessä muodossa mm. muokattavuuden ja käytön takia. Simulaatio-opettajan olisi helppo tulostaa päivitetty versio tietokoneelta ja kopioida sitä tarpeen mukaan.

Aloitimme konkreettisen tuotteen kehittelyn luonnosteluvaiheessa tulleiden vaihtoehtojen, rajausten ja asiantuntijoiden näkemysten mukaisesti. Olimme saaneet INNOPI-hankkeen mukaisen alkuversion siitä, millainen simulaatioharjoitus voisi karkealta rakenteeltaan olla. Käyttäessämme alkuversiota hyväksi varmistimme samalla, että tuotteemme päälinjat ovat yhdenmukaiset tilaajan toiveiden kanssa. Asiasisältö meillä oli jo valmiina, joten koko laatukriteeristöme turvin lähdimme yhdessä kokoamaan simulaatio-

tioharjoituksia ja tarkistuslistaa. Teimme luonnoksia, joita tarkistimme toistuvasti. Joka kerta korjasimme jotain ja teimme innovatiivisia muutoksia. Esittelimme tuotteidemme versioita sisällönohjaajalle, joka antoi omat kommenttinsa tuotteista. Muokkasimme tuotteita saadun palautteen perusteella. Lisäksi tuotteisiimme vaikutti se informaatio, joka oli kaikissa uusimmissa ensihoidon oppaissa. Lopulta nämä uusimmat oppaat ratkaisivat eri tietolähteistä peräisin olevat tiedolliset eroavaisuudet. Lähteistä riippuen sama asia oli eri lailla kerrottuna, kuten esimerkiksi se, että ensihoidolliset hoito-ohjeet vaihtelivat. Käytimme uusimman ensihoito-oppaan tietoa sillä perusteella, että tuote liittyy nimenomaan sairaalan ulkopuoliseen ensihoitoon ja työelämässä olevat hoito-ohjeet perustuvat ainoastaan uusimpaan ensihoito-oppaaseen.

Simulaatioharjoitusten lisäksi päätimme kehittää tarkistuslistan, jonka avulla simulaatioharjoituksia voidaan seurata ja arvioida. Tarkistuslistan avulla harjoitukset ovat laadukkaampia ja niistä jää enemmän oppia koko simulaatio-opiskelijaryhmälle. Lisäksi opettaja voi tehdä tarkistuslistaan merkintöjä simulaatioharjoituksen edetessä ja käyttää listaa apunaan palautekeskustelutilaisuudessa. Koska debriefingissä huipentuu opiskelijoiden oppimiskokemukset ja pääosa oppimisesta tapahtuu siinä, mielestämme opetuksen laadun varmistamiseksi oli tarkoituksenmukaista kehittää tällainen tarkistuslista. Tarkistuslista (check-lista) edesauttaa opettajan antamaa arviointia, kuin myös edesauttaa vertaisopiskelijoiden oppimista ja mm. oikean ensihoidollisen taktiikan etenemisjärjestyksen muistamista. Tarkistuslistasta ei ollut olemassa minkäänlaista mallia, kun aloitimme sen kehittämisen.

Viestintämme oli sujuvaa ohjausryhmän kanssa. Esittelimme eri korjausehdotuksia ohjaajille ja kuuntelimme mielellämme mitä ohjaajilla oli sanottavaa tuotteemme kehittämiseksi. Ilmaisimme kiinnostuksemme saatuja palautteita kohtaan, joten saamamme palaute oli innovatiivista ja ohjaajien mielekkäästi antamaa. Näin saimme laadukasta palautetta, jota käytimme kehittäessämme tuotettamme paremmaksi. Ohjaajalta ja vertaisilta saatu palaute tuotteesta huipentui vasta tuotteen testaamiseen simulaattorissa, jota pidämme kaikkein tärkeimpänä laadullisen mittarina ja palautteen antajana tuotekehityksessämme.

### 4.3 Tuotteen viimeistely

Tuote kehitettiin siten, että simulaatio-opettaja voi soveltaa ja muokata sitä tavoitteiltaan ja haastavuudeltaan sopivan tasoiseksi haluamalleen kohderyhmälle, esimerkiksi eri ammattiryhmille hoitoketjun eri vaiheissa. Tähän saimme ohjausta sisällönohjaajalta, joka on simulaatio-opettaja. Harjoitukset sisältävät kirjallisen ohjeen simulaation etenemisestä tarvittavine valmisteluineen. Erillisiin astma- ja laryngiittiharjoituksiin lisäsimme molempiin valmisteluosion. Harjoituksia ei ole välttämätöntä järjestää samalla kertaa vaan suunnittelimme ne siten, että ne voidaan pitää myös erikseen.

Viimeistelimme erillisen tarkistuslistan projektisuunnitelman mukaisesti opettaja-, itse- ja vertaisarviointia varten. Lopulta saimme tulokseksi sellaisen tarkistuslistan, jota voidaan käyttää kaikkiin simulaatioharjoituksiin harjoituksen sisällöstä riippumatta. Tarkistuslistaa käytetään siten, että se jaetaan paperikopiona vertaisarvioijille ja opettajalle itselleen. Tarkistuslistoja täytetään arviointia varten harjoitusten edetessä. Tarkistuslistan avulla opettaja ja vertaisarvioijat voivat debriefingissä käydä harjoitusta läpi ja arvioida samalla harjoittelijoiden toimintaa. Lisäksi vertaisarvioijat oppivat tarkistuslistan käyttämisen avulla oikeaoppisen suoritusjärjestyksen ensihoidon taktiikan mukaisesti. Kun vertaisarvioijat ovat itse suorittamassa simulaatioharjoitusta he muistavat paremmin oikean etenemisjärjestyksen potilaan ensihoidossa.

Kun materiaalit olivat valmiina, aloitimme lähes valmiiden tuotteiden testauksen. Tuotteen testauksesta saadulla palautteella varmistimme tuotteen käytännöllisyyden ja toimivuuden. Testaukseen halusimme opettajaksi ensihoidon simulaatio-opettajan. Testauksessa toimiviksi simulaatioharjoituksia suorittaviksi opiskelijoiksi valitsimme nuori-so-opiskelijoita ja yhden aikuisopiskelijan ensihoidon koulutusohjelmasta. Näin testauksessa käytettävä henkilökunta oli niin autenttista kuin mahdollista ja varmisti testauksen mahdollisimman todenmukaiseksi. Suunnittelimme, että tuotteet testataan vasta siinä vaiheessa, kun ne ovat meidän mielestämme laatuksiltaan mukaiset ja mahdollisimman viimeistellyt. Testauksen halusimme tuovan mahdollisimman paljon kehittämispalautetta, joten suunnittelimme testauksen hyvissä ajoin. Testauspäivä oli kirjallisesti suunniteltu. Kävimme simulaattorissa tarkistamassa laitteet ja toimintasuunnitel-

man etukäteen. Lisäksi teimme testaaajia varten arviointi- ja palautelomakkeen. Testaus antoi erinomaista palautetta tuotekehittelyn päättämiseksi. Testauksen jälkeen tehtyjen korjausten perusteella tuote oli myös toiminnallisesti täysin valmis.

