

Henna Hirvonen

Matti Ojanperä

Valtteri Saari

Cristian Thornberg

Opetusmateriaalin kehittäminen ensihoidon koulutusohjelmaan hengitystien hallinnasta

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Ensihoitaja AMK

Ensihoidon koulutusohjelma

Opinnäytetyö

27.5.2015

Tekijä(t) Otsikko Sivumäärä Aika	Henna Hirvonen, Matti Ojanperä, Valtteri Saari, Cristian Thornberg Opetusmateriaalin kehittäminen ensihoidon koulutusohjelmaan hengitystien hallinnasta 49 sivua + 5 liitettä 27.5.2015
Tutkinto	Ensihoitaja AMK
Koulutusohjelma	Ensihoidon koulutusohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	Ensihoito
Ohjaaja(t)	Lehtori Iira Lankinen
Hengitystien hallinnalla tarkoitetaan avoimesta hengitystiestä huolehtimista tarkoituksenaan mahdollistaa potilaalle mahdollisimman hyvä happeutumisen, estää hapenpuute eli hypoksia ja taata tehokas, kontrolloitu hiilidioksidin poisto eli ventilaatio. Ensihoidossa hengitystietä voidaan hallita sekä välineillä että ilman välineitä. Opinnäytetyön tarkoituksena oli kuvata hengitystien hallintaa ja sen osaamista ensihoidossa. Toisena tarkoituksena oli kehittää itseopiskelumateriaali hengitystien hallinnasta Metropolia Ammattikorkeakoulun ensihoidon koulutusohjelman käyttöön. Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää Metropolia Ammattikorkeakoulun ensihoidon koulutusohjelman opiskelijoiden osaamista hengitystien hallinnasta. Opinnäytetyössä tehtiin kirjallisuuskatsaus hengitystien hallinnasta, jonka perusteella kehitettiin Moodle-itseopiskeluympäristö. Itseopiskeluympäristöä voidaan hyödyntää Metropolia Ammattikorkeakoulun ensihoidon opiskelijoiden hengitystien hallinnan osaamisen kehittämisessä. Tutkimustulokset osoittavat, että hengitystien hallinnan osaaminen ensihoidossa vaatii kehittämistä käytettävistä välineistä huolimatta, etenkin kokemattomissa käsissä. Koulutuksen tutkiminen ja kehittäminen on erityisen tärkeää, koska hoitotyön koulutusjärjestelmä ja ensihoito muuttuvat jatkuvasti. Metropolia Ammattikorkeakoulun ensihoitajaopiskelijoiden hengitystien hallinnan osaamisen kehittämiseksi opiskelijoiden hengitystien hallinnan osaamista olisi hyvä tutkia laajemmin. Näin voitaisiin saada käsitys ensihoitajaopiskelijoiden hengitystien hallinnan osaamisesta eri menetelmin sekä löytää mahdollisia tarpeita koulutuksen kehittämiseksi. Vain tietojen sekä taitojen säännöllisellä kertaamisella voidaan ylläpitää ammattitaitoa ja välttyä turhilta komplikaatioilta.	
Avainsanat	hengitystien hallinta, opetusmateriaali, ensihoitajaopiskelija, ensihoito, osaaminen

Author(s) Title Number of Pages Date	Henna Hirvonen, Matti Ojanperä, Valtteri Saari, Cristian Thornberg The development of educational material in airway management for the Degree Programme in emergency care 49 pages + 5 appendices 27 May 2015
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Emergency Care
Specialisation option	Emergency Care
Instructor(s)	Iira Lankinen, Lecturer
Airway management stands for securing patient's open airway. The meaning of airway management is to ensure the best possible oxygenation while preventing hypoxia and to assure effective and controlled removal of carbon dioxide, in other words ventilation. In pre-hospital emergency care airway management can be done with or without any equipment. The purpose of this bachelor's thesis was to describe airway management done in pre-hospital emergency care and how it is mastered. The other purpose of this thesis was to develop self-study material in airway management for the use of the Degree Programme in Emergency care at Metropolia University of Applied Sciences. The goal of this thesis was to improve Metropolia University of Applied Sciences' emergency care students' know-how in airway management. First in this bachelor's thesis a literature review was made about airway management. Based on that literature review a Moodle online-learning environment was created. Moodle online-learning environment can be used to improve Metropolia University of Applied Sciences' students' skills in airway management. Study results show that airway management skills in pre-hospital emergency care are requiring development despite the equipment used, especially in in-advanced hands. Researching and improving the education is outstandingly important as the study programs in nursing and pre-hospital emergency care constantly changes. To ensure the development of Metropolia University of Applied Sciences' emergency care students' expertise in airway management this should be examined more. By examining the subject more broadly a more comprehensive understanding of the various airway management techniques can be obtained and the possible need for the development of the education can be found. Only by constant repetition of know-how can the expertise be sustained and the unnecessary complications be avoided.	
Keywords	airway management, educational material, emergency care student, emergency care, know-how

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Opetus ensihoidon koulutusohjelmassa	2
2.1	Hyvä opetus oppimisen tukena	3
2.2	Verkko-opetusmateriaali opetuksen tukena	5
2.3	Itseopiskelumateriaali opetuksen tukena	6
2.4	Opetus ja näyttöön perustuva toiminta	7
3	Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite	7
4	Hengitystien hallinta ensihoidossa	8
4.1	Hengitystien hallintaa ohjaavat suositukset ensihoidossa	9
4.2	Hengitystien ja hengityksen arviointi	11
4.3	Hengitystien varmistamisen aiheet	13
4.4	Hengitystien varmistamisen menetelmät ensihoidossa	13
4.4.1	Hengitystien varmistaminen ilman välineitä	14
4.4.2	Hengityksen avustaminen palje-maskiventilaatiolla	14
4.4.3	Endotrakeaalinen intubaatio	16
4.4.4	Vaihtoehtoiset hengitystievälineet	25
4.4.5	Hengitystien avaaminen kirurgisesti	28
4.5	Lapsipotilaan hengitystien hallinta	32
4.5.1	Lapsen erityispiirteiden vaikutukset hengitystien hallintaan	32
4.5.2	Välineistöt lapsen hengitystien varmistamiseksi	34
4.6	Toiminta hengitystien varmistamisen jälkeen	36
5	Ensihoitajien hengitystien hallinnan osaaminen	38
6	Opetusmateriaalin kehittäminen hengitystien hallinnasta	39
7	Eettisyys ja luotettavuus	45
8	Johtopäätökset ja pohdinta	46
	Jatkokehittämis- ja jatkotutkimushaasteet	48
	Lähteet	50

Liitteet

Liite 1. Hengitystienhallinnan opetus Metropolia Ammattikorkeakoulussa (kevät 2015)

Liite 2. Checklist

Liite 3. Intubaatiovälineet

Liite 4. Kuvaus tiedonhausta

Liite 5. Ensihoitajien hengitystien hallinnan osaamiseen liittyvät tutkimukset

1 Johdanto

Hengitystien hallinnan tarkoituksena on turvata potilaan avoin hengitystie ja varmistaa hyvä ventilaatio (Puolakka 2013: 193). Hengitystien hallintaa harjoitellaan Suomessa ja maailmalla ennen kaikkea nukeilla asianmukaisen koulutuksen jälkeen (Kurola 2006a: 292). Vain tietojen sekä taitojen säännöllisellä kertaamisella voidaan välttyä turhilta komplikaatioilta (Puolakka 2013: 201).

Tämän opinnäytetyön aihetta ehdotti Metropolia Ammattikorkeakoulun tutkintovastaava Nea Lehtimäki. Kyseessä on toiminnallinen opinnäytetyö, jonka lopputuotteena on tehty itseopiskeluympäristö hengitystien hallinnasta Metropolia Ammattikorkeakoulun ensihoitajaopiskelijoiden käyttöön. Itseopiskeluympäristö toteutetaan Moodleen, joka on helppokäyttöinen ja täysin lisenssivapaa virtuaalinen oppimisympäristö (Moodle 2015). Itseopiskeluympäristön avulla vahvistetaan ensihoitajaopiskelijoiden kliinistä osaamista. Hoitotason ensihoitajan on osattava varmistaa hengitystie oikealla välineellä koulutuksensa jälkeen (Opetus- ja kulttuuriministeriö 2014).

Tarve tälle opinnäytetyölle ilmeni, kun Korhonen ja Salvisto (2013: 26–28) tekivät Metropolia Ammattikorkeakoululle opinnäytetyön, jossa he tutkivat Metropolia Ammattikorkeakoulun ensihoitajaopiskelijoiden intubaatio-osaamiseen tasoa. Heidän työnsä mukaan jopa 82,4 % (n=17) valmistumassa olevista ensihoidon opiskelijoista koki edelleen tarvitsevänsä lisäkoulutusta hengitystien hallinnasta. Työssä kuvattiin itseopiskelun tärkeyttä vaihteluvälillä kohtalaisen tärkeä – tärkeä – erittäin tärkeä.

Koulutuksen tutkiminen ja kehittäminen on erityisen tärkeää, koska hoitotyön koulutusjärjestelmä ja ensihoito muuttuvat jatkuvasti (Eriksson ym. 2007: 71). Käsitys opetuksesta on muuttunut toimintaympäristöjen muutosten myötä. Opetuksen eri mahdollisuudet ovat lisääntyneet ja samalla omaa kokemusta, toimintaa ja aktiivisuutta korostetaan. (Salakari 2009: 31.)

Tässä opinnäytetyössä tarkastellaan eri menetelmiä varmistaa potilaan hengitystie. Näitä menetelmiä ovat hengitystien varmistaminen ilman välineitä, palje-maskiventilaatio, supraglottiset hengitystievälineet, intubaatio, RSI-intubaatio ja kirurginen hengitystie.

2 Opetus ensihoidon koulutusohjelmassa

Ammattikorkeakoulututkinto on perustutkinto, jonka tulee antaa opiskelijoille laaja-alainen osaaminen käytännön perustiedoissa ja taidoissa sekä tutustuttaa opiskelija alan asiantuntijatehtäviin antamalla tähän teoreettinen perusta (Asetus ammattikorkeakouluista 1129/2014 § 4). Ammattikorkeakoulututkinnon tulee koostua perus- ja ammattiopinnoista, työharjoitteluista sekä opinnäytetyöstä, joka sisältää kypsyysnäytteen. (Opetusministeriö 2006: 76.) Ensihoitaja (AMK) -tutkinto sisältää sairaanhoitaja (AMK) -tutkinnon ja tutkinnon kokonaislaajuus on 240 opintopistettä. Tästä laajuudesta vähintään 90 opintopistettä on oltava ammattitaitoa edistävää työharjoittelua. Valmistuvan ensihoitajan laillistaminen terveydenhuollon ammattihenkilöksi edellyttää edellä mainittujen koulutuksellisten kriteerien täyttymistä. (Opetusministeriö 2006: 76.)

Suomessa terveysalan yhteiskunnallisena tehtävänä on kouluttaa osaava ammattihenkilöstö terveydenhuoltoon. Vain asianmukaisella koulutuksella voidaan taata väestölle yhdenvertaiset palvelut ja noudattaa potilasturvallisuutta. (Opetusministeriö 2006: 24.) Terveydenhuollon ammattihenkilöstöstä annetun lain (559/1994) ja asetuksen (564/1994) tarkoituksena on edistää potilasturvallisuutta ja palvelujen laatua. Lailla varmistetaan, että terveydenhuollon ammattihenkilöillä on hyvä koulutus ja ammatillinen pätevyys sekä ammatinharjoittamisen edellyttämät muut valmiudet (Laki 559/1994). Vain laillistettu, luvan saanut tai nimikesuojattu ammattihenkilö on oikeutettu toimimaan asianomaisessa ammatissa ja käyttämään asianomaista ammattinimikettä (Asetus 564/1994). Sosiaali- ja terveysministeriön asetus ensihoitopalvelusta (340/2011 § 8) määrittää hoitotason ensihoitajan koulutusvaatimukset. Ensihoitajan on oltava ensihoitaja (AMK) -tutkinnon suorittanut tai sairaanhoitaja (AMK) -tutkinnon lisäksi suorittanut 30 opintopistettä ensihoidon lisäopintoja ammattikorkeakoulussa, joka järjestää ensihoitaja (AMK) -koulutusta. Mikäli henkilö on tämän asetuksen voimaan tullessa ollut terveydenhuoltoalan laillistettu ammattihenkilö ja toiminut hoitotasolla, voi hän asetuksen vaatimuksista huolimatta toimia edelleen hoitotason ensihoitajana (Asetus ensihoitopalvelusta 340/2011 § 11).

Metropolia Ammattikorkeakoulun opetussuunnitelmassa ensihoitajaopiskelijoille opetetaan hengitystien hallintaa Perustason ensihoidon (6 op) sekä Hoitotason ensihoidon (6 op) opinnoissa. Näiden lisäksi hengitystien hallintaa käsitellään myös Perioperatiivisen potilaan hoitotyössä (3 op), Tehohoitopotilaan hoitotyössä (3 op) sekä

Anatomiassa ja fysiologiassa (3 op). Metropolia Ammattikorkeakoulun ensihoidon koulutusohjelman opiskelijat suorittavat koulutuksensa aikana lisäksi viiden viikon Perioperatiivisen potilaan hoitotyön harjoittelun (8 op) (Opetussuunnitelma 2013). Perioperatiivisen harjoittelun yhteydessä opiskelijalla on mahdollisuus päästä harjoittelemaan hengitystien hallintaa valvotussa leikkaussaliympäristössä. Liitteessä 1 on eritelty vuoden 2015 opetussuunnitelman mukaiset, eri opintojaksojen teorian, laboraation ja simulaation opetustuntimäärät sekä ne harjoittelut, joissa hengitystien hallintaa on mahdollista harjoitella.

2.1 Hyvä opetus oppimisen tukena

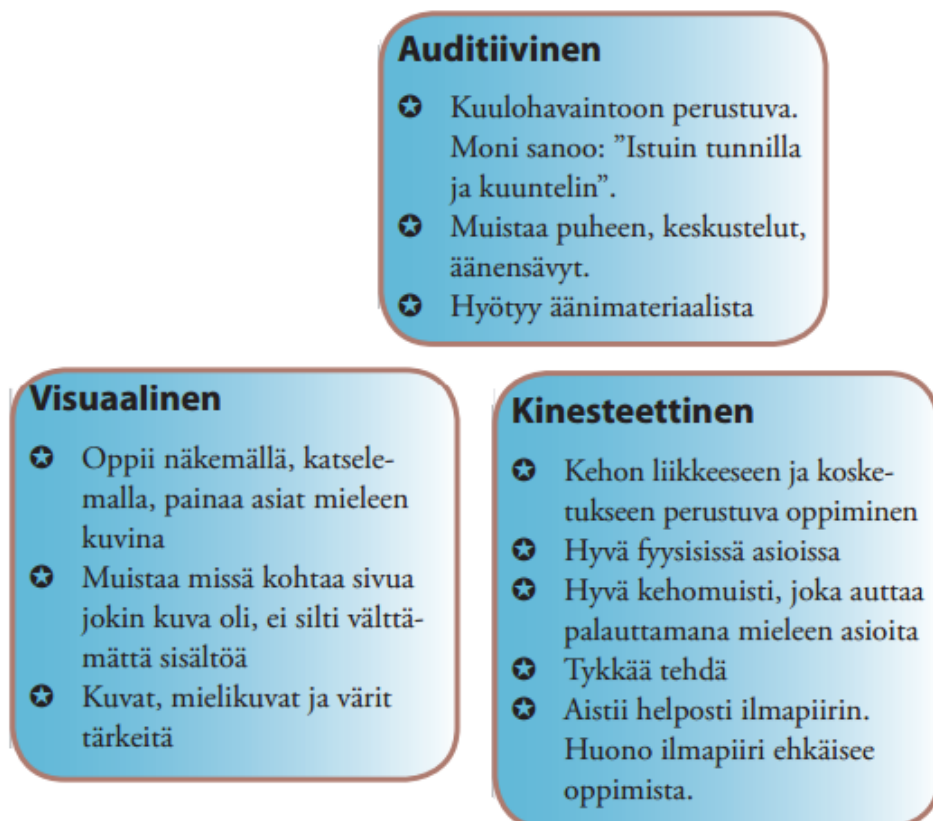
Opetuksen lähtökohtana tulee olla aidot, tosielämän ongelmatilanteet. Opetettavat sisällöt tulee suunnitella niin, että ymmärrys asioihin syvenee vähitellen opintojen edetessä ja aiemmin opittua tietoa voidaan soveltaa ja hyödyntää myös seuraavassa vaiheessa. (VOPLA 2006: 4.) Opetuksen tehtävänä on yhdistää teorian ja käytännön välinen yhteys niin, että opiskelijat ymmärtävät niiden yhteyden ja tulevat tietoisiksi siitä. (Eriksson ym. 2007.) Oppimisen edellytyksenä on, että opiskelija itse saadaan aktiiviseksi toimijaksi, joka vuorovaikutuksessa opettajan ja muiden oppilaiden kanssa luo uutta tietoa, antaa asioille merkityksiä ja oppii ratkomaan ongelmia. Tällaista oppimista varten opiskelija tarvitsee itseopiskelu ympäristön, jossa hänellä on mahdollisuus testata omia ajatuksiaan, havaita niissä olevia puutteita ja rakentaa tutkiskelemalla uusia tiedollisia rakenteita. (Jaakkola – Nirhamo – Nurmi – Lehtinen 2012: 23.)

Ensihoidon (AMK) -koulutuksessa on tärkeää määritellä, mitä opetetaan, kenelle opetetaan ja miten opetetaan. Opetuksen tavoitteiden ja osaamisen tason tulee olla mahdollisimman yhtenäisiä koko maassa. Opetuksen vaikeus on siinä, miten nämä pakolliset tiedot ja taidot opitaan parhaiten ja miten niitä opetetaan. Pelkkä tiedollinen osaaminen ja yksittäisten taitojen hallitseminen ei riitä, vaan opiskelijan on pystyttävä ymmärtämään isompia kokonaisuuksia ja kyettävä hahmottamaan niiden merkitys tulevaan ammattiin. Ensihoidon (AMK) -opetuksessa mm. simulaatiotilanteet toimivat hyvänä siltana todellisuuden ja oppimisen välillä (Seppälä 2007: 7).

Opettajan tehtävänä on ohjata ja tukea opiskelijaa opetussuunnitelmaan pohjautuvissa yksilöllisissä tavoitteissa ja siten mahdollistaa opiskelijan ammatillisen osaamisen kehittyminen. Opettajan tulee tuntea opiskelijat yksilöinä, kyetä luovaan ja joustavaan

työskentelyyn sekä osata hyödyntää uusia opetusmenetelmiä. (Seppälä 2007: 13–14.) Opettajan rooli onkin muuttunut tiedonjakajasta enemmän ohjaajaksi ja valmentajaksi. Opiskelijoiden aktiivinen osallistuminen oman opiskelun suunnitteluun ja toteuttamiseen parantaa opiskelumotivaatiota. (OAJ 2014: 13.) Kun opiskelijat ovat motivoituneita, he ymmärtävät paremmin koulutuksen arvon ja merkityksen (OAJ 2014: 28).

Ensihoidon opetuksessa opettajan tulee huomioida myös yksilölliset oppimistyyli, joita tulee yhdistää eri opetusmenetelmiin oppimisen lisäämiseksi (Seppälä 2007: 15). Kunkin yksilöllinen oppimistyyli koostuu monesta eri osatekijästä. Yksi vaikuttavimmista tekijöistä ovat aistikanavat: visuaalinen, auditiivinen ja kinesteettinen (VAK). Yksi oppii parhaiten näkemällä, toinen kuulemalla ja kolmas liikkeeseen ja kosketukseen perustuen. Opiskelijat voidaan lisäksi jakaa kahteen ryhmään sen perusteella, ovatko he analyyttisiä vai holistisia oppijoita. Analyyttisen oppimistyylin opiskelija haluaa tietää yksityiskohtaisesti, mitä tuleman pitää, ja hän etenee yksityiskohdista kohti kokonaisuutta. Holistisen oppimistyylin opiskelija etenee päinvastaisessa järjestyksessä kokonaisuuksista kohti yksityiskohtia. (Erialaisten oppijoiden liitto 2010: 5-7.)