Kaikkien saatujen palautteiden ja varsinkin testauksesta saadun arvioinnin ja palautteen jälkeen viimeistelimme tuotteemme lopulliseen muotoon. Tuotteista tuli siten mahdollisimman virheettömiä ja testauksen perusteella täysin käyttökelpoisia. Lisäksi tuotteet tulivat olemaan juuri sellaisia, kuin tilaaja on ne halunnut. Tuotteet luovutettiin ensihoitola- simulaatio-opettajien käyttöön täysin valmiina, laadukkaina ja innovatiivisina. Tuotteiden päivitysoikeus annettiin ammattikorkeakoululle, koska ensihoitolääketieteellinen tieto muuttuu uusien tutkimusten myötä. Mikäli haluamme tuotteidemme pysyvät ajantasaisina, käyttökelpoisina ja laadukkaina, ammattikorkeakoulun on pystyttävä päivittämään vanhaksi mennyt tieto tuotteissamme. Näin saamme tuotteillemme pidemmän käyttöiän simulaatiokeskuksessa. Tuotekehittely päättyi valmiin tuotteen luovutukseen syksyllä 2010.

Emme lisänneet valmiita tuotteita loppuraportin liitteeksi tekijänoikeuksellisista syistä. Emme halunneet, että Oulun seudun ammattikorkeakoulun käyttöön luovutetut tuotteet otettaisiin muualla Suomessa hallitsemattomasti käyttöön ilman lupaa. Lisäksi olisi ope- tuksellisesti virhe jättää simulaatioharjoitukset kaikkien näkyville. Opiskelijoiden ei tarvitse etukäteen nähdä, millaiset harjoitukset heillä on edessä.

## 5 PROJEKTIN ARVIOINTI

### 5.1 Tavoitteiden arviointi

Projektin tulokset tulee olla mitattavissa ja osoitettavissa. Tulos, eli tuotekehittelyn aikaansaamat simulaatioharjoitukset testasimme ensihoidon opiskelijoilla aidoissa olosuhteissa simulaatiokeskuksessa, joten näimme heti mahdolliset virheet ja ongelmat. Välittömästi testauksen jälkeen puutuimme ongelmakohtiin ja kehitimme tuotteemme toimivammaksi. Testauksella varmistimme tuotteemme laadun ennen sen käyttöönottoa. Varmistuimme tuotteemme laadusta testauksen lisäksi tekemällä tiivistä yhteistyötä ohjaus- ja tukiryhmän kanssa, jotka antoivat palautetta ja kehittämisehdotuksia tuotteesta, jonka perusteella tuotteen muokkaaminen oli mahdollista. Myös testausryhmä antoi palautetta tuotteestamme.

**Tulostavoitteenamme** oli kehittää Oulun seudun ammattikorkeakoulun sosiaali- ja terveysalan yksikön uuteen simulaatiokeskukseen kaksi simulaatioharjoitusta. Löysimme paljon aiheeseen liittyvää teoretietoa, joiden pohjalta oli vaivatonta kehittää harjoitukset. Teoretietoa rajasimme siten, että harjoitukset tulivat sujumaan uusimpien ensihoidon toimintaohjeiden mukaisesti. Saimme ohjausta sisällönohjaajalta mm. harjoitusten rakenteeseen ja sisältöön jo olemassa olevien INNOPI -hankkeen simulaatioharjoitusmallien pohjalta. Simulaatioharjoituksista tuli tavoitteiden mukaisia. Suunnitelmiemme mukaan harjoitusten piti olla ensihoidon hoitotason opiskelijoille riittävän vaativia. Testauksesta saatujen palautteiden perusteella muokkasimme harjoitusten sisältöjä siten, että niistä tuli sopivan vaativia ensihoidon loppuvaiheen opiskelijoille.

**Laadullisena tavoitteena** oli valmistaa käyttökelpoinen tuote ensihoidon ja hoitotyön sekä täydennyskoulutettavien opetukseen. Saimme suunniteltua tuotteen siten, että se sisältää viimeisimmän, tieteellisesti tutkitun tiedon. Yhtä lähdeä lukuun ottamatta kaikki lähteet ovat 2000-luvulta peräisin. Aineisto pohjautuu alan uusimpaan tutkimus- ja kirjallisuustietoon kriteeriemme mukaisesti. Aineistoa on kerätty monipuolisesti niin alan

oppikirjoista, kuin tieteellisistä artikkeleista ja tutkielmista. Myös kansainvälistä aineistoa on saatu mukaan. Kaikki lähdemateriaali viittaa tuotekehittämissä kehitetyn tuotteen asiasisältöön, tuotteen käyttämiseen ja tuotteen avulla opettamiseen.

Testauksesta saadun palautteen mukaan tuotteemme on suunnitelmien mukaisesti helpokäyttöinen ja selkeä ulkoasultaan. Tuotteesta kehitettiin riittävän lyhyt, jotta sitä olisi nopea käyttää. Projektisuunnitelmassa kehitimme laatukriteerit tuotteellemme. Laatukriteerit sisältävät vaadittavat määreet, joihin lisäsimme selvennykseksi rakenne-, prosessi- ja tulostekijät. Olemme toteuttaneet tuotekehittelyä laatukriteeristömme mukaisesti. Laatukriteerit ovat liitteessä 1. Mielestämme olemme saavuttaneet laatukriteeristön mukaiset laadulliset tavoitteet hyvin.

Eri aikavälien **toiminnalliset tavoitteet** (taulukko 1.) olemme kuvanneet aiemmin loppuraportin kohdassa projektin tausta ja tavoitteet. Toiminnalliset tavoitteet suunnitelimme välittömästi toteutuviin, keskipitkän aikavälin ja pitkän aikavälin tavoitteisiin. Kuvassimme tavoitteet hyödynsaajien näkökulmasta. Toiminnallisia tavoitteita on mielestämme tarpeeksi, kun huomioidaan kaikki hyödynsaajat kaikilla eri aikaväleillä. Toiminnallisista tavoitteista välittömien tavoitteiden toteutumista voidaan harjoitusten jälkeen arvioida välittömästi, kun taas keskipitkien ja pitkien aikavälien tavoitteiden toteutumista voidaan arvioida vasta tulevaisuudessa.