Kuvio 1. Erilaiset oppimistyyli. (Erialaisten oppijoiden liitto 2010).

Opetusta toteutetaan tänä päivänä yhä enemmän ja enemmän virtuaalisesti rajattomissa verkko-oppimisympäristöissä. Digitaalisia oppimisympäristöjä ja teknologian mahdollisuuksia käytetään ensisijaisesti oppimiseen innostamisessa. Tieto- ja viestintätekniikan monipuolinen hyödyntäminen mahdollistaa ajasta ja paikasta riippumattoman opiskelun. Teknologian kehitys ei kuitenkaan poista lähiopetuksen tarvetta. (OAJ 2014: 15.) Opiskelijan tulee osata yhdistää opittu tieto muun muassa simulaatio-opetukseen tukemaan kontekstin muodostamista ensihoitotyön käytännön kanssa. (Seppälä 2007: 7.)

2.2 Verkko-opetusmateriaali opetuksen tukena

Verkko-opetusmateriaalilla tarkoitetaan tietoverkkojakelussa olevaa kokonaisuutta, joka koostuu opetus- ja opiskelukäyttöön tuotetusta sisällöstä sekä siihen liittyvistä metatiedoista ja ohjeista. Verkko-oppimateriaalin laatuun vaikuttavat samat tekijät kuin muunkin oppimateriaalin laatuun, esimerkiksi sisällön tarkoituksenmukainen rajaus, kohderyhmän tuntemus ja sisällöntuottajien asiantuntemus. Verkko-opetus mahdollistaa opetusmateriaalin entistä laajemman käytön verrattuna perinteiseen luento-opetukseen. Aineistot, jotka ovat ennen olleet yksittäisen opettajan oman opetuksen tukena, voidaan nyt koota verkkoon myös muiden käyttöön. (Opetushallitus 2005: 8-9). Laadukasta verkko-opetusmateriaalia voi käyttää joustavasti opiskelijan osaamisen tason, kiinnostuksen ja tarpeiden mukaan. Se tukee yhteisöllistä, pitkäkestoista työskentelyä, aktivoi opiskelijan omaa ajattelua, keskittyy opittavan ilmiön ydinasioihin ja tukee oppimisen taitojen kehittymistä. Toiminnallisesti hyvä verkko-opetusmateriaali on teknisesti helppokäyttöistä ja ulkoasultaan pedagogisia ja sisällöllisiä tavoitteita tukeva. (Ilomäki 2012: 11.)

Hyvä verkko-opetusmateriaali muodostaa mielekkään kokonaisuuden, joka keskittyy johonkin keskeiseen tieteenalan tai oppiaineen teemaan, ilmiöön tai ongelmaan (Paavola – Ilomäki – Lakkala 2012: 51). Oppimisesta saadaan mielekkäämpää, kun oppimistehtävät ovat opiskelijoille mielekkäitä ja sopivan haasteellisia. Verkko-oppimisympäristössä tämä tarkoittaa, että opetusmateriaali on opiskelijan omaa aktiivisuutta kannustavaa ja tukevaa. Välineenä tähän voi olla esimerkiksi tekstiin sisällytyt aktivoivat kysymykset. (VOPLA 2006: 1-2.) Oppimisen mielekkyyttä voidaan lisätä myös soveltavilla oppimistehtävillä, joissa opiskelijan tulee pohtia, vertailla ja yhdistellä tietoa ja käsitteitä uudella tavalla. Hyvä verkko-opetusmateriaali haastaakin

opiskelijat pohtimaan omaa oppimistaan. Hyvässä verkko-oppimisympäristössä on tietoa reflektioivia tehtäviä ja keskustelutiloja käsitysten ja ajatusten vaihtoa varten. Keskustelutilat tukevat lisäksi vuorovaikutteisuutta ja luovat opettajan ja opiskelijoiden yhteistoiminnalle otolliset olosuhteet. Keskustelutiloissa opiskelijoilla on mahdollisuus peilata omia ajatuksiaan ja käsityksiään muiden opiskelijoiden kanssa. (VOPLA 2006: 2-3.) Monet verkko-oppimisympäristöt mahdollistavat lisäksi tekstin, kuvien ja videoiden jakamisen, tehtävien palautukset sekä verkkotenttien järjestämisen. Hyvin suunnitellulla ja toteutetulla verkko-oppimisympäristöllä voidaan tukea opiskelijan oppimista ja auttaa opiskelijaa ymmärtämään ja oppimaan paremmin. (Moodle: Opettajan opas 2014).

2.3 Itseopiskelumateriaali opetuksen tukena

Itseopiskelumateriaalit mahdollistavat nimensäkin mukaisesti opiskeltavan asian opiskelun itsenäisesti ilman opettajan läsnäoloa, neuvoja tai ohjeistusta (Kalliala 2002: 59–60). Itseopiskelumateriaaliin voi sisältyä erilaisia harjoituksia käyttäjien tietojen ja taitojen ja oppimisen testaamiseksi. Kun itseopiskelumateriaali on teknisesti käyttökelpoista, käyttäjä törmää ensimmäisenä materiaalin rakenteeseen ja sen visuaaliseen ilmeeseen. Materiaalin tulee olla selkeää, jotta kokonaisuuden hahmottaminen on helppoa, ja käyttäjä pystyy sisäistämään tärkeimmät kohdat. (Sinkkonen, Kuoppala, Parkkinen & Vastamäki 2002: 125–126).

Hyvässä itseopiskelumateriaalissa on panostettu tehokeinoihin, joilla pidetään käyttäjien mielenkiintoa yllä. (Kalliala 2002: 59). Materiaalia suunniteltaessa tulee kuitenkin pitää mielessä, että ihmiset ovat erilaisia, ja toisen mielestä tyylikkää ja mielenkiintoiset tehosteet voivat olla toisen mielestä tylsiä tai ärsyttäviä. Laadukkaan itseopiskelumateriaalin kehittäminen vaatii usean eri alan ammattilaisen yhteispanoksen. (Kalliala 2002: 60.)

Hyvän itseopiskelumateriaalin teksti on kirjoitettu itsenäiseen opiskeluun soveltuvaksi. Materiaali sisältää tehtäviä ja viitteitä lisämateriaaleihin. Hyvä itseopiskelumateriaali sisältää mahdollisuuden keskustelunomaiseen vuorovaikutukseen ohjaajan ja opiskelijan välillä. Verkossa järjestettävän itseopiskelun vahvuuksia ovat sen riippumattomuus ajasta ja paikasta, mahdollisuus etenemiseen omaan tahtiin ja omassa järjestyksessä, mahdollisuus vuorovaikutukseen, mahdollisuus välittömään reagointiin ja omaehtoiseen lisätiedon hankintaan. Itseopiskelu ympäristössä opettajan tehtävänä on

johdattaa keskustelua korkeammalle tasolle mm. reflektiivisellä osallistumisella ja pyrkien korjaamaan mahdollisia väärinkäsityksiä. (Viitala 2015.)

2.4 Opetus ja näyttöön perustuva toiminta

Näyttöön perustuva hoitotyö (evidence-based nursing) voidaan yleisellä tasolla määritellä parhaan ja ajantasaisen tiedon hankkimiseksi sekä sen järjestelmälliseksi, kriittiseksi ja harkituksi käytöksi potilaan, potilasryhmän tai väestön terveyttä koskevassa päätöksenteossa ja hoitotyössä (Sarajärvi 2009: 3). Näyttöön perustuva toiminta on asettanut sekä terveysalan koulutuksen että käytännön hoitotyön uudenlaisten oppimishaasteiden eteen. Tiedon määrä lisääntyy jatkuvasti, sen saatavuus paranee ja samanaikaisesti se myös vanhenee nopeasti uuden tiedon syrjäyttäessä vanhaa. (Elomaa – Mikkola 2010: 4.) Opetusmateriaalia suunniteltaessa tuleekin ottaa huomioon myös materiaalin päivitettävyyden sekä tekijänoikeussäädökset käytettäessä aiemmin tehtyjä materiaaleja joko kokonaisuudessaan tai itse tuotetun materiaalin lähteenä. (Opetushallitus 2005: 18; VOPLA 2006: 9.)

Näyttöön perustuvassa hoitotyössä ammattihenkilöstö vastaa lopulta itse oman työnsä laadusta. Jokaisen osaamisen tason tulee olla ajan tasalla, ja jokaisella tulee olla mahdollisuus kehittyä työssään sekä kehittää työtään ja siihen liittyviä käytäntöjä. (ETENE 2011: 6.) Ammattitaidon saavuttaminen onkin pitkän oppimisprosessin tulos, ja sen ylläpitäminen ja kehittäminen ovat osa elinikäistä oppimista. Ammattitaitoa on mm. kyky hakea oikeanlaista tietoa oikeanlaisesta paikasta, arvioida tietoa kriittisesti ja käyttää tietoa asianmukaisesti. (Elomaa – Mikkola 2010: 60.)

3 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite

Opinnäytetyön tarkoituksena on kuvata hengitystien hallintaa ja sen osaamista ensihoidossa. Toisena tarkoituksena on kehittää itseopiskelumateriaali hengitystien hallinnasta Metropolia Ammattikorkeakoulun ensihoidon koulutusohjelman käyttöön.

Opinnäytetyön tavoitteena on kehittää Metropolia Ammattikorkeakoulun ensihoidon koulutusohjelman opiskelijoiden osaamista hengitystien hallinnasta kehitetyn itseopiskelumateriaalin avulla.

4 Hengitystien hallinta ensihoidossa

Hengitystien hallinnalla tarkoitetaan avoimesta hengitystiestä huolehtimista. Hengitystien hallinnan tarkoitus on mahdollistaa potilaalle mahdollisimman hyvä happeutuminen, estää hapenpuute eli hypoksia ja taata tehokas, kontrolloitu hiilidioksidin poisto eli ventilaatio. (Kurola 2014; Puolakka 2013: 193.) Avoimesta hengitystiestä huolehtimista voidaan pitää potilaan hoidon kulmakivenä (Kurola 2014). Mikäli potilaan hengitystie ei pysy avoimena ja suojaheijasteet ovat riittämättömät aspiraation estämiseksi ja hengitystie-eritteiden poistamiseksi, tulee hengitystie turvata heti, kun se turvallisesti pystytään tekemään (Nurmi – Ångerman-Haasmaa 2014: 5; Nurmi – Alaspää 2013: 383).

Ensihoidossa hengitystie voidaan varmistaa manuaalisesti ilman apuvälineitä (leuan nosto, varovainen pään taakse taivutus, vierasesineen poisto) tai erityisvälineillä (nieluputki, kurkunpääputki, kurkunpäänaamari, intubaatio, kirurginen hengitystie). (Kurola 2014; Puolakka 2013: 193.) Päätös hengitystien varmistamisesta perustuu aina toimenpiteellä todennäköisesti saavutettavan hyödyn ja siihen mahdollisesti liittyvien riskien suhteen arvioimiseen (Nurmi – Ångerman-Haasmaa 2014: 3). Ennen hengitystien varmistamista tulee laatia toimintastrategia, miten hengitystien varmistamisessa edetään, etenkin jos ensisijainen toimintasuunnitelma epäonnistuu. Hoitajan tulisi osata arvioida etukäteen, mitä apuvälineitä ja laitteita toimenpiteessä voidaan tarvita ja hankkia ne valmiiksi paikalle ennen suunnitellun toimenpiteen aloittamista. Suunnittelun merkitys korostuu myös siksi, että itse toimenpiteessä ei koskaan ole aikaa hukattavaksi. (Illman 2014.)

Riittävän intubaatio-osaamisen saavuttaminen ja ylläpitäminen ovat ensihoidossa työskenteleville hankalaa, koska hengitystien varmistamisen suorituksia tulee vuosittain vähän (vaihteluväli 0-23) ja lähtökohtaisesti kaikki tilanteet ovat vaativia ja siten ainutkertaisia (Salo 2010: 1). Hoitotiimin kokeneimman intubojan tulisi aina suorittaa intubaatio hätätilanteessa, toimenpiteeseen liittyvien riskien välttämiseksi. Tämä johtaa tilanteeseen, jossa kokemusta kertyy lisää jo valmiiksi kokeneille intubojille, mutta kokemattomimmat eivät pääse harjoittelemaan taitojaan aidoissa tilanteissa. Tämä puolestaan johtaa siihen, että ensihoito-organisaatioissa on muutamia hoitajia, jotka intuboivat useammin ja osaavat sen. Toisessa ääripäässä on iso määrä henkilöstöä,

joille ei koskaan kerry tarvittavaa käytännön kokemusta hengitystien hallinnasta. (Salo 2010: 4.)

Toiminta kohteessa edellyttää kokeneeltakin hoitajalta huolellista valmistautumista ja tilanteeseen osallistuvan hoitotiimin täysin saumatonta yhteistyötä. Onnistuneen ryhmätyön merkitys on suuri ja sen vaikutukset ovat suorassa suhteessa potilasturvallisuuteen. (Saikko 2015.) Hengitystien varmistaminen ensihoidossa on huomattavasti haastavampaa verrattuna sairaalaolosuhteisiin ja hyvin kontrolloituun anestesiatoimintaan. Potilaat eivät juuri koskaan ole paastonneet, mikä lisää aspiraatoriskiä etenkin supraglottisia välineitä käytettäessä. Potilailla voi lisäksi olla kasvojen alueen traumoja, jotka voivat hankaloittaa hengitystien varmistamista välineestä riippumatta. Ympäristökään ei juuri koskaan ole hengitystien hallintaan ideaalinen, vaan potilas voi olla haastavassa ja ahtaassa paikassa. (Salo 2010: 3-4.) Hengitystien hallintaa varten onkin kehitetty erilaisia tarkistuslistoja (checklist), jotka ovat tärkeä osa potilasturvallisuutta. Tarkistuslistat auttavat toimimaan kriittisissä ja vaikeissa tilanteissa, sillä hyvin työnsä osaavakin ihminen on altis inhimillisiin virheisiin. Lisäksi monet sisäiset ja ympäröivät tekijät voivat vaikuttaa merkittävästi työssä suoriutumiseen. Ilman tarkistuslistan käyttöä on vaarana yliarvioida omia kykyjä ja sitä, milloin on kyettävä ottamaan käyttöön tilanteen pelastava varasuunnitelma. (Saikko 2015.) Liitteessä 2 on kaksi tätä työtä varten suunniteltua tarkistuslistaa. Toinen tarkistuslistoista on yksityiskohtaisempi, ja toinen on niin sanottu kymmenen kohdan lyhennetty checklist. Molemmat voidaan täyttää nopeasti rasti ruutuun periaatteella. Tarkistuslistan käyttäminen parantaa merkittävästi selviytymistä vaativasta kriittisesti sairaan potilaan hoitotilanteesta ja lisää potilasturvallisuutta. (Nurmi – Ångerman-Haasmaa 2014: 19.)

4.1 Hengitystien hallintaa ohjaavat suositukset ensihoidossa

Erikoisalayhdistykset julkaisevat suosituksia, joiden tarkoituksena on dokumentoida ja jakaa tutkimusnäyttöön ja kliiniseen kokemukseen pohjautuvaa laajan lausuntokierroksen läpikäynyttä näkemystä riittävän turvallisesta toiminnan järjestämisestä ja hoitoperiaatteista. Suomalaiset anestesiologian ja tehohoidon asiantuntijat ovat osallistuneet muun muassa pohjoismaisen anestesiologi- ja tehohoitoyhdistyksen SSAI:n (Scandinavian Society for Anesthesiology and Intensive Care Medicine) suositustyöskentelyyn. (Pere – Alahuhta 2014.) SSAI on luonut vuonna 2008 suosituksen sairaalan ulkopuoliseen hengitystien hallintaan. Suosituksessa

ohjeistetaan hengitystien hallintaan henkilöstön taitotason mukaan. Suosituksen mukaan ensihoitolääkäri on ainut henkilö ensihoidossa, joka voi intuboida potilaan, jolla on vielä omia hengitystierefleksejä jäljellä. Muun ensihoitohenkilöstön pitäisi suosituksen perusteella ensisijaisesti käyttää supraglottisia välineitä tai pelkkää paljemaskiventilaatiota elossa olevan hengitystien turvaamiseksi. (Berlac ym. 2008: 904.) Elottoman potilaan intubaatio on suosituksessa edelleen hoitotason toimenpide. Toistuvia intubaatioyrityksiä tulee kuitenkin välttää. (Berlac ym. 2008: 904.)

Suomessa ensihoitopalvelu käyttää Ensihoito-opasta yhtenäisenä suosituksena hengitystien hallinnasta (Aluehallintovirasto 2013: 11). Oppaan toimintaohjeet kattavat ensiauttajataso, perustason ja hoitotason työtehtävät (Silfvast ym. 2013). Sairaanhoidon ensihoidon vastuulääkäri voi lisäksi täydentää Ensihoito-oppaan ohjeistusta erikseen annettavilla toiminta- ja hoito-ohjeilla (Asetus ensihoitopalvelusta 240/211 § 9).

Ensihoidossa tilanteet kentällä voivat muuttua nopeasti eikä ensihoitolääkäreitä ole aina saatavilla paikalle. Ensihoito-oppaassa Kurola (2013: 382) suosittelee, että hoitotason ensihoitaja voi tehdä elossa olevan potilaan intubaation SSA:n ohjeesta poiketen, jos kuljetusmatka on pitkä eikä lääkäriyksikkö ei ole käytettävissä. Elosa olevan potilaan intuboinnin edellytyksenä on kuitenkin, että hoitotason työntekijä on säännöllisesti harjoitellut intubaatiota simulaationukella ja leikkaussalissa (Kurola 2013: 382).

Seuraavissa kappaleissa hengitystien hallintaa tarkastellaan osa-alueittain. Ensin käsitellään hengitystien ja hengityksen arviointia sekä hengitystien varmistamisen aiheita. Tämän jälkeen käsitellään hengitystien varmistamista ilman välineitä sekä hengityksen avustamista palje-maskiventilaatiolla edeten hengitystien varmistamiseen toimenpiteenä eri välineitä käyttäen. Kussakin toimenpidekuvaksessa esitellään toimenpiteessä tarvittavat välineet, ja jokaisen toimenpidekuvauksen lopussa on nostettu esiin yleisimmät tiedossa olevat suoritusvirheet ja komplikaatiot. Luvun lopussa käsitellään lisäksi vielä erikseen lapsipotilaan hengitystien hallintaan liittyvät erityispiirteet sekä toiminta hengitystien varmistamisen jälkeen.

4.2 Hengitystien ja hengityksen arviointi

Potilaan tutkimisessa on käytössä tietyt käytännöt ja periaatteet, joita tulisi aina noudattaa. Yksi keskeisimmistä on niin sanottu ABCDE-malli, jolla tarkoitetaan tutkimisen ja hoidon etenemistä systemaattisesti kriittisimmästä elintoiminnosta kohti vähemmän tärkeää. Hengitystie (A, airway), hengitys (B, breathing) ja verenkierto (C, circulation) on turvattava ensisijaisesti, jotta potilaalla olisi mahdollisuus selvittää jatkohoitoon. Näiden ylläpidon lopullisena tavoitteena on turvata kudosten riittävä hapensaanti (Aranko 2011: 1-3.)

Ensimmäinen arvio potilaan tilasta tehdään jo yleissilmäyksellä paikalle tultaessa. Tällöin arvioidaan pyrkiikö potilas liikehtimään, valittaako hän mitään, onko hänellä mitään ilmeisiä vammoja, ja onko hänen tai hoitohenkilöstön turvallisuus välittömästi uhattuna. Tämän jälkeen potilas tutkitaan peruselintoimintojen osalta ABCDE-periaatteen mukaisesti samalla tehden välittömiä hoitotoimenpiteitä peruselintoimintojen turvaamiseksi. Ensiarvio tehdään samalla tavalla kaikille, olosuhteiden sallimissa rajoissa myös esimerkiksi autossa puristuksissa olevalle potilaalle. (Peräjoki – Taskinen – Hiltunen 2013: 520.)

Potilasta kohdattaessa on ensisijaisesti poissuljettava elottomuus (Alaspää – Holmström 2013: 120). Potilaalta tutkitaan, onko hengitystie auki (tuntuuko ilmavirta), ja pysyykö se spontaanisti avoimena. Hengitystie ei ole välittömästi uhattuna jos potilas on tajuissaan ja pystyy tuottamaan puhetta. Hengitystien auki pysyminen voi kuitenkin vaarantua jos potilas on tajuton (ei torju kipua), hänen sisäänhengityksensä on vinkuvaa, puhe on käheää, tai jos hänellä on kasvojen tai kaulan alueen murskavamma. (Peräjoki – Taskinen – Hiltunen 2013: 520.) Jos potilas on tajuton, tulee hengitystien avoimuus varmistaa ensisijaisesti kääntämällä potilas kylkiasentoon. Tämä vähentää aspiraatoriskiä (Aranko 2011: 4; Lehtonen 2013: 193). Tarvittaessa nielua avataan kohottamalla leukakulmaa kevyesti samalla varoen kaularangan ojentumista. Nielu puhdistetaan tarvittaessa joko sormin tai imun avulla. Potilaalle voidaan asettaa nieluputki ja tarvittaessa aloittaa maskiventilaatio, jos hän ei reagoi vastustamalla hoitoa. Hengitystien auki pysyminen tulee varmistaa intubaatiolla tai supraglottisella välineellä jos potilas ei reagoi kipuun torjumalla, eikä hänen tajunnantasonsa korjaudu. Hengitystien varmistamisella on kiire jos potilas on täysin reagoimaton, hän hengittää raskaasti tai hänen hengitystiensä on vaarassa tukkeutua esimerkiksi nieluun vuotavien eritteiden takia. (Peräjoki – Taskinen – Hiltunen 2013: 520.)

Hengitystyöstä parhaiten kertoo potilaan kyky kommunikoida. Hengitys on välittömästi uhattuna jos potilas ei jaksaa sanoa kuin yksittäisiä sanoja. Jos potilas jaksaa puhua pitkiä lauseita, voidaan hengitystä pitää riittävänä. (Peräjoki – Taskinen – Hiltunen 2013: 523.) Ensiarviossa lisääntyneen hengitystyön ja ventilaatiovajauksen mittareiksi riittävät tajunnantason lasku, kykenemättömyys puhua, apulihasten käyttö ja poikkeava hengitystaajuus (Puolakka 2013: 194). Muita mittareita ovat ihon ja huulten väri (kalpeus, syanoosi), hikisyys, korviin kuultavat rohisevat tai vingahtavat hengityssäät, rintakehän stabiilitteetti ja mahdollinen ilmaemfyseema (ritinää ihon alla). (Aranko 2011: 12; Hoikka 2013: 26; Holmström – Alaspää 2013: 305; Lehtonen 2013: 193).

Potilaan rintakehä paljastetaan, sen liikkeitä seurataan ja iho tarkastetaan. Huomio kiinnitetään etenkin hengitysliikkeiden symmetriaan, rintakehän stabiilitettiin ja mahdolliseen ihonalaiseen ilmaan (ilmaemfyseema). Seuraavaksi kuunnellaan hengityssäät ja huomio kiinnitetään ennen kaikkea mahdolliseen hengityksen toispuoleisuuteen jänniteilmavirran mahdollisuuden takia, etenkin rintakehään vammautuneilla potilailla. Potilaan hengitys uhkaa käydä riittämättömäksi jos hengitystaajuus on yli 30 kertaa minuutissa tai alle 8 kertaa minuutissa. Hengitystä tulee tukea maskiventilaatiolla jos potilas on tajuton, hänen hengitystaajuutensa on alle 8 kertaa minuutissa tai hänen hengityksensä on kuorsaavaa. (Peräjoki – Taskinen – Hiltunen 2013: 521.)

Tarkennetussa tilannearviossa mitataan happisaturaatio pulssioksimetrillä ja määritetään tajunnan taso eli Glasgow Coma Scale (GCS) (Lehtonen 2013: 193; Alaspää – Holmström 2013: 121). Joskaan Glasgow Coma Scale pisteytys ei riittävän luotettavasti suoraan indikoi hengitystien varmistamisen tarvetta (Nurmi – Ångerman-Haasmaa 2014: 5). Happeutumisen voidaan arvioida riittäväksi jos happisaturaatio on 95 % tai suurempi. Pelkkä hyvä happisaturaatio ei kuitenkaan kerro vielä ventilaation riittävydestä. (Peräjoki – Taskinen – Hiltunen 2013: 523.) Lisäksi on hyvä määrittää potilaan uloshengityksen hiilidioksidipitoisuus (EtCO_2) kapnometrillä mikäli mahdollista, koska myös hiilidioksidi on keskeinen tekijä hengityksen säätelyssä. (Liukas – Niiranen – Räisänen 2013: 36.) Elimistön hiilidioksidipitoisuus voi kasvaa hengitysvajauksen yhteydessä huomattavasti ja johtaa tajuttomuuteen (Peräjoki – Taskinen – Hiltunen 2013: 523).

Jos potilaan oma hengitys ei takaa hyvää happeutumista ja riittävää ventilaatiota tai hengitystie on muuten uhattuna, tulee hoitajien harkita hengitystien varmistamista välinein. Mikäli potilaan hengitystie on välittömästi uhattuna, on intubaatio tai muun

hengitystievälineen käyttäminen henkeä pelastavaa hoitoa. Tällöin toimenpiteeseen liittyvä hyväksyttävä riskitaso on suurempi. Mikäli hengitystie ei ole välittömästi uhattuna, eikä potilaan hypoventilaatio ole suoranaisesti haitallista (kuten aivovammapotilaille), on intubaatiolla tai muulla välineellä saavutettavissa oleva hyöty pienempi, ja siksi hyväksyttävä riskitaso on matalampi (Nurmi – Ångerman-Haasmaa 2014: 5.)

4.3 Hengitystien varmistamisen aiheet

Mikäli hengitystä arvioitaessa ilmenee ehdoton indikaatio hengitystien varmistamiselle, tulee hengitystie varmistaa ensisijaisesti joko intubaatiolla tai supraglottisella hengitystievälineellä. Mikäli potilaan hengitystien hoito on välttämätöntä, mutta intubaatiolla tai supraglottisella välineellä ei onnistuta varmistamaan hengitystietä, ajaututaan tilanteeseen, jossa potilasta ei voida ventiloida eikä intuboida. Tämän takia hoitotasolla tulee olla myös valmius kirurgisen hengitystien tekemiseen. (Kurola: 387; Puolakka 2013: 202.) Ilman toimivaa hengitystietä potilaan ennuste voi huonontua ratkaisevasti, vaikka muu hoito kohteessa olisikin korkeatasoista. (Puolakka 2013: 193; Salo 2010: 2).

Hengitystien varmistaminen on aiheellista seuraavissa tapauksissa: elottomuus (sydän- tai hengityspysähdys), hengitysvajaus (hypoventilaatio), syvä tajuttomuus (GCS alle 8 pistettä ja edelleen madaltumassa), kohonnut kallonsisäinen paine, kasvojen tai rintakehän alueen merkittävä trauma, hengitystiepalovamma, vakava anafylaktinen reaktio tai jos potilaan hapettaminen tai ventilointi ei muilla keinoin onnistu (Kurola 2013: 382; Puolakka 2013: 194; Kurola 2006a: 291; Salo 2010: 2.) Hengitystiepalovammassa ja anafylaktisessa reaktiossa voidaan olettaa, että hoitamattomana hengitystien tila pahenee progressiivisesti. Tämän takia näiden potilaiden hengitystie tulisi varmistaa aina etupainotteisesti, tai muuten se ei välttämättä enää hetken päästä ole mahdollista. (Kurola 2013: 382; Salo 2010: 2.)

4.4 Hengitystien varmistamisen menetelmät ensihoidossa

Kun hengitystien varmistamiselle on ilmennyt selkeä tarve, voidaan potilaan hengitystie varmistaa usealla eri tapaa. Seuraavissa kappaleissa käsitellään hengitystien hallintaa eri menetelmillä: hengitystien varmistaminen ilman välineitä, hengityksen avustaminen

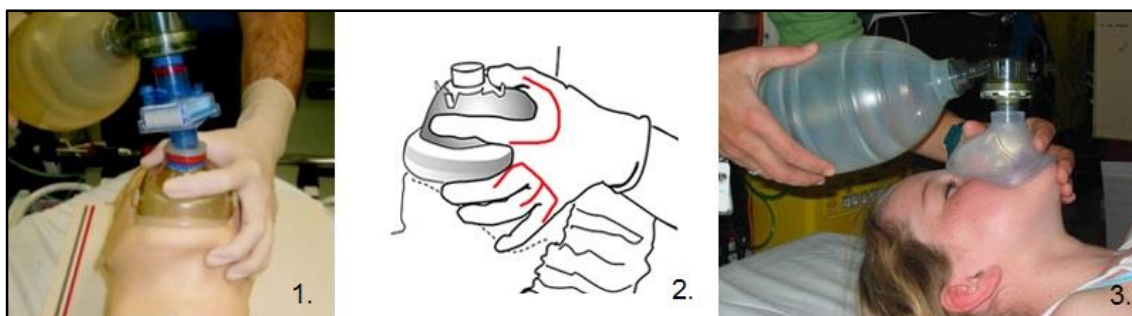
palje-maskiventilaatiolla, endotrakeaalinen intubaatio, RSI-intubaatio, supraglottiset menetelmät sekä kirurgisen hengitystien avaaminen eri menetelmin. Toimenpiteiden suorituskuvaukset on suunnattu nimenomaan ensihoitajille tilanteissa, joissa kohteeseen ei ole saatavilla ulkopuolista apua.

4.4.1 Hengitystien varmistaminen ilman välineitä

Spontaanisti hengittävän potilaan hengitystie voidaan turvata ensisijaisesti täysin manuaalisesti ilman mitään apuvälineitä. Manuaalinen hengitystien varmistaminen; leuan nosto, varovainen pään taakse taivutus (ei vammapotilailla) ja vierasesineiden poisto, on ensimmäinen toimenpide kohdattaessa hengitystieltään uhattuna oleva potilas. (Puolakka 2013: 193.) Vaikka potilaan hengitystie voidaan avata aluksi pelkästään käsin, tarvitsee potilas usein jatkohoitoa ja kuljettamista varten varmennetun hengitystien (Saikko 2015).

4.4.2 Hengityksen avustaminen palje-maskiventilaatiolla

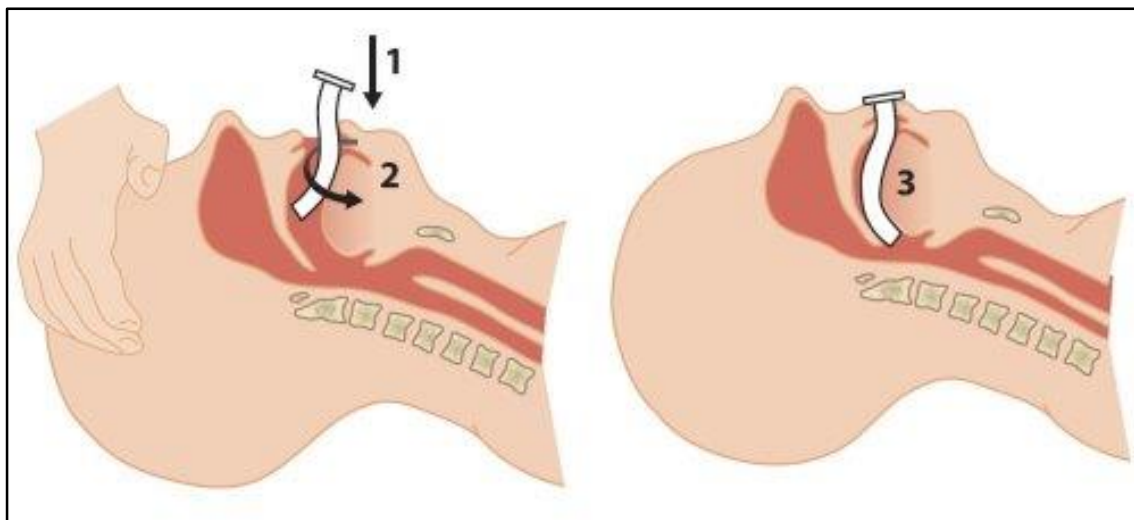
Mikäli potilaan ventilaatio arvioidaan riittämättömäksi ja/tai hiilidioksiditason nousemisen oletetaan olevan haitallista potilaalle, aloitetaan potilaan ventilointi palkeella (Nurmi – Ångerman-Haasmaa 2014: 11). Ventilaatio aloitetaan asettumalla potilaan pääpuolelle ja valitsemalla potilaalle oikean kokoinen maski. Yleisesti naisilla maski on kokoa kolme (3) ja miehillä kokoa neljä (4). Tämän jälkeen potilaan päätä käännetään varovaisesti taaksepäin (ekstensioon), jotta hengitystiet saadaan paremmin auki. Niskan yliojentaminen voi vaikeuttaa toimenpidettä. Tämän jälkeen maski asetetaan potilaan kasvoille. Maskista otetaan kiinni siten, että palkeen letkuosa jää peukalon ja etusormen väliin. Loput sormet asetetaan tukevasti potilaan leukaluun alle. Näin maski saadaan asettumaan tiiviisti potilaan kasvoille, mikä on onnistuneen maskiventilaation edellytys. (Liukas 2013a: 27.) Hengityspalkeessa olevaan varaajapussiin johdetaan 100 prosenttista happea maksimaalisella (15 l/min) virtauksella ja potilasta ventiloidaan kapnografiaseurannassa (Käypä hoito: Elvytys 2011). Seuraavalla sivulla (sivu 15) olevassa kuviossa 2 on esitelty oikeaoppinen ote ja pään asento maskiventiloitaessa.



Kuvio 2: Oikea ote ja pään asento maskiventiloitaessa. 1) Oikea ote maskista 2) Oikea ote maskista sivuprofiilista 3) Oikea pään asento (Suominen 2015; Matic 2014; muokannut Thornberg 2015).

Etenkin tajuttomalla potilaalla lihasjännitys on puutteellista ja kieli painuu herkästi nieluun. Tämä saattaa vaikeuttaa maskiventilaatiota. (Castrén – Aalto - Rantala 2010: 133.) Jos palje-maskiventilaatio tuntuu vaikealta, voidaan nieluputkea käyttää apuvälineenä pitämään hengitystietä auki. Nieluputkia on olemassa useita eri kokoja. Värit ja kokonumerointi vaihtelevat valmistajien mukaan. Oikea nieluputken koko valitaan koettamalla, että se ylettyy potilaan suupielestä korvanipukkaan asti. (Liukas 2013a: 27.) Puolakan (2013: 197) mukaan vaikeissa intubaatioissa jopa 30 prosentilla potilaista oli myös maskiventilaatiovaikeus. Jos potilasta on haastava ventiloida, tulee tämän perusteella varautua myös vaikeaan intubaatioon.

Nieluputki asetetaan viemällä sitä kohti kitalakea lusikkamaisessa asennossa, jotta potilaan kieli saadaan kontrolliin. Tämän jälkeen nieluputkea kierretään 180 astetta kitalaen tai posken kautta ja se asetetaan oikeaan syvyyteen ja asentoon. Sopivan kokoinen nieluputki estää tehokkaasti kielen painumisen hengitysteiden tukkeeksi ja sen kantaosa jää potilaan huulten tasolle. Nieluputken asettamisella saadaan lisäksi tietoa potilaan suojareflekseistä. Potilaan reagoiminen nieluputken asettamiseen on merkki, että hänellä on edelleen suojarefleksejä jäljellä. Tällöin nieluputki tulee poistaa välittömästi aspiraation välttämiseksi. (Castrén – Aalto – Rantala 2010: 133.)



Kuvio 3: Nieluputken asettaminen potilaalle: 1) Nieluputki työnnetään suuonteloon kovera puoli suulakea kohti 2) Nieluputkea käännetään 180 ° ennen työntämistä lopulliseen syvyyteen 3) Nieluputki paikalleen asetettuna (Käypä Hoito 2009).

Maskiventilaatioon liittyy myös ongelmia. Kuusisen (2010: 356) mukaan 49 tapauksessa sadasta hengitystiekoulutuksen saanut hoitaja epäonnistui maskiventilaatiossa. Epäonnistumisten syitä olivat puutteellinen maskin tiiveys ja/tai riittämätön pään ekstensio. Lisäksi maskiventilaatio koettiin hyvin väsyttäväksi toimenpiteeksi. Yksin tehtynä maskiventilaatio voikin olla kokemattomalle vaikeaa, ja johtaa huonoon ventilaatioon ja mahan täyttymiseen ilmalla. Ilman joutuminen mahalaukkuun puolestaan johtaa helposti potilaan vatsan sisällön takaisin virtaukseen ja aspiraatioon (Kuusinen 2010: 356).

4.4.3 Endotrakeaalinen intubaatio

Oikein tehtynä intubaatio mahdollistaa tehokkaan ventilaation ja estää ainoana toimenpiteenä aspiraation. Ensihoidossa olosuhteet voivat kuitenkin olla hankalia ja henkilökunnan taitotaso olla vaihtelevaa, minkä takia intubaatioon liittyy paljon ongelmia. Ensihoitotilanteessa intubaatioon kuluu yleensä paljon aikaa. Lisäksi potilas altistetaan intubaatioon liittyville komplikaatioille, joiden hoitaminen ensihoitotilanteessa on vaikeaa. Mikäli intubaatio epäonnistuu, seuraukset voivat olla potilaalle kohtalokkaat. (Salo 2010, 1-4.) Huonosti toteutettuna intubaation on todettu olevan yhteydessä lisääntyneeseen kuolleisuuteen (Nurmi – Ångerman-Haasmaa 2014: 2). Liitteessä 3 on endotrakeaalisen intubaation välineet.



Kuvio 4: Intubaatiovälineet: Lapsen ja aikuisen hengityspalkeet, laryngoskooppi ja kielet 0-4, intubaatioputki (koko 7), kara, stetoskooppi ja kanttinauha. (Thornberg 2015.)

Intubaatio suoritetaan asettumalla potilaan pääpuolelle. Intubaatioasento optimoidaan ennen ensimmäistä yritystä: potilaan pään alle asetetaan pieni koroke (tyyny, pyyhe), jolloin potilaan pää nousee hiukan eteenpäin ja näkyvyys kurkunpään parane (”sniffing the morning air – asento). Potilaan päätä voidaan vielä lisäksi kääntää lievään ekstensioon näkyyvyyden parantamiseksi. Kun asento on optimoitu, suu avataan ja laryngoskooppi otetaan vasempaan käteen. Laryngoskoopin kieli viedään potilaan suuhun oikeasta suupielestä aina nieluun asti. Potilaan kieli siirretään suun vasemmalle puolelle pois näkökentästä laryngoskoopin kielen avulla. Näin suun pohja sekä henkitorvi saatetaan samaan linjaan, jolloin myös kurkunpää saadaan näkyviin. Tämän jälkeen laryngoskoopin kielen kärki viedään kurkunkannen ja kielentyven kuoppaan. Tämän jälkeen äänihuulet tähytetään näkyviin nostamalla potilaan alaleukaa laryngoskoopilla kahvansuuntaisesti ylöspäin. Näin kurkunpää ja äänihuulet tulevat näkyviin. (Antila 2014a; 758–760; Kurola 2013: 382; Puolakka 2013: 195–196.)