**Oppimistavoitteiksi** olimme asettaneet aiheeseen perehtymisen ajantasaisen alan oppikirjallisuuden ja tieteellisesti perustellun tiedon pohjalta. Tavoitteenamme oli, että kykenemme kirjoittamaan rajatun ja johdonmukaisen kokonaisuuden eri osa-alueet huomioiden. Lisäksi tavoitteenamme oli harjaantua korkeakoulutasoisen tekstin kirjoittamisessa. Tekstimme pysyi tavoitteiden mukaisena, mutta loppuraportin kirjoittamisessa sitä piti rajata todella paljon, koska huomasimme päällekkäistä kirjoitusta eri kohdissa ja tekstiä oli kirjoitettu liian laajasti eri kohtiin.

Meillä oli tavoitteena oppia suunnittelemaan toteuttamiskelpoinen projektisuunnitelma tuotekehittelyä varten ja saada projektisuunnitelman avulla toimiva tuote aikaiseksi. Projektityöskentelystä ja tuotekehittämisestä meillä kummallakaan ei ollut aikaisempaa kokemusta, joten olemme kokonaisuudessaan oppineet ideoimaan, suunnittelemaan, to-

teuttamaan, arvioimaan ja päättämään projektin. Opimme tekemään suunnitelmallisesti projektisuunnitelman. Uskomme kykenevämmä suunnittelemaan ja valmistamaan tuotteen. Projektin myötä meillä on valmiudet aloittaa projektityöskentely tulevaisuudessa työelämässä. Opimme myös suunnittelemaan ja toteuttamaan erilaisia koulutuksia.

Projektin myötä olemme saaneet runsaasti teoreettista tietoa lasten hengitysvaikeudesta, hoitotasoisesta ensihoidosta ja simulaatiokoulutuksesta. Ammatillisen osaamisen ja asiantuntijuuden kehittymisen kannalta opimme hallitsemaan lapsen astma- ja laryngiittikohtausten hoitotasoisesta ensihoidon. Valmiudet ja varmuus hoitaa lapsipotilaita työelämässä ovat kehittyneet. Koemme hallitsevamme nyt paremmin lapsen hengitysvaikeuden ensihoidon, kuin ennen projektia.

Oppimamme teoreettisen tiedon lisäksi olemme projektin aikana kehittyneet useissa eri taidoissa, joista tulee olemaan hyötyä ja joita tulemme tarvitsemaan työelämässä. Projektin aikana olemme kehittyneet organisoinnissa, priorisoinnissa, ajankäytön suunnittelussa, jäsentelyssä sekä olemme oppineet hyödyntämään käytettävissä olevat resurssit mahdollisimman tehokkaasti. Ajattelu on kehittynyt laaja-alaisemmaksi, syvällisemmäksi ja kriittisemmäksi. Kykenemme tarkastelemaan asioita analyttisesti useista eri näkökulmista. Tiedonhakutaitomme ovat kehittyneet koko koulutuksen, mutta myös projektin aikana. Lisäksi olemme saaneet lisää kokemusta suullisesta esittämisestä ja kehittyneet esiintyjinä. Projektin myötä pystymme perustelemaan tekemiämme ratkaisuja entistä paremmin. Toisten opinnäytetyötä oponoitaessa olemme kehittyneet arvioinnissa ja palautteen annossa. Koemme myös, että päätöksenteko- ja ongelmanratkaisutaitomme ovat kehittyneet. Kärsivällisyytemme ja pitkäjänteisyytemme ovat kehittyneet opinnäytetyöprojektin aikana, koska kaikkea ei voi tehdä heti. Myös yhteistyö- ja neuvottelutaitomme ovat harjaantuneet projektin edetessä. Kehityimme kompromissien tekemisessä.

## **5.2 Työskentelyprosessin arviointi**

Työskentelyprosessimme arvioinnin kohteena on viisi päätehtävää välituloksineen. Arvioimme työskentelyprosessiamme yksi päätehtävä kerrallaan. Päätehtäviä ovat ideointi,

kirjallisuuteen ja tutkimuksiin perehtyminen, projektin suunnittelu, tuotekehittely ja loppuraportin laadinta. Päätehtävien jakaminen omiksi alueiksi selkeytti projektiamme, joten meidän oli helpompi keskittyä yhteen asiaan kerrallaan ja pitää kokonaisuus hallinnassa. Päätehtävistä käy hyvin ilmi se, mikä on kunkin päätehtävän tarkoitus ja välitulos. Päätehtävät välituloksineen käsitellään seuraavissa kappaleissa. Kuvaamme myös käytetyt työtavat, joilla projektille asetettuihin tavoitteisiin päästään.

*Päätehtävä 1. Opinnäytetyön ideointi. Välituloksena oli opinnäytetyön aiheen valinta.*

Halusimme alun perin tehdä opinnäytetyön lasten ensihoitoon liittyvästä aiheesta. Aluksi suunnittelimme, että teemme lasten ensihoidosta taskuoppaan, mutta aihe oli jo varattu. Kuultuamme uudesta simulaatiokeskuksesta päätimme tehdä simulaatioharjoituksia aiheen pysyessä edelleen lasten ensihoidossa. Aloitimme ideoinnin syksyllä 2008. Päätimme silloin, että meille sopii parhaiten tuotekehittely sen käytännöllisyyden vuoksi. Halusimme tehdä opinnäytetyömme lasten ensihoitoa käsittelevästä aiheesta, koska mielestämme lapsipotilaiden hoitaminen on haasteellista. Lisäksi lapsipotilaita tulee sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa niin harvoin, että monet asiat unohtuvat herkästi. INNOPI-hankkeeseen pohjautuvan idean tuotteellemme saimme menetelmäohjaajaltamme Raija Rajalalta. Ideointiseminaarissa saimme hyväksynnän työllemme. Ideointiseminaareihin osallistuimme vasta myöhemmin, kun olimme jo perehtyneet kirjallisuuteen ja tutkimuksiin. Ideointivaihe oli innostavaa ja helppoa. Metodiohjaajalta saimme ohjausta ideoinnissa.

*Päätehtävä 2. Kirjallisuuteen ja tutkimuksiin perehtyminen. Välituloksina olivat kirjallisuuteen ja tutkimuksiin perehtymisen perusteella tehty kirjallinen tuotos ja esittäminen.*

Kävimme tiedonhankintakurssin jonka mukaisesti aloitimme tiedonhaun koskien aihettamme. Tiedonhankintakurssiin oli resursoitu opetusta kahdeksan tuntia. Silloin meillä oli jo jonkinlainen näkemys kirjallisesta tuotoksesta ja rakenteesta. Löysimme runsaasti suomen- ja englanninkielistä kirjallisuutta ja tutkimuksia, joihin viitaten aloimme kirjoittaa kirjallista tuotosta. Käytimme työssämme sekä kotimaisia että kansainvälisiä lähteitä. Lähdemateriaalia löytyi runsain määrin yksikkömme kirjastosta ja myös internetistä. Määritimme kriteerit materiaalille, jotka soveltuivat käytettäväksi työhömmme ja lähteet saatuamme arvioimme, vastaavatko ne asettamiemme tarpeita. Tiedonhaun jälkeen teimme kirjallisen tuotoksen alustavan sisällysluettelon ja sen pohjalta jaoinme

selkeästi osa-alueet, joita kumpikin tahollaan työsti. Lähdemateriaalin kriteeriksi asetimme, että sen tulee olla 2000-luvulta peräisin ja lähteiden tulee olla riittävän monipuolisia. Lähdemateriaalin valinnassa valintakriteerimme takasivat sen, että saimme mahdollisimman ajantasaista tieteellistä faktaa kirjallisen työemme kirjoittamiseen.

Aloimme työstää kirjallista tuotosta syksyllä 2009. Työskentely alkoi työn luonnostelulla. Hahmottelimme paperille mind map -tyylisesti avainsanoja ja työn pääkohtia. Asetimme työllemme tavoitteita niin sisällön kuin aikataulujenkin suhteen. Pääasiallisena työskentelymallina oli siis yksintyöskentely, jonka koimme itsellemme sopivaksi muodoksi. Olimme jatkuvasti tiivisti yhteydessä toisiimme, kysyimme neuvoa, tuimme toisiamme ja annoimme palautetta. Säännöllisin väliajoin kokoonnuimme tarkastelemaan työemme tuloksia sekä yhdistelemään ja viimeistelemään niitä. Kirjallinen tuotos valmistui maaliskuun alkupuolella 2010 ja se esitettiin maaliskuussa 2010. Koska tietoa löytyi paljon, kirjallisesta tuotoksesta tuli aluksi liian laaja. Haastavinta tässä vaiheessa oli tiedon jäsentäminen ja rajaaminen. Lisäksi haasteita toivat ja työskentelyä hidastuttivat englanninkielisten lähteiden suomentaminen, koska teksti oli kieliopillisesti hankalaa. Päätehtävä 2 antoi meille hyvän teoreettisen pohjan projektinsuunnittelulle ja tuotteen kehittämislle.

*Päätehtävä 3. Projektin suunnittelu. Välituloksina olivat projektisuunnitelma ja sen esittäminen.* Kävimme juuri ennen projektin suunnittelua tutkimus- ja kehittämismenetelmien kurssin III, jossa perehdyttiin tuotekehittelyyn ja projektiluontoiseen oppinäytetyöprosessiin. Kurssista oli runsaasti hyötyä, koska osa kurssin kirjallisista tehtävistä oli suoraan projektisuunnitelman tekoa. Projektisuunnitelman työstö alkoi välittömästi kun olimme saaneet valmistavan seminaarimme kirjallisen tuotoksen valmiiksi. Projektisuunnitelmaan liittyvää teoriatietaa löysimme yksikkömme kirjastosta. Työskentelymuotona oli kirjallisuuteen ja tutkimuksiin perehtymisen ajoilta tuttu yksilötyöskentely siten, että välillä kokoonnuttiin yhdessä pohtimaan ja arvioimaan tuotoksiamme. Projektisuunnitelman kirjallisen tuotoksen valmistumisen ja suullisen esittämisen ajankohtana oli toukokuu 2010. Projektisuunnitelman valmistaminen tapahtui nopeasti ja suhteellisen vaivattomasti. Projektisuunnitelma antoi meille ohjeet siitä, miten alamme suunnitella ja kehittää tuotettamme.

*Päätehtävä 4. Tuotekehittely. Välituloksena oli valmis tuote.* Tuotekehittelyssä edettiin projektisuunnitelman mukaisesti. Kirjallisuuteen ja tutkimuksiin perehtymisen jälkeen tehdyn kirjallisen työn kautta saimme laajasti arvokasta tieteellisesti todistettua taustatietoa itse tuotekehittelyn suunnittelua ja toteutusta varten. Jo projektin alkuvaiheessa meillä oli hyvä skenaario mielessä tuotteemme mallista ja käytettävyydestä. Lisäksi aiempi ensihoidon koulutuksemme ja työkokemuksemme antoi vinkkejä siitä, millaisia simulaatioharjoitusten pitäisi olla ollakseen mahdollisimman todentuntuksia. Sisällönohjaajamme kanssa teimme päälinjaukset siitä millaiset harjoitusten ja tarkistuslistan pitää olla. Saimme sisällönohjaajalta Innopi -hankkeen mukaisen valmiin simulaatioharjoitusmallin rakenteen, jota käytimme omien simulaatioharjoitustemme pohjana. Tämän vuoksi simulaatiokeskuksen kaikki harjoitukset tulisivat olemaan samanlaisia rakenteeltaan. Sillä varmistettaisiin kaikille oppijoille tasapuolinen ja yhtä laadukas opetus vaihtuvista simulaatio-opettajista riippumatta. Ensimmäisten versioiden jälkeen haimme ohjausta, jonka perusteella muokkasimme tuotteita paremmiksi. Myös tarkistuslistamme käyttäminen lisäisi oppijoiden tasapuolista arviointia kaikissa simulaatioharjoituksissa. Kun tuotteet olivat mahdollisimman pitkälle kehitetyt, aloitimme niiden testaamisen oikeissa simulaatioharjoituksissa. Tuotteen konkreettisen testaamisen myötä saimme myös pedagogisia valmiuksia. Testauksesta saadut palautteet liittyivät pääosin tuotteen hienosäätöiseen viimeisteleemiseen. Palautteet olivat positiivisia ja varmistivat tuotteemme toimiviksi ja käyttökelpoisiksi. Osaa palautteista emme voineet hyödyntää, koska puutteellisen ohjauksemme vuoksi palautteissa arvioitiin myös esimerkiksi pedagogisia taitojamme. Tarkoituksemme oli se, että testiryhmä arvioisi vain tuotetta ja sen toimivuutta. Testauksesta saatu palaute oli kuitenkin riittävää. Viimeistelimme tuotteet testauksien jälkeen ja luovutimme ne oikeaan käyttöön Oulun seudun ammattikorkeakouluun.

*Päätehtävä 5. Loppuraportin laadinta. Välituloksina olivat loppuraportti esittämiseen, sekä projektin päättäminen ja arviointi.* Opinnäytetyöprojektin sujuvuuden takia aloitimme loppuraportin laadinnan yhtä aikaa tuotekehittelyn päätösvaiheen kanssa loppukesästä 2010. Pidimme tarkkaa kirjanpitoa työskentelystämme, jotta voimme ongelmitta arvioida projektityöskentelyä kokonaisuudessaan. Loppuraportin suunnittelu aloitettiin projektiryhmän välisellä palaverilla ja ohjausryhmän kanssa pidettävällä ohjauskeskustelulla. Raportista tuli laaja, joten syksyllä aloimme rajata raporttia enemmän.