Jos näkyvyys on edelleen puutteellinen, tulee intuboiijan kertoa laryngoskopiavaikeudesta muulle tiimille välittömästi, sillä näkyvyyttä voidaan saada paremmaksi muun muassa korjaamalla laryngoskoopin asentoa tai ulkopuolisella kurkunpään manipulaatiolla. Toinen hoitaja voi avustaa joko painamalla potilaan kaulalta

kurkunpäättä alas, ylös ja oikealle eli niin sanotulla BURP-manööverillä (backward-upward-rightward pressure) ja/tai vetämällä laryngoskoopin kahvasta. Näkyvyyttä voidaan parantaa myös asettamalla potilaan pään alle noin 3-4 cm:n koroke. (Antila 2014a; Nurmi - Ångerman-Haasmaa 2014: 17; Kurola 2013 383; Puolakka 2013: 196.)

Kun riittävä näkyvyys äänihuulitasolle on saavutettu, intubaatioputki viedään oikealla kädellä oikeasta suupielestä koko ajan näkökontrollissa äänihuulten välistä henkitorveen siten, että intubaatioputken ilmakalvosimen yläosa on noin kaksi senttimetriä äänihuulten ohi. Kun intubaatioputki on saatu asetettua oikeaa syvyyteen (aikuisella 18–24 cm hammastason alapuolella), täytetään intubaatioputken ilmakalvosimeen ruiskulla 4-8 ml ilmaa. (Antila 2014a; Kurola 2013: 382–383; Puolakka 2013: 196.)

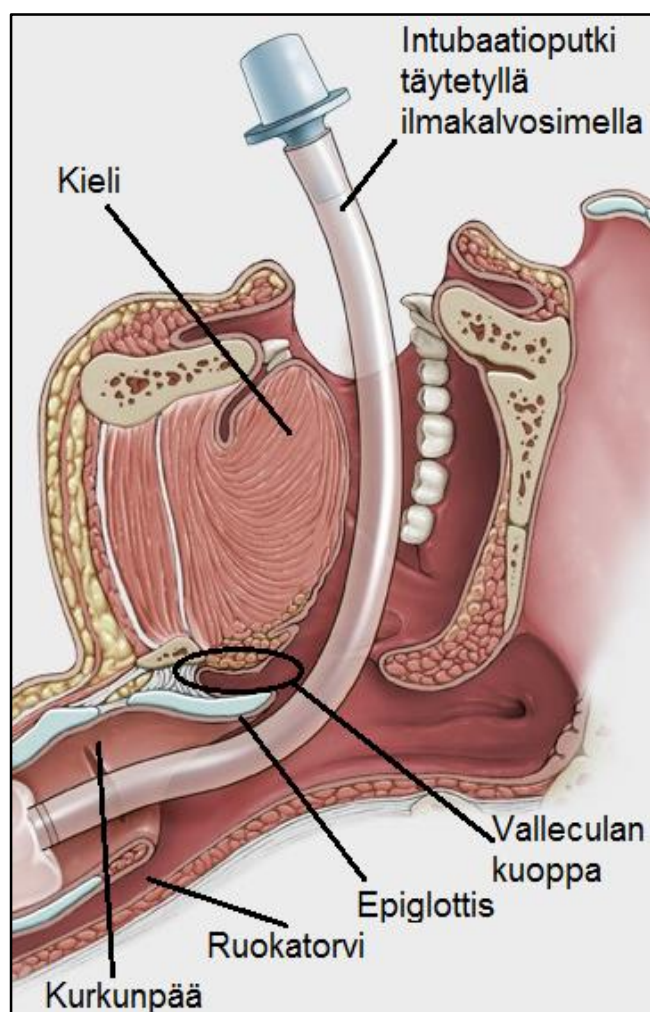
Kun intubaatioputki on saatu paikalleen ja ilmakalvosin täytettyä, on tärkeää huomioida putken paikallaan pysyminen ennen sen kunnollista kiinnitystä. Tämä varmistetaan pitämällä jatkuvasti toisella kädellä kiinni putken tyvestä, kunnes putki on saatu asianmukaisesti kiinnitettyä. Ensihoidossa intubaatioputki kiinnitetään yleensä kanttinauhalla tai teipillä. Kanttinauhalla kiinnitys tapahtuu solmimalla se tiukasti intubaatioputkeen ja potilaan kaulan ympärille. Kanttinauhaa käytettäessä tulee kuitenkin huomioida, ettei nauha ole liian kireällä kaulan ympäri ja estä näin päästä tapahtuvaa laskimopaluuta. (Antila 2014a; Kurola 2013 382–383; Käypä hoito: Elvytys 2011; Puolakka 2013: 196.)

Vasta kunnollisen intubaatioputken kiinnityksen jälkeen intubaatioputkeen kiinnitetään happivaraajapussilla varustettu hengityspalje ja kapnometri. Jos käytössä on suodatin, asetetaan kapnometri suodattimen jälkeen putki-palje-yhdistelmään siten, että suodatin ”suojelee” kapnometriä mahdollisilta putkesta tulevilta eritteiltä. Vasta tämän jälkeen intubaatioputken paikka varmistetaan koeventilaatioilla, auskultaatiolla ja kapnometrilukemalla. Ensimmäinen palkeen painallus tehdään varoen samalla stetoskoopilla ylävatsalta kuunnellen, ettei sieltä kuulu ruokatorveen suuntautuvan ventilaation aiheuttamaa tyypillistä kurahtelevaa ääntä. Mikäli kurahtelevaa ääntä ei kuulu, voidaan molemmat keuhkot kuunnella symmetrisesti solisluiden alapuolelta. (Antila 2014a; Kurola 2013 382–383; Käypä hoito: Elvytys 2011; Puolakka 2013: 196.)

Silfvastin (2010) tekemässä ensihoitajien intubaatio-onnistumista kuvaavassa katsauksessa mainitaan, että kaikki ensihoidossa havaitsematta jääneet väärin sijainneet intubaatioputket olivat potilailla, joiden kohdalla ei ollut käytetty kapnografiaa

putken paikan varmistamiseksi. Pelkkä intubaatioputken huurtuminen uloshengityksen aikana, rintakehän liikkeet ja hengityssänten kuuntelu eivät takaa intubaatioputken endotrakeaalista sijaintia.

Uloshengityksen hiilidioksidipitoisuuden osoittaminen kapnometrialla on paras onnistuneen endotrakeaalisen intubaation mittari, koska intubaatioputken joutuminen ruokatorveen ei tuota mitattavia hiilidioksidipitoisuuksia. (Puolakka 2013: 196.) Nykyisissä hoitosuosituksissa mainitaan, että kapnometriaa tulee käyttää aina intubaation yhteydessä (Käypä hoito: Elvytys 2011; Holmström – Puolakka 2013: 129). Kapnometrin lukema on muutoinkin käyttökelpoinen arvo intuboidulla potilaalla. Äkillisesti nollassoon laskeva hiilidioksiditaso ei voi tarkoittaa muuta kuin intubaatioputken paikaltaan luiskahtamista, hengitysletkuston irtoamista, hengityskoneen sammumista tai sydänpysähdystä. (Holmström – Puolakka 2013: 129.)



Kuvio 5. Intubaation kannalta kriittisimmät anatomiset rakenteet (Clark Medical Media 2013; muokannut Thornberg 2015).

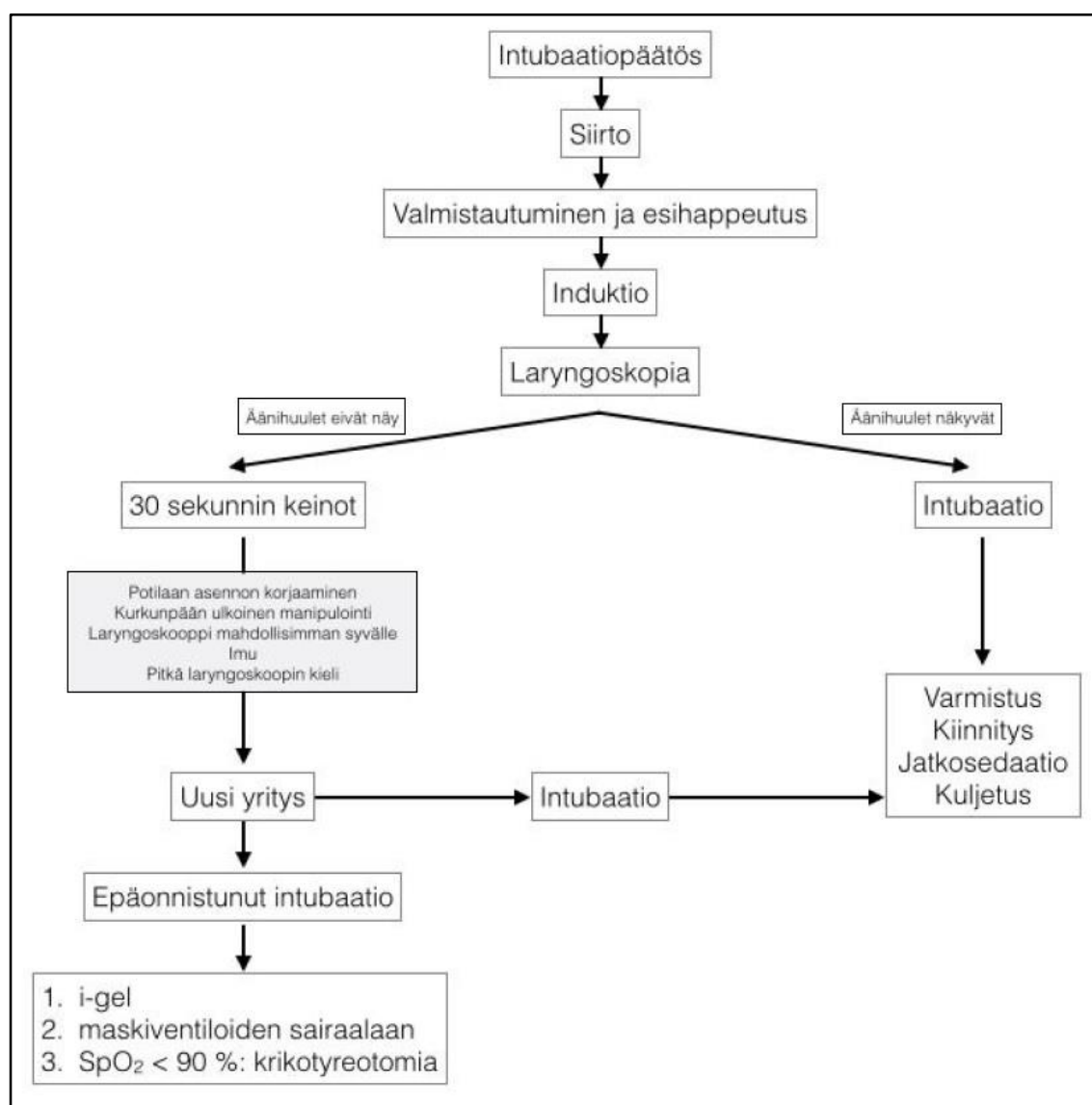
Intubaation epäonnistuminen johtuu tavallisesti hyvin pienistä virheistä. Yksi yleinen virhe on, että laryngoskoopin kielen kärki jää liian kauas kurkunkannen (epiglottis) yläpuolisesta kuopasta, jolloin riittävää näkyvyyttä ei saada aikaiseksi. Toinen virhe on, että epiglottista ei saada nostettua pois tieltä, vaan se jää roikkumaan näkökenttään. Laryngoskoopin kielen väärää paikkaa pyritään tässä tilanteessa kompensoimaan lisäämällä voimaa käteen, jolla laryngoskooppia pidetään. Tällöin laryngoskooppia pitelevä käsi väsyä, ja komplikaatioriskit lisääntyvät. (Antila 2014a; Puolakka 2013: 197.) Kolmas virhe on pyrkiä lisäämään näkyvyyttä vääntämällä laryngoskooppia intuboijaa itseään päin. Näin toimittaessa laryngoskoopin kieli peittää näkyvyyden kurkunpään ja äänihuulirakoon. Lisäksi näin toimittaessa etuhampaiden ja huulien vaurioitumisen riski on suuri. (Antila 2014a; Puolakka 2013: 197.) Liian nopeasti ja/tai liian syvälle suuhun työnnetty laryngoskoopin kieli saattaa estää nielun anatomisten rakenteiden tunnistamisen, jolloin intuboiija näkee vain nielun limakalvoa. Tällaisessa tilanteessa laryngoskoopin kieltä tulee liu'uttaa hitaasti takaisin intuboijaan päin, kunnes halutut anatomiset rakenteet, kurkunpää, kurkun kansi ja sen yläpuolinen kuoppa saadaan näkyviin. (Antila 2014a; Puolakka 2013: 197.)

Koska intubaatio on invasiivinen toimenpide, liittyy siihen erilaisten komplikaatioiden mahdollisuus. Vaarallisin intubaatioon liittyvä komplikaatio on ruokatorvi-intubaatio. Hapetuksen puutteen lisäksi ruokatorvi-intubaatio lisää aspiraation riskiä, ja huomaamattomana ruokatorvi-intubaatio johtaa potilaan kuolemaan. (Antila 2014d; Kurola 2014; Puolakka 2013: 197; Salo 2010: 3.) Intubaatio itsessään voi provosoida nielun ja kurkunpään rakenteita niin, että se aiheuttaa mahansisällön takaisinvirtauksen ja siten aspiraation. (Antila 2014d; Kurola 2014; Puolakka 2013: 202; Salo 2010: 3.)

Toistuvat intubaatioyritykset voivat ärsyttää kurkunpäää niin, että se turpoaa kiinni, jolloin potilasta ei voida ventiloida eikä intuboida. (Kurola 2013a: 387; Puolakka 2013: 197; Salo 2010: 3.) Intubaatioputki voi työntyä henkitorvessa liian pitkälle aiheuttaen potilaalle vain toisen pääkeuhkoputken intubaation. Jos hengitysäni on toispuoleinen, tulee limakalvosin tyhjentää ja tämän jälkeen nostaa intubaatioputkea 1 cm kerrallaan, kunnes puuttuvan puolen hengitysäni alkaa kuulua. Intubaatioputki voi myös irrota huomaamattomasti paikoiltaan, jos putken kiinnitys on puutteellinen. (Antila 2014d; Kurola 2014; Kurola 2013a: 383; Puolakka 2013: 197.) Elvytystilanteissa toistuvat intubaatioyritykset aiheuttavat lisäksi taukoja puhalluspaineluevityksessä, jonka takia

elvytys-suosituksissa yhden intubaatioyrityksen maksimikestona pidetään 30 sekuntia (Käypä hoito: Elvytys 2011).

Intubaatio voi olla kokeneellekin hoitajalle vaikeaa tai jopa mahdotonta. Hoitajan ammattitaitoon kuuluukin taito osata lopettaa yritykset ajoissa, pyytää lisääpua ja/tai siirtyä vaihtoehtoiseen suunnitelmaan (Puolakka 2013: 197). Mikäli intubaatio ei kahdella ensimmäisellä yrityksellä onnistu, tulee toiminnassa siirtyä vaihtoehtoisen hengitystievälineen käyttöön (Nurmi – Ångerman-Haasmaa 2014: 18).



Kuvio 6. Toiminta ennalta harjoiteltavien vara- ja hätäsuunnitelmien mukaan, mikäli intubaatio ei onnistu kahdella yrityksellä. (Nurmi – Ångerman-Haasmaa 2014: 15.)

RSI (nopea intubaatio induktiossa)

RSI (engl. *rapid sequence induction and intubation*) tunnetaan myös nimillä Sellickin induktio ja crushin-induktio. Näillä kaikilla tarkoitetaan nopeaa induktiotekniikkaa, jossa hereillä olevan potilaan intubaatio-olosuhteet pyritään optimoimaan mahdollisimman nopeasti ja samalla pyritään estämään mahansisällön tai muun vahingollisen materiaalin joutuminen potilaan hengitysteihin muun muassa Sellickin otteella. (Antila 2014c; Kurola 2014; Puolakka 2013: 200). Tässä opinnäytetyössä toimenpiteestä käytetään yleisnimitystä RSI.

Elossa olevan intubaatio on aina ensisijaisesti lääkäriyksikön lääkkeellinen toimenpide (Kurola 2013: 383). Hoitotason ensihoitohenkilöstön toteuttaman, tajunnaltaan heikentyneen potilaan intubaation tulee olla poikkeustilanne, ja se pitää tehdä aina vähintään ensihoitolääkärin puhelinohjauksessa. (Kurola 2014; Puolakka 2013: 194.) RSI-tekniikkaa sovelletaan potilaisiin, joilla mahansisällön aspiraatoriski tai riski muun vieraan materiaalin, esimerkiksi veren joutumisesta hengitysteihin on huomattavasti kohonnut. Tekniikalla pyritään minimoimaan aika tajunnan menetyksestä varmistettuun hengitystiehen. Anestesia-aineet annetaan nopeasti eikä potilasta ventiloida niiden antamisen jälkeen odottaessa lääkkeiden vaikutusta. RSI-toimenpiteessä käytettävä intubaatiovälineistö on sama kuin normaalissa endotrakeaalisessa intubaatiossakin. (Antila 2014c.) Ennen induktiota intubaatiovälineet varataan valmiiksi, kipu- ja sedaatiolääkkeet vedetään valmiiksi ruiskuihin ja potilaaseen kytketään pulssioksimetri, verenpainemittari sekä EKG-monitori (Puolakka 2013: 200).

Ennen intubaatiota potilasta esihapetetaan, ellei se vie liikaa aikaa potilaan tila huomioiden (Nurmi – Ångerman-Haasmaa 2014: 6; Puolakka 2013: 200). RSI:ssä esihapetuksena on spontaanihengitys naamari-palje-hapenvaraaja-järjestelmän kautta. Potilasta ei siis ventiloida RSI:n aikana, vaan potilaan annetaan hengittää 100 %:sta happea palkeesta kunnes happisaturaatio on 98 %. (Antila 2014c; Nurmi – Ångerman-Haasmaa 2014: 12; Nurmi – Alaspää 2013: 383.)

Mikäli potilaan ventilaatio arvioidaan riittämättömäksi ja hiilidioksidin kertymisen oletetaan olevan potilaalle haitallista, voidaan esihapetuksen yhteydessä potilasta ventiloida kevyesti korkeita hengitystiepaineita välttäten. Mikäli ensihoitajia on riittävästi, tehdään maskiventilaatio kahden henkilön tiivistäessä maskia kaksin käsin potilaan kasvoille samalla alaleukaa kohottaen. (Nurmi – Ångerman-Haasmaa 2014: 11.)

Kiireellisimmissä tilanteissa esihapetukseksi riittää neljä syvää hengenvetoa (Puolakka 2013: 200). Palkeen naamari on pidettävä tiiviisti potilaan kasvoilla ja hengitystie avoimena hengityskatkoksenkin aikana aina laryngoskopian aloitukseen saakka. Esihapetus on RSI:ssä erittäin tärkeää, sillä ilman sitä potilaan happisaturaatio lähtee nopeasti laskuun. (Nurmi – Ångerman-Haasmaa 2014: 12).