Ohjeita raportin kirjoittamiseen saimme opinnäytetyön kirjallisista ohjeista ja metodiohjaajalta sekä suomen kielen ja viestinnän tukihenkilöltä. Haastavinta oli nimenomaan aiheen rajaaminen kokonaisuutena, mutta myös rajaaminen yksityiskohtaisemmissa asioissa. Pyrimme kuitenkin valitsemaan kirjalliseen tuotokseen projektimme kannalta olennaiset ja tärkeät asiat. Opponenteilta olimme saaneet palautetta jo aiemmin aiheeseen perehtymisen ja projektisuunnittelun kirjallisten tuotosten osalta. Kaikki palautteet käytettiin tarkkaan hyväksi. Osa loppuraportin kirjoittamisesta toteutettiin yksilötyöskentelynä, mutta pääosin työskentelimme yhdessä. Erityisesti työskentelyn loppuvaiheessa yhteistyömme oli tiivistä ja pidimme yhteyttä asiantuntijaryhmään. Valmiin opinnäytetyön esitys oli loppuvuodesta 2010.

Kokonaisuudessaan olemme olleet tyytyväisiä yhteistyöhömmä, joka on ollut sujuvaa. Työskentelyn edetessä olemme tukeneet toisiamme vaikeina hetkinä ja saaneet inspiraatiota toisiltamme. Vahvuuksina projektin aikana meillä oli myös molempien samanlaiset näkemykset valmiista opinnäytetyöstä ja siitä, miten asiat hoidetaan. Työpariin on voinut luottaa kaikissa tilanteissa. Toimintamme on ollut tavoitteellista ja organisoitua. Meillä on ollut työskentelyssä pohtiva, jämäkkä sekä analysoiva ote ja hyvä motivaatio. Määrätietoinen tavoitteiden laatiminen ja selkeiden päämäärien asettaminen ovat ylläpitäneet ja edelleen lisänneet motivaatiota työskentelyn edetessä. Aiheemme säilytti hyvin mielenkiintomme sitä kohtaan koko projektin ajan, koska mielessämme siinsi jo valmis, käyttökelpoinen tuote simulaattoriin.

Aiemmasta teoreettisesta tietopohjasta oli hyötyä projektin aikana. Projekti on myös poikinnut useita hyviä keskusteluja. Olemme yhdessä esimerkiksi pohtineet, miten jossakin tilanteessa toimitaan ja minkä vuoksi. Keskustelut ovat tuoneet esiin uusia näkökulmia ja ajattelutapoja. Kirjallisia tuotoksia työstäessä tekstiä syntyi aktiivisesti ja kirjoittamisen aikana saimme lisää intoa itse työstä. Ajankäytössä ja tapaamisten yhteensovittamisessa ei ole ollut ongelmia. Koko projekti on edennyt suunnitellun aikataulun mukaisesti. Projektin kuluessa olemme hyödyntäneet ohjaajien ja vertaisasiantuntijoiden asiantuntijuutta ja palautetta, ja niiden pohjalta tehneet muutoksia työllemme. Mielestämme olemme kokonaisuudessaan saavuttaneet projektille asettamamme tavoitteet.

## 6 POHDINTA

Opinnäytetyömme tavoitteena oli laatia kaksi simulaatioharjoitusta koskien lasten hoitotasosta astman ja laryngiitin ensihoitoa sairaalan ulkopuolella. Opinnäytetyömme menetelmäksi valitsimme tuotekehittelyn. Projektimme lopullinen konkreettinen tulos on kirjallinen tuotos simulaatio-opetuksen järjestämiseksi. Tuote sisältää A4-kokoisia ohjeita lapsen astmakohtauksen ja akuutin laryngiitin ensihoidon simulaatiokoulutuksen valmistelemiseksi ja toteuttamiseksi. Ohjeet sisältävät lisäksi suppean debriefing-ohjeen. Harjoittelijoiden toiminnan arvioimiseksi olemme kehittäneet tarkistuslistan, jota täytetään simulaation edetessä ja jonka avulla arviointi tehdään. Mikäli seuraavatkin simulaatioharjoitusten tekijät käyttäisivät samaa Innopi -hankkeen mukaista rakennetta simulaatioharjoitustensa perustana, kaikista simulaatiokeskuksen harjoituksista saataisiin yhdenmukaisia ja kaikilla oppijoilla olisi perusasiat tasapuolisesti hallinnassa. Simulaatiokeskuksen simulaatio-opettajat saattavat vaihtua ajan kuluessa, joten oppijoiden saama opetuksen taso voisi vaihdella liikaa ja opetuksen laatu saattaisi kärsiä ilman yhdenmukaisia simulaatioharjoituksia. Tarkistuslistamme käyttäminen ainoana simulaatioharjoitusten arviointikaavakkeena varmistaisi kaikkien simulaatio-oppijoiden saavan oikeudenmukaista ja samanlaista arviointia suorituksistaan. Kun kaikki oppijat saisivat suorittaa rakenteeltaan samanlaisia simulaatioharjoituksia ja saisivat samanlaista arviointia suorituksistaan, potilasturvallisuus vahvistuisi entisestään.

Tuote vaatii käyttäjältään perehtyneisyyttä simulaatio-opetukseen ja ensihoitoon. Osaa-valle ensihoidon simulaatio-opettajalle tuotteesta on paljon hyötyä, koska tuotteen taustalla on ajantasainen tutkimus- ja opetusaineisto ja tuote on kehitelty ja testattu laatu-kriteeriemme mukaisesti. Mielestämme se on käyttökelpoinen työkalu lasten hengitysvaikeuksien ensihoidon opettamiseen. Opettaja käyttää simulaatioharjoituksen ohjemateriaalia hyväkseen. Sen avulla hän suunnittelee, valmistelee ja toteuttaa simulaatioharjoituksen opetusryhmän tarpeiden mukaan. Ohjeet ovat tasoltaan riittäviä varmistamaan, että mitään ei unohdu harjoituksista.

Itse koemme simulaatio-oppimisen hyväksi ja tehokkaaksi oppimismenetelmäksi. Opin-

tojen alussa koimme sen haastavaksi ja edelleenkin olemme sitä mieltä, että oikeiden potilaiden hoitaminen on huomattavasti helpompaa kuin simuloitussa tilanteessa toimiminen. Kokonaisuudessaan pidämme simulaatiota hyvänä tapana oppia. Koemme saaneemme sen avulla arvokkaita oppimiskokemuksia ja toivomme niistä olevan hyötyä työelämässä. Konkreettiset esimerkit ja tilanteet auttavat ymmärtämään opittavan asian kokonaisvaltaisesti. Lisäksi aiemmin opittu asia on myöhemmin helppo palauttaa mieleen esimerkkien avulla.

Kokemuksemme perusteella simulaatio-opetusta tarjotaan vähemmän, kuin sille olisi tarvetta. Lisäksi olemme kokeneet ryhmäkokomme olevan liian suuri tämän hetkisiin opetusresursseihin suhteutettuna. Suorituksia ei välttämättä tule kaikille ryhmän jäsenille tasapuolisesti, hiljaisemmat ja vetäytyvämmät opiskelijat saattavat jäädä aktiivisempien ryhmän jäsenten varjoon. Mielestämme on hyvä, että opettajat kontrolloivat simulaatio-opetusta siten, että työparit vaihtuvat ja jokainen ryhmän jäsen osallistuu aktiivisesti ja tehokkaasti opetukseen saaden siitä mahdollisimman paljon hyötyä. Haasteita tuo myös se, että simulaatioryhmän jäsenet ovat eritasoisia. Sekä kokeneemmat, että aloittelijat voivat molemmat turhautua. Kokeneempien mielestä harjoitukset eivät ole riittävän vaativia, kun taas aloittelijat saattavat kokea ne liian vaikeiksi. Tästä johtuen motivoituminen harjoitteluun voi olla vaikeaa.

Ammattikorkeakoulumme simulaattori on uusi ja simulaatio-opettajilla ei ole vielä opinnäytetyönä tehtyjä harjoituksia juurikaan käytettävissä, joten uskallamme toivoa, että työtämme voitaisiin käyttää rakennemallina myös muihin simulaatio-opetustilanteisiin lasten hengitysvaikeuden hoidon ohessa. Tuotteemme vaatii toki jatkuvaa päivittämistä ammattikorkeakoulun toimesta, koska ensihoitolääketieteellinen tieto muuttuu tutkimusten myötä. Ensihoidon ja hoitotyön opiskelijat voisivat jatkossakin yhtenä vaihtoehtonaan toteuttaa opinnäytetöitään tuotekehitysprojekteina, joissa he valmistaisivat lisää simulaatioharjoituksia opettajien käyttöön. Myös lasten hengitysvaikeuden ensihoitoon liittyen voisi olla tarvetta kehittää lisää harjoituksia muista syistä, kuin laryngiitista tai astmasta aiheutuvasta hengitysvaikeudesta. Lapsen ensihoitoon liittyviä tutkimuksia ei myöskään ole juuri olemassa. Olisi tärkeää saada tutkittua tietoa, joiden pohjalta esimerkiksi hoito-ohjeita voitaisiin muokata tarpeen mukaan. Siten voitaisiin taata hyvää ja turvallista hoitoa lapsipotilaille.

## LÄHTEET

Anderson, JM., Aylor, ME., & Leonard, DT. 2008. Instructional design dogma: Creating planned learning experiences in simulation. *Journal of Critical Care* 23 (4), 15.05.2008, 595 - 602.

Baikie, P. D., Barr, J. M. B., Brancato, V. C., Clocklin, G., Conroy, M. L., Conroy, S. A., Cull, V. V., DeAngelis, D. S., DeGraw, C. L., Johnson, M., Keller, V. C., Maharaj, G., Nix, K., McCoy O'Neal, G., Raubacher, S. L., Samson, L. F., Savell, S., Shemin, M. M. Z., Vogel, R., Waldrop, J. & Wilkinson, K. 2005. *Pediatric Nursing. Respiratory Care Made Incredibly Easy!* Lippincott, Williams & Wilkins.

Fletcher, G., Flin, R., McGeorge, P., Glavin, R., Maran, N. & Patey, R. 2003. Anaesthetists Non-Technical Skills (ANTS): evaluation of a behavioural marker system. *British Journal of Anaesthesia* 90, 17.01.2003, 580 - 588.

Hallikainen, J. & Väisänen, O. 2007. Simulaatio-opetus ensihoidossa. *Finnanest* 40 (5), 436 - 439. Saatavissa [http://www.finnanest.fi/lehdet/5\\_07/Hallikainen\\_simulaatio.pdf](http://www.finnanest.fi/lehdet/5_07/Hallikainen_simulaatio.pdf). Luettu 27.1.2010.

Hokkanen, S., Mäkelä, T. & Taatila, V. 2008. *Alan johtajaksi*. 1. painos. WSOY Oppimateriaalit Oy.

INNOPI- Innovatiivinen oppimisympäristö 2008 - 2011 -hanke. Saatavissa [http://www.oamk.fi/hankkeet/innopi/docs/innopi\\_esittely.pdf](http://www.oamk.fi/hankkeet/innopi/docs/innopi_esittely.pdf) Luettu 29.4.2010

Jeffcott S. & Mackenzie, C. 2008. Measuring team performance in healthcare: Review of research and implications for patient safety. *Journal of Critical Care* 23, 188 - 196.

Jokela, J. & Sankelo, M. 2010:5. Tietokone-ohjatut potilassimulaattorit uudistavat sairaanhoitajakoulutusta. *Sairaanhoitaja-lehti*, 44 - 47.

Jämsä, K. & Manninen, E. 2000. Osaamisen tuotteistaminen sosiaali- ja terveysalalla. Kustannusosakeyhtiö Tammi. Helsinki.

Kajosaari, M. 2000. Allergiat. Teoksessa Raivio, K. & Siimes, M. A. 2000. Lasten taudit. Gummerus Kirjapaino Oy. Jyväskylä, 261 - 282.

Kajosaari, M. & Ranta, S. 2003. Vaikeutuneen astmakohtauksen hoito. Teoksessa Ranta, S., Peltola, K., Kaarne, M., Leijala, M., Rautiainen, P. & Rintala, R. 2003. Pediatriinen tehohoito. Kustannus Oy Duodecim. Helsinki, 23 - 31.

Kiira, P. 2008. Ensihoidon lääkkeet 2009. Yliopistopaino, Helsinki.

Koponen, L. & Sillanpää, K. (toim.). 2005. Potilaan hoito päivystyksessä. Kustannusosakeyhtiö Tammi. Helsinki.

Kuisma, M., Holmström, P. & Porthan, K. 2008. Ensihoito. Tammi. Gummerus Kirjapaino Oy. Jyväskylä.

Lehtonen, J. 2002. Huonokuntoinen lapsi. Teoksessa Castren, M., Kinnunen, A., Paakkonen, H., Pousi, J., Seppälä, J. & Väisänen, O. 2002. Ensihoidon perusteet. 2. laitos. Otavan kirjapaino Oy, Keuruu, 542 - 545.

Loikas, P. 2009. Hengitysvaikeus 703. Teoksessa Silfvast, T., Castren, M., Kurola, J., Lund, V. & Martikainen, M. 2009. Ensihoito-opas. Kustannus Oy Duodecim. Helsinki, 201 - 204.

Loikas, P. 2009. Ylähengitystieahtauman hoito 703. Teoksessa Silfvast, T., Castren, M., Kurola, J., Lund, V. & Martikainen, M. 2009. Ensihoito-opas. Kustannus Oy Duodecim. Helsinki, 205 - 206.

Muscari, M E. 2008. Pediatric nursing. Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia.