Mikäli esihapetuksesta huolimatta happisaturaatio jää alle 98 % tai potilaan happisaturaation arvioidaan laskevan nopeasti hengityskatkoksen tai intubaation aikana, voidaan potilaalle asettaa normaalin esihapetuksen lisäksi happiviikset maksimaalisella 15 litran minuuttivirtauksella. Tämä tehostaa esihapetusta huuhtomalla kuolleen tilan hiilidioksidia. Lisäksi happiviikset mahdollistavat hengityskatkoksen aikaisen diffuusion hapetuksen. Diffuusiassa molekyylit pyrkivät siirtymään väkevämmästä pitoisuudesta laimeampaan pitoisuuteen. Hengityskatkoista kärsivän potilaan keuhkoissa kuljetetaan happea keuhkorakkuloista elimistöön noin 250 ml minuutissa. Samaan aikaan hiilidioksidia diffundoituu elimistöstä keuhkoihin vain noin 10 ml minuutissa. Näin ollen potilas ”imee” hengityskatkoista huolimatta 240 ml minuutissa kaasua diffuusion seurauksena. Täten ylähengitysteihin johdettu happivirtaus viivästyttää merkittävästi happisaturaation laskua. (Nurmi – Ångerman-Haasmaa 2014: 11–12.)

Kun esihapetus hoidetaan huolellisesti, saadaan keuhkorakkuloissa oleva typpi lähes kokonaan korvattua hapella. Näin toimimalla keuhkorakkuloiden happisisältö voidaan moninkertaistaa lähtötilanteeseen nähden. Tämä lisää aikaa, joka intubaatiossa on käytettävissä ennen potilaan happisaturaation laskemista. (Nurmi – Ångerman-Haasmaa 2014: 10.) Hyvä esihapetus mahdollistaa intubaation ilman paljemarkiventilaatiota (Antila 2014c). Riittävän esihapetuksen jälkeen potilaalle annetaan induktiolääkkeet (nopeavaikutteinen opioidi ja bentsodiatsepiini tai ketamiini) mahdollisimman nopeasti. Intubaatio suoritetaan normaalin intubaation manööverein välittömästi potilaan nukahdettua. (Nurmi – Ångerman-Haasmaa 2014: 16; Kurola 2013: 383.)

RSI-toimenpiteessä avustava ensihoitaja voi lisäksi tarttua toisen käden peukalolla ja etusormella potilaan kilpirustoon painaen sitä kohtisuoraan alas kohti selkärankaa (Sellickin ote). Tämän tarkoitus on estää vatsansisällön valuminen hengitysteihin painamalla ruokatorvi kiinni mahdollisimman tehokkaasti. Jos Sellickin otetta päädytään käyttämään, pitää avustaja otteen tukevana kunnes intubaatioputkenilmakalvosin on

täytetty ilmalla ja putken paikka on varmistettu kapnometrillä. (Antila 2014c; Kurola 2013: 383–384; Puolakka 2013: 200–201.) Jos RSI-intubaatio ei onnistu ensimmäisellä yrityksellä jatketaan Sellickin otteen pitämistä, optimoidaan intubaatio-olosuhteet uudelleen ja yritetään uutta intubaatiota. Jos toinenkin yritys epäonnistuu, tulee potilaan hapettamista jatkaa maskiventilaatiolla ja harkita lisäävun pyytämistä tai potilaan herättämistä vasta-aineilla. (Puolakka 2013: 201.)

Sellickin otteeseen liittyy suuri komplikaatioiden riski. Jos potilas alkaa Sellickin otteesta huolimatta oksentaa voimakkaasti toimenpidettä tehtäessä tulee ote päästää välittömästi irti, jottei se aiheuttaisi potilaalle ruokatorven repeämistä (Puolakka 2013: 383). Sellickin ote voi myös hankaloittaa intubaatiota vaikeuttamalla kurkunpään nostoa irti nielun takaseinästä. (Antila 2014c; Kurola 2013: 383–384; Puolakka 2013: 200–201.) Vaikka nopean intubaation tarkoituksena on suoriutua toimenpiteestä mahdollisimman sujuvasti, kiirehtiminen on tässäkin tilanteessa haitaksi. Liian aikaisin aloitettu intubaatio aiheuttaa helposti oksennusrefleksin, ja vaikutus on täsmälleen päinvastainen kuin oli tarkoitus (Antila 2014c; Puolakka 2013: 201).

Kuten kappaleen alussakin todettiin, elossa olevan potilaan intubaatio toteutetaan ensihoidossa yleisemmin ensihoitolääkärin läsnä ollessa. Tällöin toimenpiteestä puhutaan nimellä RSI-anestesiaintubaatio. HYKS ensihoidon lääkärihelikopterin ensihoitolääkärit Jouni Nurmi ja Susanne Ångerman-Haasmaa (2014: 1-22) ovat luoneet HYKS ensihoidon alueelle erillisen anestesiaintubaatioprotokollan, jossa ohjeistetaan tarkasti ensihoidon tiimin toiminta valmistauduttaessa toimenpiteeseen sekä itse toimenpiteen aikana. Koska kyseinen tuotos on itsessään jo niin kattava ja tuore, emme koe tarpeelliseksi avata tämän työn teoriaosuudessa kyseistä protokollaa enempää. Kyseinen ohjeistus on kuitenkin ladattavissa rakentamastamme itseopiskeluympäristöstä. Näin itseopiskeluympäristöä käyttävät ensihoidon opiskelijat voivat tutustua, miten ensihoitolääkärin johtamassa isommassa hoitotiimissä tulisi toimia standardoidun anestesiaintubaatioprotokollan mukaan. Vain prosessin optimoimisella voidaan merkittävästi parantaa potilasturvallisuutta, lisätä ensihoitotehtävän sujuvuutta ja lyhentää viivettä sairaalahoidon alkamiseen (Nurmi – Ångerman-Haasmaa 2014: 3).

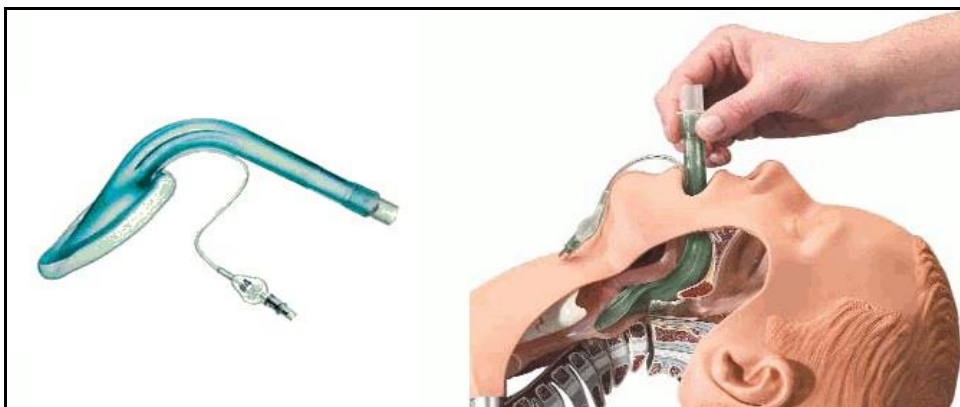
4.4.4 Vaihtoehtoiset hengitystievälineet

Vaihtoehtoiset (supraglottiset) hengitystievälineet ovat välineitä, joiden tarkoitus on turvata potilaan hengitystie muutoin kuin henkitorveen (trakea) intuboimalla (Antila 2014b; Kurola 2014; Kurola 2013: 384). Tässä opinnäytetyössä kuvataan kolmea supraglottista välinevaihtoehtoa: kurkunpäänaamari (LMA), kurkunpääputki (LT) sekä i-Gel™. Tässä luvussa käsitellään ensin jokaisen kolmen välineen erityispiirteitä. Luvun lopussa käsitellään supraglottisten välineiden asettamista ja niihin liittyviä komplikaatioita.

Kurkunpäänaamari (LMA engl. *laryngeal mask airway*)

Kurkunpäänaamarin on todettu olevan käytettävyydeltään intubaatiota helpompi ja nopeampi. Kurkunpäänaamarin on todettu mahdollistavan paremman minuuttiventilaation verrattuna pelkkään maskiventilaatioon. (Kurola 2006a, 293.) Kurkunpäänaamareita on otettu käyttöön monissa ensihoidon yksiköissä, ja uusissa elvytys suosituksissa ne mainitaan vaihtoehtoisena hengitystienä, jota voidaan käyttää jos intubaatio ei onnistu (Käypä hoito: Elvytys 2011; Puolakka 2013: 199).

Kurkunpäänaamari koostuu kaarevasta putkesta ja sen päässä olevasta ilmalla täytettävästä soikeanmuotoisesta ilmakalvosimesta. Toisissa LMA malleissa, kuten LMA Prosealissa™, on lisäksi erillinen sisäänrakennettu imukanava mahaletkua varten. Toisia malleja (ILMA, engl. *intubating laryngeal mask airway*) on puolestaan mahdollista käyttää intubaation apuvälineenä sisäänrakennetun intubaatiokanavan ansiosta. (Salo 2010: 12.)



Kuvio 7: Vasemmalla kurkunpäänaamari täytettävällä ilmakalvosimella. Oikealla kurkunpäänaamari asetettuna simulaationukelle (Ensiapupalvelu 2015).

Kurkunpääputki (LT engl. *laryngeal tube*)

Laryngeal Tube eli kurkunpääputki on suun kautta potilaan nieluun vietävä kahdella ilmakalvosimella varustettu putki. Pienempi kalvosin, joka sijaitsee putken päässä, asettuu ruokatorven yläosaan, tarkoituksenaan estää aspiraatiota. Suurempi kalvosin sijaitsee putken keskivaiheilla. Se tiivistää nielun ja estää näin kalvosinten välistä kulkevan ilman pääsyn ulos suusta putken ohii. Kalvosimien välissä on reikä, josta ilma kulkee henkitorveen. Ensihoitotilanteissa molemmat kalvosimet täytetään samasta täyttöreistä valmiiksi värikoodatulla ruiskulla oikean täyttöasteen aikaansaamiseksi. (Salo 2010: 14.)



Kuvio 8: Erikokoisia ja värikoodattuja kurkunpääputkia (MedKit Finland 2015).

i-Gel™

I-Gel™ on uuden sukupolven kurkunpäänaamari. Siinä ei ole erillistä ilmalla täytettävää kalvosinosaa, vaan kurkunpäähän asettuva osa on valmistettu lämmön avulla pehmenevästä materiaalista, joka atraumaattisesti (ei-vahingoittavasti) tiivistyy nieluun (Salo 2010: 12). I-Gel™ on alun perin tarkoitettu käytettäväksi leikkaussaliympäristössä nukutetuille potilaille. Nykyään sitä käytetään vapaan hengitystien muodostamisessa myös ensihoidossa, kun intubaatiotekniikat ovat epäonnistuneet tai asiantuntemusta intubaatioon ei ole saatavilla. (i-Gel™ 2-3.)



Kuvio 9: Vasemmalla i-Gel™ asetettuna potilaalle poikkileikkauksessa. Oikealla i-Gel™:in oikeaoppinen suuhun asettamiskulma (i-Gel™ 2015).

Jos intubaatio epäonnistuu tai intubaatiokokemukset ovat vähäisiä, voidaan potilaan hengitystie varmistaa edellä mainituilla erilaisilla nielun ja kurkunpään alueelle asetettavilla hengitystievälineillä (Puolakka 2013: 198). Kaikkien supraglottisten välineiden asettaminen potilaalle noudattaa samaa periaatetta. Toimenpide aloitetaan asettamalla potilaan pääpuolelle. Pää asetetaan neutraaliasentoon ja potilaan suu avataan. Väline liu'utetaan paikalleen suun kautta kahvasta kiinni pitäen pyöryttävällä liikkeellä, painaen sitä jatkuvasti potilaan kovaa kitalakea vasten. Kun väline on saatu tiiviisti nieluun, täytetään sen mahdollinen tiivistyskalvosin ilmalla. Asettamisen jälkeen varmistetaan vielä, että kahva on oikein asettuneena nenän kanssa samaan linjaan, hammasrajamerkki on hammasrajassa, ja että yhdistäjäkohta on kohtisuoraan suusta ulospäin. Kun väline on paikallaan, siihen liitetään palje ja kapnometri, tehdään koeventilaatio ja varmistetaan rintakehän symmetrinen liike ja hengitysäänet. Viimeisenä väline kiinnitetään paikalleen kanttinauhalla, teipillä tai muulla vastaavalla kiinnitysvälineellä. (Kurola 2013: 387.)

Myös vaihtoehtoisia hengitystievälineitä käytettäessä tulee muistaa, että ne eivät ole täysin ongelmattomia eivätkä ne automaattisesti takaa helppoa tai varmaa tapaa varmistaa potilaan hengitystie (Kurola 2013: 387). Supraglottisia välineitä käytettäessä aspiraation riskin on arveltu olevan noin 2/10000 elektiivistä anestesiaa kohti. Ensihoitotilanteissa aspiraation riski on kuitenkin todennäköisesti huomattavasti suurempi, koska potilaat eivät ole paastonneet ennen hengitystien varmistamisen tarpeen ilmentymistä. Riski aspiraatioon lienee kuitenkin hyväksyttävä verrattuna pitkittyneen laryngoskopian aiheuttamiin haittoihin. (Kurola 2006a, 294.) Jos supraglottista välinettä päädytään käyttämään esisijaisena hengitystien varmistamisen

keinona, olisi se syytä tehdä ilman edeltävää palje-maskiventilaatiota vatsan sisällön takaisinvirtauksen välttämiseksi (Salo 2010: 24).

Erilaiset kurkunpäänaamarit ja – putket ovat lupaavia vaihtoehtoisia hengitystievälineitä aikuisilla, etenkin ei-traumaattisilla sydänpysähdyspotilailla (Salo 2010: 29). Silti hengitystien hoitamisesta ensisijaisesti supraglottisilla välineillä ei ole vielä riittävästi kokemuksia, jotta niitä voitaisiin suositella primäärikäyttöön. Etenkin kliininen tutkimusnäyttö niiden hyödyistä ja haitoista on toistaiseksi vaatimatonta. (Kurola 2014; Puolakka 2013: 199.) Niitä voidaan käyttää hoitotason varavälineinä, mikäli intubaatio epäonnistuu tai osoittautuu vaikeaksi tai intubaatiosta ei ole riittävästi kokemusta (Kurola 2014; Puolakka 2013: 198).

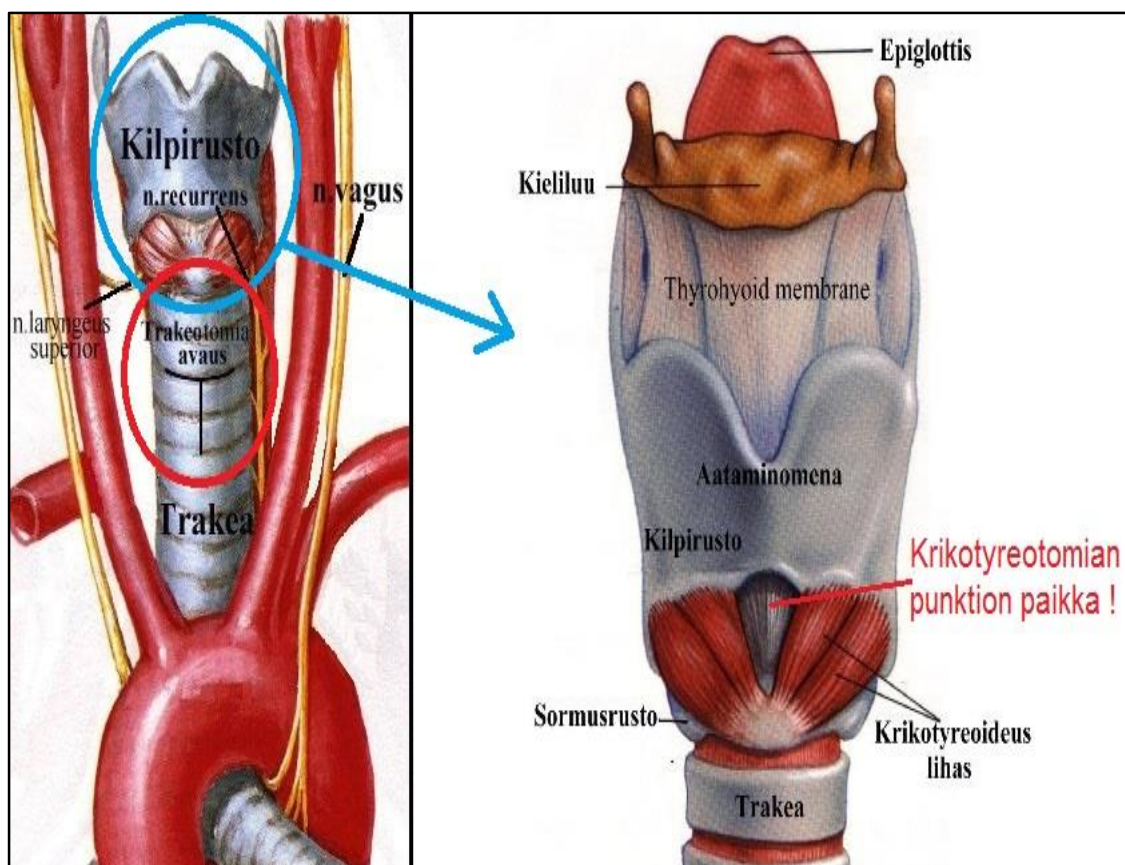
4.4.5 Hengitystien avaaminen kirurgisesti

Kirurginen hengitystie kattaa sekä transkutaanisesti punktiotekniikalla suoritettun hengitystien avaamisen että kirurgisesti (veitsellä) tehtävän hengitystien avaamisen. Ensihoidossa kirurgista hengitystietä tarvitaan hyvin harvoin (Puolakka 2013: 202). Kirurgisen hengitystien avaaminen on ensisijaisesti lääkäriyksikön toimenpide, mutta myös hoitotason ensihoitajan tulee säännöllisen harjoittelun jälkeen osata toimenpide (Kurola 2013: 387). Potilaan hengitystie voidaan joutua avaamaan kirurgisesti, mikäli hengitystien hoito on välttämätöntä (eloton, tajuton, vierasesine hengitysteissä), mutta potilaan intubaatiolla tai muiden varavälineiden käytöllä ei onnistuta turvaamaan hengitystietä (Kurola 2013: 387; Nurmi - Ångerman-Haasmaa 2014: 18; Puolakka 2013: 202). Kirurgisen hengitystien varmistamisen eri menetelmiä ovat punktiokrikotyreotomia, punktiotrakeostomia, kirurginen krikotyreotomia (koniotomia) sekä kirurginen trakeostomia (Kurola 2014: 387–388; Liukas 2014: 31–33).



Kuvio 10: Erilaisia kirurgisen hengitystien avaamiseen tarvittavia välineitä (MedKit 2015).

Henkitorvi (trakea) on mahdollista avata rengas- ja kilpiruston välissä sijaitsevan krikotyreoidea-kalvon läpi, jolloin puhutaan krikotyreotomiasta. Toinen vaihtoehto on läpäistä henkitorvi alemmalla, yleensä 2–3 rustorengkaan alapuolelta, jolloin kyseessä on trakeostomia. Krikotyreotomia ja trakeostomia voidaan tehdä transkutaanisesti punktiotekniikalla tai avokirurgisesti. Punktiotekniikalla suoritettavaa krikotyreotomiaa ja trakeostomia varten on saatavilla useita käyttövalmiita pakkauksia. (Antila 2014c.) Lapsilla kirurginen hengitystie voidaan avata punktiotekniikalla myös käyttämällä paksua (2,0 mm) infuusiokanyyliä (Kurola 2013: 388; Puolakka 2013: 202). Aikuisen hätäventilaatioon suonikanyyleitä ei kuitenkaan suositella (Antila 2014c). Kuviossa 11 on esitelty trakean alueen anatomiaa toimenpiteeseen liittyvien anatomisten riskien havainnollistamiseksi. Lisäksi kuviossa on osoitettu trakeostomian ja krikotyreotomian oikeat punktiopaikat.



Kuvio 11: Vasemmalla trakean ylä- ja alapuoliset anatomiset rakenteet. Oikealla krikotyreotomian punktio- ja viiltopaikka sekä muu trakeaa ympäröivä anatominen rakenne. (Pitkäranta – Lahin; muokannut Thornberg 2015.)