Nummelin, M., Niemelä, K. & Salminen, L. 2/2009. Simulaatio-opetus- onko se niin

hyvä kuin sanotaan?. Kipinä 2/2009, 8 - 9. Saatavissa [http://www.med.utu.fi/tutke/kipina/kipina\\_2\\_2009.pdf](http://www.med.utu.fi/tutke/kipina/kipina_2_2009.pdf). Luettu 24.1.2010.

Oksanen, T. & Turva, J. 2010. Hengitysvaikeus - arviointi. Ensihoidon taskuopas 2010. 13. uudistettu painos. Gummerus Kirjapaino Oy. Jyväskylä, 147 - 148.

Pelin, R. 2008. Projektihallinnan käsikirja. 5. painos. Gummerus Kirjapaino Oy. Jyväskylä.

Rasku, T., Sopanen, P. & Toivola, T. 1999. Hoitoa ympäri vuorokauden. WSOY. Helsinki.

Reitala, J. 2002. Potilaan kohtaaminen ja tilan arviointi. Teoksessa Castren, M., Kinnunen, A., Paakkonen, H., Pousi, J., Seppälä, J. & Väisänen, O. 2002. Ensihoidon perusteet. 2. laitos. Otavan kirjapaino Oy, Keuruu, 173 - 198.

Rosenberg, P., Alahuhta, S., Lindgren, L., Olkkola, K. & Takkunen, O. 2006. Anestesiologia ja tehohoito. Gummerus Kirjapaino Oy. Jyväskylä.

Peltola, H. 2000. Infektiotaudit. Teoksessa Raivio, K. & Siimes, M. A. 2000. Lasten taudit. Gummerus Kirjapaino Oy. Jyväskylä, 159 -254.

Pitkäranta, A. & Saxen, H. Akuutti laryngiitti. Teoksessa Korppi, M., Kröger, L. & Rantala, H. 2009. Lastentautien päivystyskirja. Kustannus Oy Duodecim. Helsinki, 57 - 88.

Salakari, H. 2007. Taitojen opetus. Eduskills Consulting. Saarijärvi.

Silfvast, T. 2009. Adrenaliini. Teoksessa Silfvast, T., Castren, M., Kurola, J., Lund, V. & Martikainen, M. 2009. Ensihoito-opas. Kustannus Oy Duodecim. Helsinki, 393 - 416.

Sosiaali- ja terveystieteiden tutkimuskeskuksen julkaisuja 2009:3. Edistämme potilasturvallisuutta yhdessä. Suomalainen potilasturvallisuus strategia 2009–2013, 3 - 23. Saatavissa [http://www.stm.fi/c/document\\_library/get\\_file?folderId=39503&name=DLFE-7801.pdf](http://www.stm.fi/c/document_library/get_file?folderId=39503&name=DLFE-7801.pdf)

Luettu 11.5.2010

Sopanen, P. 2009. Hengityksen ja happeutumisen perusteita. Teoksessa Castren, M., Aalto, S., Rantala, E., Sopanen, P. & Westergård, A. 2009. Ensihoidosta päivystyspoliklinikalle. WSOY Oppimateriaalit Oy. Helsinki, 115 - 130.

Sopanen, P. 2009. Hengitysvaikeuspotilaan hoito. Teoksessa Castren, M., Aalto, S., Rantala, E., Sopanen, P. & Westergård, A. 2009. Ensihoidosta päivystyspoliklinikalle. WSOY Oppimateriaalit Oy. Helsinki, 306 - 328.

Sopanen, P. 2009. Kurkunpää tulehdus- eli laryngiittipotilaan hoito. Teoksessa Castren, M., Aalto, S., Rantala, E., Sopanen, P. & Westergård, A. 2009. Ensihoidosta päivystyspoliklinikalle. WSOY Oppimateriaalit Oy. Helsinki, 598 - 600.

Suvanto, S. & Väisänen, O. 2010. Simulaatio-opetus anestesiologiassa. Spirium 1/2010, 12 - 13.

Tuiskunen, M. 2010. Tutkimus- ja kehittämismenetelmien sovellukset III -kurssi. Luentomateriaali. Oulun seudun ammattikorkeakoulu, Oulu.

Uhari, M. 2002. Hengitystieinfektiot. Teoksessa Huttunen, N-P (toim.), Alén, R., Dunder, T., Ebeling, H., Hoppu, K., Kiviluoma, K., Kokkonen, J., Korpela, K., Kousa, M., Lantto, R., Lenko, H-L., Linna, S-L., Luukkainen, P., Nurkkala, H., Piippo, S., Pohjavuori, M., Pyörälä, S., Pärssinen, O., Rajantie, J., Svanberg, M., Södergård, J., Tirkkonen, T., Uhari, M. & Wallgren, E I. 2002. Lasten ja nuorten sairaudet. WSOY. Helsinki, 120 - 135.

Uhari, M. 2002. Infektiotaudit. Teoksessa Huttunen, N-P (toim.), Alén, R., Dunder, T., Ebeling, H., Hoppu, K., Kiviluoma, K., Kokkonen, J., Korpela, K., Kousa, M., Lantto, R., Lenko, H-L., Linna, S-L., Luukkainen, P., Nurkkala, H., Piippo, S., Pohjavuori, M., Pyörälä, S., Pärssinen, O., Rajantie, J., Svanberg, M., Södergård, J., Tirkkonen, T., Uhari, M. & Wallgren, E. I. 2002. Lasten ja nuorten sairaudet. WSOY. Helsinki, 78 - 96.

Vänttinen, O. 2010. Lapsi ensihoidon potilaana. *Spirium* 3/2010, 30 - 34.

# **LIITTEET**

Liite 1. Laatuksriterit

Liite 2. Tehtävluettelo

Liite 1. Laatu-kriteerit

<b>Laatu-kriteeri</b>	<b>Rakennetekijät</b>	<b>Prosessitekijät</b>	<b>Tulostekijät</b>
<p>Asiasisältö on laadukasta ja luotettavaa</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lähdemateriaali on korkeatasoista, tieteellisesti perusteltua ja riittävän tuoretta (2000-luku)</li> <li>- Tuki metodi- ja sisällönohjaajalta</li> <li>- Asiantuntija-opettajien ohjaus ja tukiryhmän palautteet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lähdemateriaaliin perehtyminen</li> <li>- Tavoitteiden mukaisen lähdemateriaalin hyväksyminen</li> <li>- Metodi- ja sisällönohjaajan kanssa tiivis yhteistyö</li> <li>- Asiantuntijoiden kanssa ohjauspalaverit</li> <li>- Tukiryhmältä pyydetään palaute</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sisältö on laadukasta, tieteellisesti perusteltua ja ajantasaista</li> <li>- Yhteistyön tuloksena tasokas ja luotettava asiasisältö</li> <li>- Tuotekehittelyn tasokkuus ja laadukkuus</li> <li>- Sisällön virheettömyys ja käytännöllisyys tukiryhmän palautteen kautta</li> </ul>
<p>Tuotteen luettavuus, rakenteen selkeys, jäsentely, moitteeton ulkoasu</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suomen kielen ja viestinnän virheettömyys</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suomen kielen ja viestinnän ohjaus asiantuntijalta</li> <li>- Tekstin kehittäminen ja jatkuva korjaaminen tuotekehittäjien toimesta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tuote on kiitettävä-tasoinen luettavuudeltaan, rakenteeltaan, jäsentelyltään ja ulkoasultaan</li> </ul>