Punktiokrikotyreotomia

Punktiokrikotyreotomia neulalla on lisääikaa antava toimenpide, jonka avulla potilasta voidaan hapettaa 30–45 minuuttia. Tämän jälkeen ventilaatio jää aikuisella usein riittämättömäksi. (Puolakka 2013: 202.) Mikäli hengitystien avaamiseen käytetään valmista punktiokrikotyreotomia-välineistöä, tulee toimenpide suorittaa kyseisen pakkauksen ohjeiden mukaisesti (Kurola 2013: 388). Punktiokrikotyreotomiaa varten on saatavissa sekä Seldingerin tekniikkaan perustuvia, että neulan yli paikalleen vietäviä välineitä. Seldingerin tekniikkaan perustuvissa välineissä trakeaan viedään ensin punktionneulan läpi ohjainvaijeri. Tämän jälkeen punktioaukkoa laajennetaan laajentimilla ja kanyyli viedään paikalleen ohjainvaijeria pitkin. Neulan yli paikalleen vietävässä vaihtoehdossa trakea punktoidaan krikotyreoida-kalvon läpi paksulla neulalla ja punktionneulan päällä oleva kanyyli viedään sellaisenaan paikalleen neulan yli. Punktiokanyyleita saa sekä ilmakalvosimella varustettuina että ilman ilmakalvosinta. Aikuisella ventilaation onnistumisen raja käsiventilaatiopaljetta käytettäessä kulkee yleensä 4 mm kanyylien kohdalla. (Antila 2014c.)

Punktiotrakeostomia

Punktiotrakeostomia on suunniteltu alun perin vaihtoehdoksi perinteiselle kirurgiselle trakeostomialle. Nykyään on saatavilla useita erilaisia valmiita punktiotrakeostomiapakkauksia. Valmiiksi koottuja pakkauksia käytettäessä toimenpide tulee suorittaa saatavilla olevan pakkauksen ohjeiden mukaisesti. Useimmat näistä perustuvat Seldingerin tekniikkaan sekä laajentimien käyttöön. Kanyylit ovat tavallisesti ilmakalvosimella varustettuja ja läpimitaltaan isoja, jotta ventilaatio onnistuisi helposti. Toisaalta ison kanyylin läpimitan johdosta kanyylien paikalleen vieminen ei välttämättä ole yksinkertaista. (Antila 2014c.)

Punktiotekniikka soveltuu paremmin niille potilaille, joilla ei ole odotettavissa teknisiä tai anatomisia ongelmia toimenpidettä tehtäessä. Koska trakeostomiassa punktiopaikka on alempana kuin krikotyreotomiassa, voi trakean oikean punktiokohdan tunnistaminen olla hankalampaa ja tekniikka olla monimutkaisempi kuin krikotyreotomiassa. Tästä syystä punktiotrakeostomia ei yleensä käytetä ensisijaisena vaihtoehtona. Mikäli potilaan anatomia kuitenkin arvioidaan helpoksi, toimenpiteen tekijä hallitsee tekniikan hyvin ja aikaa on riittävästi, punktiotrakeostomia voidaan valikoiduissa tilanteissa käyttää myös

krikotyreotomian vaihtoehtona. Tällöin vältetään myöhemmin, viimeistään sairaalassa, tehtävältä krikotyreotomian vaihtamiselta trakeostomiaan. (Antila 2014c.)

Avoim kirurginen hengitystie

Krikotyreotomia ja trakeostomia voidaan tehdä myös avoimesti kirurgisia välineitä apuna käyttäen. Kirurgisen tekniikan etuna punktiotekniikoihin verrattuna on parempi näkyvyys. Kun toimenpide tehdään avoimesti näkökontrollissa, vastaan tulevat anatomiset rakenteet voidaan tunnistaa ja toimia tilanteen vaatimalla tavalla. Ensihoidossa avoin kirurginen hengitystie ohjeistetaan tekemään aina hätäkrikotyreotomialla (koniotomia), koska se on anatomisesti helpommin suoritettavissa kuin kirurginen trakeostomia. Tähän perusteena on muun muassa se, että kirurgisessa trakeostomiassa kilpirauhasen isthmus-osa sijaitsee usein toimenpide alueella, jolloin se jouduttaisiin joko katkaisemaan tai siirtämään syrjään. Tähän liittyy korkea verenvuotoriski. Lisäksi akuutissa tilanteessa ongelmana on usein se, että käytettävissä on rajallinen määrä aikaa ja olosuhteet ovat tavallisesti katastrofaaliset. (Antila 2014c.)

Kirurgista hätäkrikotyreotomiaa tehtäessä tarvitaan melko vähän välineitä. Vähimmäisvaatimuksina ovat kirurginen veitsi viillon tekemiseen, suononpuristimia kudosten raottamiseen ja mahdollisten verenvuotojen sitomiseen sekä kirurgisia taitoksia. (Antila 2014c; Kurola 2013: 388) Toimenpidealueen pesu tehdään, mikäli tähän on aikaa. Steriilit hansikkaat ovat suotavat toimenpiteen tekijän suojaamiseksi ja haavan kontaminaation vähentämiseksi. Toimenpide tehdään kuitenkin useimmiten hätätilanteessa, joten aikaa ei pidä hukata vähemmän olennaiseen. (Antila 2014c.) Kirurginen hätäkrikotyreotomia aloitetaan tunnustelemalla kilpiruston ja sormusruston välinen ligamentti (nivelside), minkä jälkeen tehdään poikittainen viilto ihoon ja ihonalaiseen tilaan. Tämän jälkeen ligamentti tunnustellaan uudelleen ja tehdään 1-2 cm:n viilto poikittain henkitorveen asti samalla varoen kuitenkin vaurioittamasta henkitorven takaseinää. Tarvittaessa viiltoa avataan instrumenteilla tai sormin. Sitten intubaatioputki (koko 6-8) laitetaan aukosta sisään niin, että kalvosin häviää kokonaan henkitorven sisälle. Tämän jälkeen putken paikka ja tiiveys tarkistetaan koeventilaatiolla ja kapnometrillä. Lopuksi intubaatioputki lyhennetään sopivan mittaiseksi. (Antila 2014c; Kurola 2013: 388; Puolakka 202.) Kirurgista hätäkrikotyreotomiaa käytettäessä ventilaation onnistuminen on hyvin potilaskohtaista. Keskimäärin 6 mm (koko 6) intubaatioputki riittää normaalikokoisen aikuisen normoventilaatioon. Jos potilaan

keuhkot ovat terveet, voi jopa 4 millimetrin (koko 4) putki riittää hengityspalkeella annettavaan hengitykseen. (Puolakka 2013: 202.)

Toimenpiteenä kirurginen krikotyreotomia on selvästi punktiotekniikkaa vaarallisempi ja sen komplikaatiot, etenkin verenvuodot, voivat olla hengenvaarallisia. Kirurgista krikotyreotomiaa ei suositella tehtäväksi alle 12-vuotiaille lapsille, koska lapsilla ja nuorilla rengasrusto on tärkein henkitorven yläosan rakennetta ylläpitävä osa. (Puolakka 2013: 202–203.)

4.5 Lapsipotilaan hengitystien hallinta

Ensihoidossa lapsipotilaat ovat erityisryhmä ja heidän osuutensa on melko pieni, alle 10 % tehtävistä. Hoitohenkilökunnalle ei siten voi syntyä samanlaista kokemusta lapsipotilaiden hoidosta kuin aikuispotilaista. (Jalkanen 2013: 646.) Lapsella hengitysvaikeus on suhteellisen harvinainen, mutta vaarallinen tila (Holmström – Alaspää 2013: 328).

Lapsen ensiarviossa tulee kiinnittää huomio vireystilaan ja käyttäytymiseen, hengitystapaan sekä ihon väriin ja lämpöön. Kriittisesti sairas lapsi on poikkeavan hiljainen eikä hän vastusta hoitoja. Hengitys on usein tiheätä ja pinnallista. Apuhengityslihakset voivat olla käytössä tai lapsi hengittää nenäsiipihengitystä. Ihon kylmyys, sinerrys tai valkoisuus ovat selviä hätätilanteen merkkejä. Lapsen sekundaariarvio tehdään kuten aikuisellakin (Holmström 2014), eli mitataan happisaturaatio pulssioksimetrillä ja määritetään tajunnan taso eli Glasgow Coma Scale (GCS) sekä määritetään potilaan uloshengityksen hiilidioksidipitoisuus (EtCO₂) kapnometrillä. (Liukas – Niiranen – Räisänen 2013: 36.)

4.5.1 Lapsen erityispiirteiden vaikutukset hengitystien hallintaan

Lapsipotilaiden anatomiset ja fysiologiset erot aikuisiin verrattuna voivat aiheuttaa haasteita ensihoidossa toimiville. Erojen ymmärtäminen auttaa toimimaan kriittisissäkin tilanteissa nopeasti ja asianmukaisesti. Merkittävin ero aikuisen ja lapsen anatomian välillä on heidän hengitysteiden melko suuressa rakenteellisessa poikkeavuudessa. Tämä saattaa johtaa odottamattomiin ongelmiin hengitystietä varmistettaessa, jos eroavaisuudet eivät ole hoitajien tiedossa. (Jalkanen 2013: 646.) Lapsen

hengitysreservit ovat lisäksi pienet ja aineenvaihdunta nopeaa, joten muutokset happeutumisessa näkyvät nopeammin kuin aikuisilla (Holmström – Alaspää 2013: 328). Odottamattomat ongelmat pystytään minimoimaan, kun erikoispiirteet tiedostetaan ja välineet lapsen hengitystien varmistamiselle ovat asianmukaiset (Jalkanen 2013: 647). Seuraavissa kappaleissa käsitellään tarkemmin lapsen hengitystien hallintaan ja varmistamiseen liittyviä anatomisia erityispiirteitä.

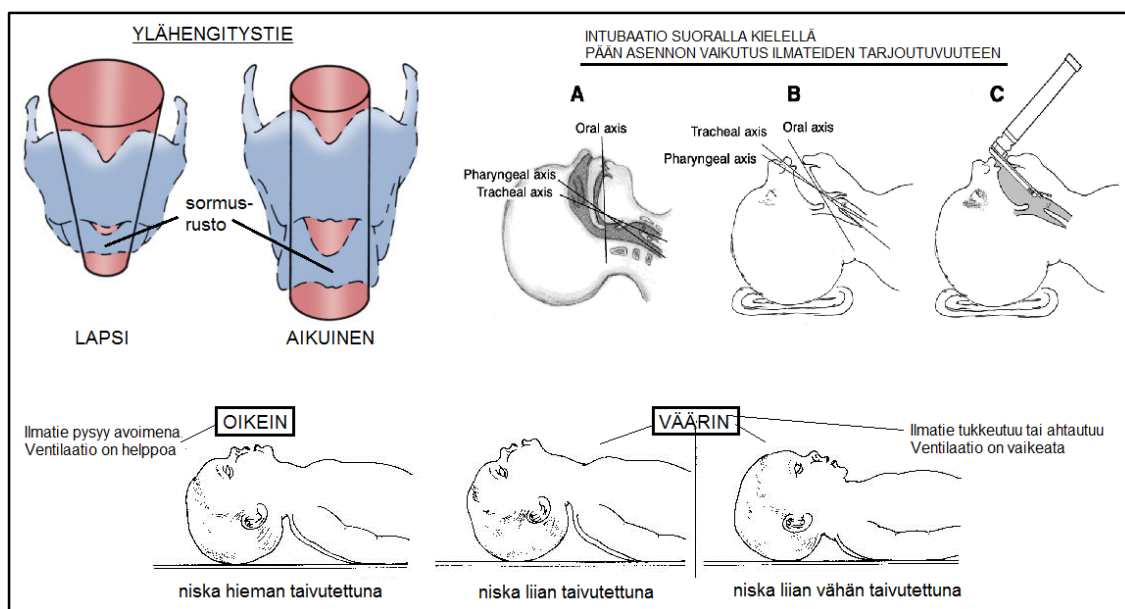
Vastasyntyneet hengittävät vain nenän kautta noin puolen vuoden ikään saakka. He eivät osaa sierainten tukkeutuessa vaihtaa aikuisten tapaan suun kautta hengittämiseen. Tämä pitää muistaa, jos vastasyntyneen nenässä on eritteitä, vierasesine, verta tai turvotusta, koska ne voivat suoraan johtaa hengitysvajaukseen, hapenpuutteeseen tai jopa elottomuuteen. (Jalkanen 2013: 646; Holmström - Alaspää 2013: 302.) Erityisesti vierasesineen mahdollisuus tulee ottaa huomioon niillä lapsilla, joilla tukehtumisen tunne ja yskiminen ovat alkaneet äkillisesti, esimerkiksi leikkimisen tai ruokailun yhteydessä (Käypä hoito: Elvytys 2011). Vastasyntyneillä ja imeväisillä kurkunpää on lisäksi aikuisiin verrattuna suhteellisen korkealla kaulalla. Kurkunpään korkea sijainti saattaa tehdä intubaation vaikeaksi, koska tällöin äänihuuliraon visualisoiminen voi olla hankalaa (Jalkanen 2013: 646).

Lapsen pää on muuhun kehoon nähden huomattavan suuri ja kaula lyhyt aina noin kolmeen ikävuoteen saakka. Tämä voi aiheuttaa etenkin pienemmille lapsille pään taipumisen eteen ja aiheuttaa mekaanisen hengitystien tukkeutumisen. Pelkkä pyyheliinasta tai vastaavasta tehdyn pienen rullan asettaminen niskan ja hartioden alle voi olla ratkaiseva toimenpide, etenkin imeväisten hengitystien vapaana pitämiseksi. Liiallista pään ojennusta tulee kuitenkin varoa, koska se voi siirtää lapsen kurkunpäää eteenpäin niin paljon, että kurkunpää alkaa painaa henkitorvea kasaan. Pään liiallinen ojennus saattaa lisäksi vaikeuttaa lapsen ventilaatiota palkeella sekä heikentää näkyvyyttä kurkunpäähän intubaation aikana. Mitä pienemmästä lapsesta on kyse, sitä vaikeampaa hengitysteiden aukipitäminen on tajunnantason laskiessa. (Jalkanen 2013: 646–647.)

Lapsilla kieli on suhteellisen iso verrattuna aikuisiin. Tämä voi vaikeuttaa ventilaatiota ja intubaatiota. Kieli voi tehdä intubaation vaikeaksi, koska se voi peittää näkyvyyden äänihuulitasolle. Lapsilla kurkunkansi on lisäksi veltto, kapea sekä lyhyt, ja se kääntyy taemmas ääniraon ylle kuin aikuisella. Myös tämä voi osaltaan vaikeuttaa intubaatiota. Näiden lisäksi lapsen ja aikuisen ylähengitysteiden kapeimman kohdan sijainnissa on

merkittävä hengitystien hallintaan vaikuttava ero. Aikuisilla ylähengitysteiden kapein kohta on äänihuulirako ja lapsilla se puolestaan on, aina noin 10 vuoteen saakka, sormusruston kohdalla. Etenkin vastasyntyneellä intubaatioputken laitto tästä kohdasta läpi voi olla hankalaa ahtaasta anatomisesta rakenteesta johtuen. Lisäksi lapsilla on suhteellisen lyhyt henkitorvi, minkä seurauksena intubaatioputki voi joutua toiseen pääkeuhkoputkeen herkemmin kuin aikuisilla. (Jalkanen 2013: 646.)

Lapsilla intubaatioon ei tulekaan pyrkiä ainoana hoitovaihtoehtona, etenkin jos naamariventilaatio onnistuu hyvin (Suominen 2014). Myös supraglottisista hengitystievälineistä on olemassa lasten kokoja, mutta niitä ei tulisi käyttää lapsille edes hätätilanteissa, vaan ensisijaisena ventilaatiokeinona ensihoidossa tulisi olla naamariventilaatio ja tämän vaihtoehtona intubaatio (Kurolan 2013: 384).



Kuvio 12: Lapsen ylähengitystien anatomia ja päänn asennon vaikutus ilmateiden auki pysymiseen ja intubaationäkymän tarjoutuvuuteen. (Oto 2012; Rio 2007; The MacGraw-Hill Companies, Inc. 2006; muokannut Thornberg 2015.)

4.5.2 Välineistöt lapsen hengitystien varmistamiseksi

Lasten intubaatiövälineistö on samanlainen kuin aikuisilla. Lasten pienemmän fyysisen koon takia hengityspalkeen, palkeessa käytettävien maskien ja intubaatioputkien tulee olla lapsen koon mukaisia (Jalkanen 2013: 646). Ensihoidossa intubaatioputken sopivan koon mittana voidaan käyttää potilaan pikkusormen paksuutta tai koko voidaan tarkistaa

valmiista, seuraavalla sivulla olevasta, kokotaulukosta (taulukko 1). Nykyään kaiken ikäisille potilaille suositellaan lähtökohtaisesti käytettäväksi ilmakalvosimellista intubaatioputkea, pois lukien vastasyntyneet. (Jalkanen 2013: 647; Puolakka 2013: 194–195.)

Lapsen ikä	Intubaatioputken koko (mm) ilman ilmakalvosinta	Intubaatioputken koko (mm) ilmakalvosimella
Vastasyntynyt	3,5	ei yleensä
Imeväisikäinen	3,5 – 4,0	3,0 – 3,5
1-2 vuotta	4,0 – 4,5	3,5 – 4,0
Yli 2 vuotta	ikä/4 + 4	ikä/4 + 3,5

Taulukko 1: Lapsen intubaatioputken kokotaulukko (Käypä hoito: Elvytys 2011).

Lasten intubaatiotekniikka on sama kuin aikuisilla, mutta siihen liittyy lapsen pienen koon takia erityispiirteitä. Toimenpide aloitetaan avaamalla hengitystie, antamalla lisähapetta ja avustamalla hengitystä maskilla. Ilmateiden auki pysymiseksi lapsen pään tulee olla joko neutraaliasennossa tai lievässä ekstensiossa. Tämä vaatii usein pientä tukea hartioiden alle, jotta saadaan tarpeeksi tilaa takaraivolle. (UTMB 2014; Jalkanen 2013: 646; Vääntinen 2011.) Potilaalle annetaan esihapetusta palkeen avulla vähintään minuutin ajan mikäli mahdollista. Tämän jälkeen laryngoskooppi otetaan vasempaan käteen ja siitä otetaan kiinni varren tyvestä liiallisen voimankäytön ehkäisemiseksi. Seuraavaksi lapsen suu avataan sormilla. Tämän jälkeen laryngoskoopin kieli liu'utetaan lapsen suuhun oikeasta suupielestä. Laryngoskoopin kieltä siirretään keskelle suuta, samalla painaen lapsen kieltä vasemmalle laryngoskoopin avulla. Kun lapsen kieli on hallinnassa, laryngoskoopin kieltä liu'utetaan hellävaraisesti yhä syvemmälle samalla nostaen kurkunkanta kunnes äänihuulet saadaan näkyviin. Jos näkyvyyttä ei saada, tulee laryngoskoopin kieltä liu'uttaa hitaasti ylöspäin kunnes sopiva näkyvyys on saavutettu. Tämän jälkeen intubaatioputki uitetaan jatkuvassa näkökontrollissa oikeasta suupielestä 1-2 cm äänihuuliraon alapuolelle. Kun putki on saatu äänihuuliraosta sisään, voidaan laryngoskooppi poistaa suusta hellävaraisesti samalla intubaatioputkesta kiinni pitäen. Tämän jälkeen intubaatioputki kiinnitetään kantinauhalla paikalleen, siihen asetetaan kapnografilla varustettu palje ja kuunnellaan potilaan hengitysäänet. Kun putken paikka on varmistettu ja putki on oikeaoppisesti kiinnitetty, aloitetaan ventilointi. (UTMB 2014.)

Lapsilla ensisijainen kirurginen hengitystie on neulalla tehty krikotyreotomia. Jos käytettävissä on erillinen lasten krikotyreotomia-pakkaus, tulee tätä käyttää ensisijaisesti. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää ruskeaa laskimokanyyliä, joka liitetään

nestettä sisältävään ruiskuun. Lapsen henkitorvi punktoidaan kanyyliruiskulla kilpi- ja rengasruston välistä noin 45 asteen kulmassa kohti jalkopäätä. Punktion jälkeen ilmakuplien aspirointi nestettä sisältävään ruiskuun riittää varmistamaan kanyylin oikean sijainnin. Tämän jälkeen neula poistetaan ja kanyyli liitetään intubaatioputken yhdistäjän (koko 3) avulla hengityspalkeeseen. Toinen vaihtoehto on yhdistää kanyyliin männätön 2 ml ruisku, joka voidaan edelleen yhdistää intubaatioputken yhdistäjän (koko 8) avulla hengityspalkeeseen. (Kurola 2013; 388; Puolakka 2013: 202.)



Kuvio 13: Vasemmalla lapsen oikeaoppinen maskiventilaatio asento ja hyvän kokoinen tiivis maski potilaan kokoon nähden. Oikealla oikeaoppinen ote laryngoskoopista (Suominen 2015).

4.6 Toiminta hengitystien varmistamisen jälkeen

Kun potilaan hengitystie on saatu varmistettua, tavoitellaan ensihoitotilanteissa normoventilaatiota, joka tarkoittaa, että ventilaatio pyritään saamaan mahdollisimman normaaliksi. Tämän saavuttamiseksi potilasta ventiloitaessa tulee käyttää hiilidioksidimonitoria eli kapnometriä. Kapnometri mittaa uloshengityksen hiilidioksidipitoisuutta (EtCO_2), ja se esittää tämän lukuarvona, yleisesti kilopascaleina (kPa). (Castrén ym. 2012: 410.) Normoventilaatiossa kapnometrin arvot ovat 4,5 – 5,5 kPa (Liukas – Niiranen – Räisänen 2013: 36). Jos kapnometri ei anna lukemaa ($\text{EtCO}_2 = 0$), on syytä epäillä, että potilas ei ventiloidu. On kuitenkin muistettava, että elottomalla potilaalla kapnometrin antamat lukemat voivat aluksi olla huomattavasti normaaliarvoja matalampia (EtCO_2 n. 0,5-2,5 kPa). Tällöin matalat arvot johtuvat verenkierron puutteesta (Castrén ym. 2012: 410).

Hiilidioksidiseurannan lisäksi myös potilaan happikylläisyyden (saturaatio, SpO_2) tasoa tulee seurata jatkuvasti. Tämä toteutetaan pulssioksimetrin avulla. Pulssioksimetri mittaa

veren hemoglobiiniin sitoutuneen hapen määrää prosentteina. Tavallisesti pulssioksimetri kiinnitetään joko potilaan sormeen tai vaihtoehtoisesti korvaan. Elvytetyn potilaan happikylläisyyden tavoitteena on 94–98% ja happiisän määrää tulee säätää tämän mukaan. (Kurola 2013b: 185.) Muutoin riittävän hapetuksen arvona pidetään yli 95 % happisaturaatiota (Kurola 2013a: 194).

Jos saturaatiota ei saada nostetuksi tavoitetasolle pelkällä lisähapella, on tärkeitä muistaa säätää PEEP-venttiilin arvo (uloshengityksen loppuvaiheessa hengitysteihin jäävä ylipaine; engl. *Positive End Expiratory Pressure*) palkeesta tai respiraattorista oikeaan asentoon (Holmström – Alaspää 2013: 286). Aikuisilla PEEP-arvo on yleensä 5 cmH₂O ja lapsilla 1 cmH₂O / 10 kg (Kurola 2013: 194). PEEP-venttiilin käytöllä estetään uloshengityksen loppuvaiheessa hengitysteissä vallitsevaa painetta laskemasta alle tietyn positiivisen painetason. Tämä estää negatiivisen hengitystiepaineen, joka aiheuttaa keuhkorakkuloiden ja pienten keuhkoputkien kasaan painumista. PEEP-venttiilin aiheuttama rintaontelon ylipaine avaa jo sulkeutuneita keuhkorakkuloita ja parantaa kaasujenvaihtoa sekä helpottaa hengitystyötä. PEEP:in käyttöön liittyy myös haittavaikutuksia. PEEP-venttiilin käyttö heikentää laskimopaluuta sydämeen positiivisen rintaontelopaineen takia. Tämä tulee ottaa huomioon jos hoidettavana on hypovoleeminen potilas, koska oletettavasti hänen hemodynaaminen tilansa pahenee PEEP:in käytön aikana edelleen. Hypovoleeminen potilas tarvitseekin suonensisäistä täyttöä tai verenkierron vastusta lisäävää lääkettä, kuten noradrenaliinia, jotta normaali verenpaine saadaan säilytettyä. (Holmström – Alaspää 2013: 310.)

Ensihoidossa on useimmiten järkevintä käsiventiloida potilasta kulkuvälineeseen siirryttäessä ja siirtyä vasta tämän jälkeen mahdolliseen kontrolloituun ventilaattorihoitoon. Jos kuljetuksen aikana joudutaan ventiloimaan käsin, tulee ventilaatiotaajuuteen ja kapnometrin lukemaan kiinnittää erityistä huomiota, sillä sairaalaan saavuttaessa osan potilaista on todettu olevan hyper- tai hypoventiloituja. Ensihoitovaiheen aikaisen hyper- tai hypoventiloinnin on todettu olevan yhteydessä huonoon ennusteeseen. (Nurmi – Ångerman-Haasmaa 2014: 17.)

Myös sedaation tasosta tulee huolehtia hengitystien varmistamisen jälkeen. Riittämätön sedaatio saattaa johtaa sympaattisen hermoston aktivaatioon ja tietyissä tilanteissa haitalliseen sydämen nopealyöntisyyteen ja verenpaineen nousuun. Jatkosedaatio aloitetaan ennen siirtoa tai viimeistään kulkuvälineeseen siirryttyä. Jatkosedaatio toteutetaan opioidilla ja bentsodiatsepiiniboluksilla, esimerkiksi midatsolaami- ja

fantanyliboluksilla helpon annosteltavuuden vuoksi. Sedaatio annetaan arvioidun tarpeen ja vasteen mukaan, esimerkiksi midatsolaami 2,5 – 5 mg i.v. ja fentanyl 0,1 mg i.v. 10–15 minuutin välein. Viimeisenä tehtävänä ennen kuljetuksen aloittamista pidetään aikalisä (taulukko 2). Aikalisän tarkoituksena on varmistaa ABCDE-järjestyksessä, että kaikki kriittiset asiat on huomioitu ennen kuljettamisen aloittamista. (Nurmi – Ångerman-Haasmaa 2014: 17.)

A) Hengitystien varmistamiseen käytetty väline on paikallaan (ulohengitysilman hiilidioksidi), sopivalla syvyydellä ja asianmukaisesti kiinnitetty.
B) Happisaturaatio (SpO2) ja ulohengitysilman hiilidioksidi (EtCO2) ovat tavoitetasolla
C) Hemodynamiikka on tavoitetasolla, infuusiot menevät halutusti
D) Jatkosedaatio on annettu tai suunniteltu
E) Potilaan lämpötaloudesta ja tarvittaessa immobilisaatiosta on huolehdittu, potilas on turvavöissä, pääpuolta kohotettu tarvittaessa.

Taulukko 2: Aikalisä – ABCDE järjestyksessä toteutettava toimintaohje ennen kuljetuksen aloittamista (Nurmi – Ångerman-Haasmaa 2014: 22)

5 Ensihoitajien hengitystien hallinnan osaaminen

Ensihoitajien hengitystien hallinnan osaamista kuvaavien tutkimusten tiedonkeruussa käytettiin Medic-, PubMed- ja CINAHL-tietokantaa sekä Google-hakukonetta. Hakusanoina käytettiin sanoja intubaatio, supraglottinen, kurkunpäänaamari, kurkunpääputki, osaaminen sekä näiden sanojen erilaisia yhdistelmiä. Haut tehtiin myös englanniksi sanoilla intubation, supraglottic, laryngeal mask, laryngeal tube, success, paramedic sekä näiden sanojen erilaisilla yhdistelmillä. Saaduista hakutuloksista valittiin hengitystien hallinnan osaamista kuvaavat tutkimukset otsikoiden perusteella. Tämän jälkeen luettiin tiivistelmät, joiden perusteella aiheeseen soveltumattomat tekstit rajattiin pois. Näitä olivat muun muassa tutkimukset, jotka kuvasivat simulaationukeilla tehtyjä suoritteita. Jäljelle jääneet tutkimukset luettiin kokonaan ja näistä kymmenen hyväksyttiin

lopullisiksi tietolähteiksi. Liitteessä 4 on kuvattu aineistonhakuprosessi, ja liitteessä 5 on katsaukseen valitut tutkimukset.

Salokankaan (2015) mukaan ensihoitajat osasivat intuboida potilaan ($n = 50$) ensimmäisellä tai toisella yrityksellä 94 prosentissa tapauksista, ja loput 6 prosenttiakin viimeistään neljännellä yrityksellä. Tämän tutkimuksen intubaatioiden onnistumisprosentti on 100 %. Kansainvälisissä tutkimuksissa ensihoitajien tekemien intubaatioiden onnistumisprosentti vaihtelee 46,4 prosentista 97,5 prosenttiin (Bernard ym. 2014; Lockey ym. 2014; Peters ym. 2014; Prekker ym. 2014; Wang ym. 2012; Franscone ym. 2011). Onnistumisen mediaani näissä seitsemässä tutkimuksessa on 78 %.

Vaihtoehtoisten hengitystievälineiden käyttöä kuvaavassa tutkimuksessa (Liimatainen 2012: 35) i-Gel™ asetettiin potilaalle joko ensihoidon tai ensivasteen toimesta ($n = 156$). Asetuksia onnistuneita oli 94 % ja epäonnistuneita 6 %. Onnistuneista asetuksista 82,05 % oli täysin ongelmattomia. Häskén (2013) tutkimuksessa i-Gel™ todettiin käyttövarmaksi vaihtoehtoiseksi hengitystievälineeksi. Asetuksista ($n = 70$) onnistuneita oli 90 % ja epäonnistuneita yrityksiä 10 %. Onnistumisen mediaani näissä kahdessa tutkimuksessa on 92 %. Muiden supraglottisten välineiden (kurkunpääputki, kurkunpäänaamari tai Combitube) asettaminen ($n = 10\ 685$) onnistui ensihoidossa ensimmäisellä yrityksellä 80,5–100 onnistumisprosentilla (Wang ym. 2012; Franscone ym. 2011; Yardy - Hancox - Strang 1998). Näissä kolmessa tutkimuksessa onnistuneiden asetusten mediaani on 90,9 %.

6 Opetusmateriaalin kehittäminen hengitystien hallinnasta

Opinnäytetyöprosessin alussa mietittiin opetusmateriaalin tallentamiseen erilaisia toteutustapoja PowerPoint-esityksistä avoimeen html-koodaukseen perustuvaan erilliseen verkkosivustoon. Lopulta toteutuksessa päädyttiin Moodleen, koska Moodle on Metropolia Ammattikorkeakoulussa muussakin opetuksessa varsin laajassa käytössä oleva oppimisympäristö. Näin kenenkään ei tarvitse opetella uuden verkkoympäristön käyttöä.

Opetusmateriaali pilotoitiin Metropolia ammattikorkeakoulun ensihoitajaopiskelijoilla. Pilottiin osallistui 17 viimeisen lukuvuoden aikuisopiskelijaa. Pilotista saadun palautteen perusteella opetusmateriaaliin tehtiin pieniä tekstien ulkoasun muutoksia, mutta pääasiassa itseopiskeluympäristö sai kiitettävää palautetta sen käytettävyydestä ja sisällön kattavuudesta.

Moodle on ilmainen, vapaaseen lähdekoodiin perustuva oppimisympäristö, jolla on maailmanlaajuisesti yli 65 miljoonaa käyttäjää. Moodle on helppokäyttöinen ja täysin lisenssivapaa, joten sitä voidaan käyttää kaupalliseen ja ei kaupalliseen käyttöön. Moodle on suunniteltu niin, että sitä voi käyttää missä vain, koska vain ja millä tahansa päätelaitteella, jossa on pääsy Internetiin. (Moodle 2015.) Tämä tarjoaa aikaan ja paikkaan sitomattoman opiskelun, sillä nykyään lähes jokaisella opiskelijalla on jokin internet-yhteydellä varustettu laite, kuten tietokone, tabletti tai älypuhelin.

Itseopiskeluympäristö kehitettiin niin, että oppimisen lähtökohtana ovat aidot, tosielämän ongelmatilanteet. Sisältö suunniteltiin kahteen eri kokonaisuuteen: perustason itseopiskelumateriaaliin ja hoitotason itseopiskelumateriaaliin. Sisällön jakamisella kahteen eri kokonaisuuteen mahdollistettiin oppimisen etenemisen niin, että ymmärrys asioihin syvenee vähitellen opintojen edetessä. Tämä ominaisuus koettiin tärkeäksi, koska kyseessä on itseopiskeluympäristö, eikä varsinaiseen tuntiopetukseen tehty materiaali. Itseopiskelumateriaali voi kuitenkin toimia muun opetuksen tukena, sillä Moodle mahdollistaa materiaalin kopioimisen uusiin käyttäjä- ja ryhmäkohtaisiin työtiloihin. Tämän ominaisuuden avulla opettajat voivat jakaa itseopiskeluympäristöä opiskelijoille, ja avata halutessaan opiskelijoille itseopiskeluympäristöstä eri osioita, ja vastaavasti piilottaa toisia osia. Tällä pyrittiin mahdollistamaan itseopiskelumateriaalin eteneminen muun opetuksen tahdissa.

Metropolia Ammattikorkeakoululla on Moodlesta käytössä ominaisuuksiltaan melko rajattu versio, joka esti tässä opinnäytetyössä käyttämästä esimerkiksi vapaata ulkoasun suunnittelua. Tämän seurauksena itseopiskeluympäristö päädyttiin luomaan Moodlen omalla vakioasettelun pohjalla, jota tehostettiin kuvin ja videoin. Itseopiskeluympäristöstä pyrittiin kehittämään mahdollisimman helppokäyttöinen ja eri oppimistyyliä tukeva, ja joka mahdollistaa oppilaiden ja opettajan välisen vuorovaikutuksen.

Itseopiskeluympäristön sisältöä kehitettäessä haluttiin keskittyä yksinkertaiseen ja selkeään ulkoasuun, selkeään aiheiden osiointiin sekä loogiseen asioiden etenemisjärjestykseen. Opiskelijoille ei tehty varsinaista käyttöohjetta, vaan rakenteen selkeydellä ja pääotsikoiden johdantotekstien avulla pyrittiin varmistamaan, että opiskelijat ymmärtävät missä kohtaa itseopiskeluympäristöä he kulloinkin liikkuvat. Eteneminen itseopiskeluympäristössä osiosta toiseen tapahtuu tietokonetta käytettäessä hiirellä ja älypuhelinta tai tablettia käytettäessä kosketusnäytöllä. Toimintaperiaate on täysin sama kuin millä tahansa verkkosivulla vierailtaessa. Parhaan oppimiskokemuksen saavuttamiseksi itseopiskeluympäristön käyttäjällä tulisi olla kaiuttimet tai kuulokkeet, sillä itseopiskeluympäristön sisältämissä videoissa on myös runsaasti puhetta ja muita ääniä.

Itseopiskeluympäristön rakenne muodostuu seuraavista osioista: Hengitystien hallinta - Teoria, Perustason opetusmateriaali, Hoitotason opetusmateriaali, Verkkoharjoitukset, Materiaalit, Keskustelufoorumi ja Palaute.

Perustason opiskelumateriaali-osio sisältää nieluputken, palje-maskiventilaation ja supraglottisten välineiden käytön. **Hoitotason opiskelumateriaali**-osio puolestaan sisältää endotrakeaalisen intubaation, RSI-intubaation, kirurgisen hengitystien käytön ja lapsipotilaan hengitystien hallinnan erityispiirteet ja toimintamallit eri hengitystien varmistamismenetelmillä.

Itseopiskeluympäristön kaksiosaisessa **Verkkoharjoitukset**-osiossa opiskelijoilla on mahdollisuus testata omaa osaamistaan hengitystien hallinnasta. Verkkoharjoitukset jaettiin muun materiaalin tapaan kahteen osaan, perustason- ja hoitotason verkkoharjoituksiin. Harjoituksen tehtyään opiskelija saa välittömästi tiedon oikeista vastauksista. Jos vastaus on väärin, on jokaisen kysymyksen yhteydessä selitys, miksi vastaus on väärin, ja mikä on oikea vastaus. Tällä pyritään takaamaan opiskelijalle mahdollisuus välittömään palautteeseen ja osoittaa tehdyt virheet, jotta opiskelija voisi edelleen kerrata kyseisiä asioita. Harjoitukset voi tehdä niin moneen kertaan kuin opiskelija itse kokee tarpeelliseksi. Harjoitusten kysymykset tulevat aina satunnaisjärjestyksessä, jolla vältetään ulkoa opettelun mahdollisuus.

Itseopiskeluympäristön **Materiaalit**-osiossa on osaamista syventävää materiaalia. Materiaalivarastossa on muun muassa Difficult Airway Society (DAS) suosituksia ja kaavioita vaikean hengitystien hallintaan.

Itseopiskelu ympäristön **Keskustelufoorumi**-osiossa mahdollistetaan opiskelijoiden välinen vuorovaikutus. Keskustelufoorumissa opiskelijoiden on mahdollista vaihtaa ajatuksia opitusta ja verrata opiskelumateriaalin sisältöä esimerkiksi siihen, miten toimenpiteet tehdään käytännössä. Myös opettajilla on mahdollisuus osallistua keskusteluihin. Tällä pyritään siihen, että opettajan ja opiskelijoiden välinen vuorovaikutus saadaan ylläpidettyä, ja siihen, että opettajat voivat tarvittaessa ohjata oppimista oikeaan suuntaan ja oikaista mahdollisia väärinkäsityksiä oppimiseen liittyen. Viimeisenä itseopiskelu ympäristössä on **Palaute**-osio, jossa opiskelijat voivat kirjoittaa anonyymien palautteen itseopiskelu ympäristön käyttökokemuksista. Palaute-osion tarkoituksena on kerätä palautetta systemaattisesti jokaiselta käyttäjältä. Palautteen perusteella itseopiskelu ympäristöä on tulevaisuudessa mahdollista muokata ja päivittää käyttäjäkokemuksiin perustuen.

Seuraavalla sivulla on kuviossa 14 (sivu 43) kuvankaappaus itseopiskelu ympäristön etusivulta ja taulukossa 3 (sivu 44) on kuvattu kunkin osion sisältöä tarkemmin.

[illegible]

Kuvio 14: Kuvakaappaus itseopiskelu ympäristön etusivusta ja sen rakenteesta (Hirvonen – Ojanperä – Saari – Thornberg 2015).

Taulukko 3: Itseopiskeluympäristön sisällön kuvaus eri otsikoiden mukaan.