<b>Laatu-kriteeri</b>	<b>Rakennetekijät</b>	<b>Prosessitekijät</b>	<b>Tulostekijät</b>
Tuotteen laadunvarmistus	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tuotekehittelyyn perehtyminen</li> <li>- Ohjausryhmän ja asiantuntijaryhmän palautteet</li> <li>- Tuotteen testaus simulaattori-keskuksessa</li> <li>- Tuotteen muokkaaminen asiantuntijapalautteiden ja testauksen tulosten perusteella</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tuotekehittelykurssin suorittaminen</li> <li>- Ohjaus- ja asiantuntijaryhmän palautteisiin reagoiminen</li> <li>- Testauksen suunnittelu, toteutus ja arviointi simulaatio-keskuksessa</li> <li>- Lopullisen tuoteversion valmistaminen palautteiden ja testauksen mukaisesti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tuotekehittelyosaaminen</li> <li>- Tuote on luotettava</li> <li>- Tuote on käytännössä toimiva</li> <li>- Luotettava ja toimiva simulaatioharjoitusmalli</li> </ul>
<b>Laatu-kriteeri</b>	<b>Rakennetekijät</b>	<b>Prosessitekijät</b>	<b>Tulostekijät</b>
Toimiva tiimityöskentely	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Työskentely on sujuvaa ja suunnitelmallista</li> <li>- Työskentelytilat ja välineet toimivat</li> <li>- Tekijöiden yhteistyö toimii</li> <li>- Ohjaus-, asiantuntija- ja tukiryhmän kanssa tuloksellinen yhteistyö</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Työskentely on suunniteltu etukäteen ajankäytöllisesti ja sitä noudatetaan</li> <li>- Suunnitelman mukainen toimiminen, toistemme kunnioitus ja tukeminen</li> <li>- Valmistaudutaan yhteistyöpalaveriin</li> <li>- Hyödynnetään palautteet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Työskentely toimii ajantasaisesti ja on tuloksellista</li> <li>- Yhteistyö sujuvaa ja tarkoituksenmukaista</li> <li>- Yhteistyö toimivaa</li> <li>- Palautteen saanti runsasta</li> </ul>

<b>Laatu-kriteeri</b>	<b>Rakennetekijät</b>	<b>Prosessitekijät</b>	<b>Tulostekijät</b>
Potilas-turvallisuus	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pediatriksen ensihoidon ensihoito-lääketieteellinen tieto on suositusten mukaista</li> <li>- Hoitotasoinen hoito-protokolla ajanmukaista ja perusteltua</li> <li>- Projektin tausta kytkeytyy laajempaan kokonaisuuteen</li> <li>- Simulaatio-koulutus on toimivaa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Päivitetään tieto vastaamaan viimeisimpiä tieteellisiä tutkimustuloksia</li> <li>- Suunnitellaan simulaatioharjoituksen protokolla vastaamaan uusimpia hoitotasoisia suosituksia</li> <li>- Projektin taustalla on INNOPI-hanke</li> <li>- Projektin taustalla on INNOPI-hanke</li> <li>- Pehdytään didaktiikkaan simulaatio-opetuksen ja -oppimisen osalta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tuotteen sisältö on tieteellisesti perusteltua ja ajanmukaista</li> <li>- Tuotteen ensihoitotyön osuus on ajanmukaista ja perusteltua</li> <li>- Projektin taustalla on STM:n potilasturvallisuusstrategian mukainen ja varmistaa potilasturvallisuuden toteutumista</li> <li>- Simulaatioharjoituksen didaktinen osuus on pätevä</li> </ul>

Liite 2. Tehtäväluettelo

Nro	Tehtävän nimi	Alku vko/vuosi	Loppu vko/vuosi	Suun. tunnit	Toteut. tunnit	Vastuu/ suorittaja
1	OPINNÄYTETYÖN IDEOINTI	37/2009	38/2009	2	2	Janne & Katariina
1.1	Ideointiseminaari	4/2010	4/2010	4	4	Janne & Katariina
1.2	Ohjauspalaveri	42/2009	42/2009	1	1	Janne & Katariina
1.3	Suunnitteluvaihe	42/2009	42/2009	2	2	Janne & Katariina
2	KIRJALLISUUTEEN JA TUTKIMUKSIIN PEREHTYMINEN	42/2009	9/2010			Janne & Katariina
2.1	Suunnittelu ja lähteiden hankinta	42/2009	42/2009	3	3	Janne & Katariina
2.2	Kirjoittaminen	42/2009	9/2010	94	94	Janne & Katariina
2.3	Raportointi ja esittäminen	11/2010	11/2010	2	2	Janne & Katariina
3	PROJEKTISUUNNITTELU	6/2010	18/2010			Janne & Katariina
3.1	Aiheeseen perehtyminen ja lähteiden hankinta	6/2010	9/2010	4	4	Janne & Katariina
3.2	Työn suunnittelu	9/2010	9/2010	2	2	Janne & Katariina
3.3	Kirjoittaminen	9/2010	18/2010	73	73	Janne & Katariina
3.4	Raportointi ja esittäminen	19/2010	19/2010	2	2	Janne & Katariina

4	TUOTEKEHITTELY	22/2010	50/2010			Janne & Katariina
4.1	Ohjauspalaveri	22/2010	22/2010	1	2	Janne & Katariina
4.2	Tuotteen suunnittelu	23/2010	30/2010	2	2	Janne & Katariina
4.3	Tuotteen valmistaminen	31/2010	46/2010	54	54	Janne & Katariina
4.4	Tuotteen testaaminen	45/2010	46/2010	4	6	Janne & Katariina
4.5	Tuotteen arviointi ja luovutus	47/2010	50/2010	2	2	Janne & Katariina
5	LOPPURAPORTIN LAADINTA	35/2010	50/2010			Janne & Katariina
5.1	Kirjallisen osion suunnittelu	35/2010	35/2010	2	2	Janne & Katariina
5.2	Ohjauspalaveri	35/2010	35/2010	2	2	Janne & Katariina
5.3	Kirjoittaminen	35/2010	47/2010	146	146	Janne & Katariina
5.4	Raportin esittäminen ja luovutus	50/2010	50/2010	2	2	Janne & Katariina
5.5	Projektin päättäminen ja loppuarviointi	50/2010	50/2010	1	2	Janne & Katariina