Itseopiskeluympäristön eri osiot	Sisältö
Hengitystien hallinta - Teoria	– Tietopaketti hengitystien hallinnasta, jonka voi tulostaa A4-koossa.
Perustason opetusmateriaali	Itseopiskelupaketit perustason ensihoidossa käytettävistä hengitystien hallintamenetelmistä: – Palje-maskiventilaatio – Nieluputken käyttö – Supraglottiset välineet
Hoitotason opetusmateriaali	Itseopiskelupaketit hoitotason ensihoidossa käytettävistä hengitystien hallintamenetelmistä: – Intubaatio – RSI-intubaatio – Kirurginen hengitystie – Lapsen hengitystien varmistaminen
Verkkoharjoitukset	– Perustason verkkoharjoitus, jossa 20 kysymystä Perustason opetusmateriaalin liittyen. – Hoitotason verkkoharjoitus, jossa 45 kysymystä Hoitotason opetusmateriaaliin liittyen. – Opiskelijalla mahdollisuus testata omaa teoriaosaamista ja kartoittaa mahdollisia jatko-opiskelutarpeita hengitystien hallinnasta.
Materiaalit	– Materiaalivarasto, jossa hengitystien hallintaa käsittelevää syventävää tietoa.
Keskustelufoorumi	– Mahdollistaa oppimisen aikana asioiden pohtimisen yhdessä opiskelutovereiden kesken tukien näin opiskelijoiden oppimista ja ajatusten kehittymistä. – Opiskelijat voivat yhdessä pohtia teoriassa esitettyjä asioita ja verrata tätä tietoa käytännössä koettuun ja opittuun tietoon. – Opettajilla halutessaan mahdollisuus osallistua keskusteluihin, oikaista vääriä käsityksiä ja toimia lisätukena oppimiselle.
Palaute	– Opiskelijalla mahdollisuus kirjoittaa itseopiskeluympäristön käyttökokemuksista anonyymi palaute. – Luotu yksinomaan itseopiskeluympäristön jatkokehittelyä varten.

7 Eettisyys ja luotettavuus

Opinnäytetyötä tehdessä noudatettiin Tutkimuseettisen neuvottelukunnan (2012: 6-7) eettisiä periaatteita. Työtä tehdessä huomioitiin lähteiden tekijänoikeudet, eikä kenenkään tekstiä ole plagioitu. Kirjallinen raportti kirjoitettiin rehellisesti, läpinäkyvästi, huolellisesti ja erityistä tarkkuutta noudattaen. Työssä viitattiin muiden tutkijoiden teksteihin asianmukaisesti antaen näin heidän töille niille kuuluva arvo. Työtä tehtäessä ei ole otettu kantaa esitettyihin tietoihin puolesta, eikä vastaan. Näin työn puolueettomuus pystyttiin takaamaan ja välttämään samalla hyvän tieteellisen käytännön loukkaukset, joita ovat muun muassa vilppi, sepittäminen, huolimattomuus kirjaamisessa, säilytettävyydessä ja tulosten raportoinnissa (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012: 8).

Opinnäytetyön kirjallinen raportti ja itseopiskeluympäristö ovat kokonaisuudessaan tekijöidensä luomia, editoimia ja julkaisemia, joten opinnäytetyön tekijät omistavat materiaalin tekijänoikeudet. Valmis Moodle itseopiskeluympäristö ja sen käyttöoikeudet luovutettiin ilmaiseksi Metropolia Ammattikorkeakoulun käyttöön, joten kyseessä on opetusmateriaalin ei-kaupallinen käyttö.

Vaikka opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää ensihoitajaopiskelijoiden hengitystien hallinnan osaamista, ei opinnäytetyössä esitetty tieto kuitenkaan voi luoda absoluuttista vastausta siihen kysymykseen, miten ja missä tilanteissa hengitystie tulisi varmistaa. Ratkaisun kohteessa tulee aina olla tilannekohtainen ja tehtyjen päätösten tulee perustua mahdollisimman perusteltuun tietoon (käypä hoito -suositukset), asiantuntijalausuntoihin (suositukset) ja/tai alueellisiin toimintaohjeisiin. Toiminnan kannalta on tärkeintä eliminoida sellaiset hoitokäytännöt, joissa toiminta pohjautuu perustelemattomaan toimintamalliin tai yksittäisen työntekijän käsitykseen. (Elomaa – Mikkola 2010: 17.) Muuten potilaiden hoito vaihtelee tarpeettomasti hoitopaikasta ja hoidosta vastaavasta henkilöstä riippuen. Hoidon ja palvelun keskeisinä tavoitteina tulisikin olla hyvän tekeminen ja vahingon välttäminen. (ETENE 2011: 5.)

Usein ajaudutaan tilanteeseen, jossa tutkimustieto ei ole laadultaan riittävän hyvää ja kattavaa (Elomaa – Mikkola 2010: 17). Tutkimustieto muuttuu nopeasti ja uusia tutkimuksia julkaistaan jatkuvasti. Tämän takia tekijöiden tulee pyrkiä käyttämään tuoreimpia lähteitä. Vanhemmatkin lähteet ovat hyväksytyjä jos uudemmat lähteet tukevat vanhan lähteen tietoja. (Hirsjärvi – Remes – Sajavaara 2007: 109–110.) Tämän

opinnäytetyön lähteet arvioitiin kriittisesti iän, sisällön ja julkaisualustan perusteella. Vanhimmat lähteeksi hyväksytyt julkaisut ovat vuodelta 2006. Ennen vanhimpien lähteiden hyväksymistä käyttöön tarkastettiin tuoreimman kirjallisuuden perusteella, että niissä esitetyt asiat ovat edelleen paikkansapitävää tietoa, ja että jokin uudempi lähde tukee niiden esittämää asiasisältöä. Opinnäytetyön sisällön tarkisti lisäksi ajantasaisuuden ja luotettavuuden osalta kaksi edelleen ensihoidon kenttätössä aktiivisesti mukana olevaa FinnHems – lääkäriyksikössä työskentelevää anesthesiologian ja tehohoidon erikoislääkärinä. Työn sisältöön tehtiin tarvittavat muutokset heidän kommenttiansa perusteella.

Jonkin julkaisun tekijän nimen toistuminen lähdeviitteissä kertoo, että hänellä on alalla oletettavasti arvovaltaa. (Hirsjärvi – Remes – Sajavaara 2007: 109–110). Opinnäytetyössä käytettyjen artikkelien kirjoittajat ovat olleet mukana useassa samaa aihetta koskevassa julkaisussa useiden eri tekijöiden kanssa. Näin voidaan olettaa, että kirjoittajat ovat julkaistun aiheen asiantuntijoita, ja he tuottavat aiheesta luotettavaa ja päivitettyä tietoa. Lisäksi julkaisut, joihin opinnäytetyössä on viitattu, sisältävät keskenään paljon samoja lähteitä. Tämän perusteella pystyttiin oletamaan, että lähteiden sisältö on asiantuntijoiden luomaa luotettavaa tietoa. Opinnäytetyössä lähteinä käytetyt kirjat ovat niin ikään kaikki alan asiantuntijoiden kirjoittamia, sillä kaikissa kirjoissa tekstin kirjoittajana ovat alan asiantuntijalääkärit. Kaikki opinnäytetyössä käytetyt lähdeviitteet merkittiin huolellisesti, jotta tekstin lukijat voivat tarkastaa tiedon paikkansapitävyyden.

8 Johtopäätökset ja pohdinta

Opinnäytetyössä käsiteltiin kattavasti hengitystien hallintaa yleisellä tasolla, ja siinä kuvattiin kattavasti jokaisen toimenpiteen suorittamista. Näin mahdollistettiin itseopiskelu ympäristön tehtävänä olevan teorian ja käytännön välisen yhteyden luominen. Toki tämä edellyttää, että opiskelija on aktiivinen ja halukas syventämään osaamistaan itseopiskelu ympäristössä. Itseopiskelu ympäristö pyrittiin kehittämään niin, että sen kautta oppiminen on mielekästä ja kannustavaa. Itseopiskelu ympäristöä kehitettäessä huomioitiin hyvän opetuksen periaatteet ja erilaiset oppimistyyli (visuaalinen, auditoriivinen, kinesteettinen) lisäämällä sisältöön tekstin lisäksi runsaasti tietoa havainnollistavia kuvia ja videoita.

Itseopiskeluympäristö kehitettiin siten, että verkkoharjoitusten lopussa järjestelmä selittää jokaisen väärän vastauksen kohdalla miksi vastaus oli väärin. Tämän automaattisen palautteen koettiin auttavan asioiden oppimisessa, kun itseopiskeluympäristö voi toimia opettajan roolissa välittömän palautteen antajana. Tentit voi lisäksi tehdä niin useasti kuin opiskelija haluaa, joten opiskelija voi testata osaamistaan juuri siinä määrin kuin kokee tarpeelliseksi. Opinnäytetyön tekijät eivät kuitenkaan voi mitenkään vaikuttaa siihen, kuinka usein ja aktiivisesti opiskelijat itseopiskeluympäristöä käyttävät.

Itseopiskeluympäristöön kehitettiin opettajille mahdollisuus havaita hengitystien hallinnasta niitä osaamisalueita, joiden osaamisessa opiskelijoilla on selviä puutteita. Opettajat voivat havaita näitä puutteita ja haasteita esimerkiksi harjoitusten tulosten ja keskustelufoorumien keskusteluiden pohjalta. Näin pyrittiin mahdollistamaan, että opettajat voivat kohdentaa resursseja kyseisiin asioihin lähiopetuksessa.

Tässä opinnäytetyössä kehitetty itseopiskeluympäristö on lopulta vain yksi osa Metropolia Ammattikorkeakoulun hengitystien hallinnan opetusta, joten sen ei ole tarkoituskaan toimia yksittäisenä osaamisen syventämisen oppimisympäristönä. Opiskelijoiden tulee itse pystyä yhdistämään eri opintojaksojen opetusta, ja käytännön simulaatioita isommiksi kokonaisuuksiksi. Itseopiskeluympäristöllä mahdollistettiin Metropolia Ammattikorkeakoulun tuleville ensihoidon opiskelijoille kuitenkin hyvä mahdollisuus syventää hengitystien hallintaan liittyvää osaamista. Lopulta on kuitenkin jokaisesta yksilöstä itsestään kiinni, miten he ammattitaitoaan kehittävät ja ylläpitävät.

Opinnäytetyön tekeminen koettiin haastavaksi, mutta ammatillisesti erittäin kehittäväksi ja kasvattavaksi prosessiksi. Opinnäytetyöprojektin alussa ajateltiin, että opetusmateriaalin kehittäminen olisi varsin helppoa. Tämä ajatus osoittautui kuitenkin täysin vääräksi jo työn varsin varhaisessa vaiheessa. Etenkin käsiteltävän tiedon valtaisa määrä ja sen oikea käyttö aiheen rajoissa, eli osaamisen kuvaamisessa, loi haasteen opinnäytetyöprosessin edetessä. Haasteelliseksi koettiin myös asioiden kuvaaminen lyhyesti ja ytimekkäästi, kuitenkin jättämättä mitään oleellista kirjoittamatta. Lähdeaineistoa kertyi lopulta niin paljon, että sen käsittelyyn vaadittiin runsaasti aikaa. Opinnäytetyötä tehdessä pohdittiin, miltä osin ensihoidon ja anestesiologian ja tehohoidon käytännöt soveltuvat täydentämään toisiaan.

Aikaisempien kansainvälisten tutkimusten perusteella kävi ilmi, että ensihoitajan suorittaman intubaation onnistumisprosentti vaihtelee suuresti, onnistumisen mediaanin ollessa 78 %. Suomessa vuonna 2015 tehdyn tutkimuksen mukaan ensihoitajien onnistumisprosentti intubaatiossa on 100 %. Tästä voidaan päätellä, että Suomessa hengitystien hallinnan osaaminen on varsin korkealla tasolla. (Bernard ym. 2014; Franscone ym. 2011; Lockey ym. 2014; Peters ym. 2014; Prekker ym. 2014; Salokangas 2015; Wang ym. 2012). Tähän päätelmään ei tule kuitenkaan tyytyä, vaan riittävän osaamisen takaamiseksi hengitystien hallinnan osaamista tulee jatkuvasti kehittää. Tämä tarkoittaa niin opiskelua, koulutuksen kehittämistä kuin myös jo ammatissa toimivien lisä- ja täydennyskoulusta, jotta saavutettu ammattitaito pysyy yllä ja kehittyy.

Opinnäytetyössä koettiin tärkeäksi raportoida tietoa siitä, millä tasolla hengitystien hallinnan osaaminen on tutkimusten mukaan tällä hetkellä. Tämän katsauksen tutkimustuloksiin koettiin tuovan syvyyttä opinnäytetyöhön, sillä näissä julkaisuissa esitetyt tulokset osoittavat, että nykyisillä opetusmetodeilla ja ohjeistuksilla päästään vain melko hyvään osaamiseen. (Korhonen - Salvisto 2013: 26–28.) Tämän koettiin osoittavan selvästi, että opetuksen, ja täten myös osaamisen kehitykselle, on tarvetta.

Itseopiskeluympäristön kehittäminen ja editointiprosessi koettiin varsin vaativaksi. Haasteita loi muun muassa materiaalin suuri määrä ja sen supistaminen mielekkääseen oppimiseen kuitenkin niin, että sisällöstä ei jätetä mitään oleellista pois. Myös asianmukaisten havainnollistavien kuvien ja videoiden etsintä tuotti haasteita, sillä lopulliseen työhön haluttiin vain sellaista materiaalia mikä selvästi tuo itseopiskeluympäristöön lisäarvoa, ja mikä tukee kirjallista raporttia. Lisäksi Metropolia Ammattikorkeakoulun itseopiskeluympäristön käyttöoikeudet osoittautuivat niin suppeiksi, että kaikkia ulkoasullisia ideoita ei pystytty toteuttamaan. Tämän takia työssä jouduttiin ulkoasun ja oppimisen mielekkyyden kohdalla tekemään useita kompromissiratkaisuja.

Jatkokehittämis- ja jatkotutkimushaasteet

Itseopiskeluympäristön käyttöönoton jälkeen yhdeksi suurimmaksi haasteeksi arvioidaan sisällön päivittäminen, kun uusi tieto aikanaan syrjäyttää nyt käytettyä tietoa. Päivittämisprosessin arvioidaan olevan vaativa ja se vaatii itseopiskeluympäristöä hallinnoivalta päivittäjältä runsaasti aikaa ja paneutumista aiheeseen, sillä päivittäjän

pitää tietää mitä tietoa itseopiskeluympäristössä kulloinkin on. Metropolia Ammattikorkeakoulussa voitaisiin järjestää tuleville opiskelijoille innovaatioprojekti, jossa opiskelijat perehtyisivät itseopiskeluympäristön aineistoon ja päivittäisivät sitä niiltä osin, kuin tarve vaatii.

Jos itseopiskeluympäristö saa Metropolia Ammattikorkeakoulussa hyvän vastaanoton, voitaisiin tätä opinnäytetyötä ja itseopiskeluympäristöä jatkossa hyödyntää muiden vastaavien itseopiskelukokonaisuuksien kehittämisessä. Jatkossa voitaisiin tutkia, mahdollistaako opiskelijoiden kehittämä opetusmateriaali hyvän oppimisen, ja voisivatko esimerkiksi myös sairaanhoitajaopiskelijat hyödyntää tätä itseopiskeluympäristöä omaan opiskeluunsa.

Kuten opinnäytetyössä esitetyt tutkimukset osoittavat, vaihtelee ensihoitajien eri hengitystievälineiden käytön osaaminen aina 46,4 prosentista 97,5 prosenttiin. (Bernard ym. 2014; Lockey ym. 2014; Peters ym. 2014; Prekker ym. 2014; Wang ym. 2012; Franscone ym. 2011). Jatkossa voitaisiinkin tutkia vaikuttaako opetusmateriaalin laatu ja sisältö ensihoitajaopiskelijoiden osaamisen kehittymiseen, ja voitaisiinko opetusmateriaaleja kehittämällä kehittää suoraan myös osaamisen tasoa. Nyt tutkimukset keskittyvät kuvaamaan vain osaamisen tasoa, eikä niinkään sitä millä keinoin osaamisen taso on saavutettu.

Ensihoitajaopiskelijoiden hengitystienhallinnan osaamista ja osaamiseen vaikuttavia tekijöitä voitaisiin jatkossa tutkia entistä laajemmin. Tutkimuksessa voitaisiin erotella kaikki eri hengitystien hallintamenetelmät, jotta kunkin menetelmän osaamista voitaisiin kuvailla ja vertailla toisiinsa. Näin opetuksen ja osaamisen tasosta voitaisiin saada tulevaisuudessa vertailevaa tietoa, jonka pohjalta opetusta ja sen sisältöä voitaisiin edelleen kehittää. Näin ensihoidon koulutusta voitaisiin edelleen kehittää, ja edistää sen myötä myös työelämässä tapahtuvaa asiakaslähtöistä ja näyttöön perustuvaa toimintaa. Ensihoidossa pyrkimyksenä tulisi kuitenkin aina olla antaa parasta mahdollista hoitoa, parhailla mahdollisilla resursseilla ja uusimpaan mahdolliseen tietoon perustuen.

Lähteet

Alaspää, Ari – Holmström, Peter 2013. Ensiarvio ja yleistutkimus. Teoksessa Kuisma, Markku – Holmström, Peter - Nurmi, Jouni - Porthan, Kari - Taskinen, Tuomas. (toim.): Ensihoito. Helsinki: Sanoma Pro Oy. 3-4.painos. Luettu 3.3.2015.

Aluehallintovirasto. 26/2013. Ensihoidon palvelutasopäätökset ja triage-ohjeistukset. Etelä-Suomen alueen sairaanhoitopiirit. Saatavilla myös sähköisesti. <<https://www.avi.fi/documents/10191/149165/Ensihoidon+palvelutasop%C3%A4%C3%A4t%C3%B6kset+ja+trriage-ohjeistukset,%20Etel%C3%A4-Suomen+alueen+sairaanhoitopiirit/7629218f-9f59-4ed4-9331-5d762d9309be>>. Luettu 25.3.2015.

American Society of Anesthesiologists (ASA) 2013. Practice Guidelines for Management of the Difficult Airway. An Updated Report by the Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. Anesthesiology V118. No2. Saatavilla myös sähköisenä. <<http://www.asahq.org/~media/sites/asahq/files/public/resources/standards-guidelines/practice-guidelines-for-management-of-the-difficult-airway.pdf>>. Luettu 19.4.2015.

Antila, Heikki 2014a. Intubaatio suun kautta. Teoksessa Alahuhta, Seppo - Lindgren, Leena - Olkkola, Klaus – Per, Rosenberg (toim.): Anestesiologia ja tehohoito. Keuruu: Duodecim. 3. uudistettu painos. Saatavilla myös sähköisenä. <http://www.terveysportti.fi/dtk/oppi/avaa?p_artikkeli=ajt00153>. Luettu 23.2.2015.

Antila, Heikki 2014b. Supraglottiset apuvälineet. Teoksessa Alahuhta, Seppo - Lindgren, Leena - Olkkola, Klaus – Per, Rosenberg (toim.): Anestesiologia ja tehohoito Keuruu: Duodecim. 3. uudistettu painos. Saatavilla myös sähköisenä. <http://www.terveysportti.fi/dtk/oppi/avaa?p_artikkeli=ajt00650>. Luettu 23.2.2015.

Antila, Heikki 2014c. Hengitystien avaaminen invasiivisesti. Teoksessa Alahuhta, Seppo - Lindgren, Leena - Olkkola, Klaus – Per, Rosenberg (toim.): Anestesiologia ja tehohoito. Keuruu: Duodecim. 3. uudistettu painos. Saatavilla myös sähköisenä. <http://www.terveysportti.fi.ezproxy.metropolia.fi/dtk/oppi/avaa?p_artikkeli=ajt00155>. Luettu 1.3.2015.

Antila, Heikki 2014d. Intubaatioputken paikan varmistaminen ja kiinnitys. Teoksessa Alahuhta, Seppo - Lindgren, Leena - Olkkola, Klaus – Per, Rosenberg (toim.): Anestesiologia ja tehohoito. Keuruu: Duodecim. 3. uudistettu painos. Saatavilla myös sähköisenä. <http://www.terveysportti.fi/dtk/oppi/avaa?p_artikkeli=ajt00657>. Luettu 3.3.2015.

Antila, Heikki 2005. Vaikea Ilmatie. Finnanest 38 (3). Verkkodokumentti. <http://www.finnanest.fi/files/a_anttila.pdf>. Luettu 19.4.2015.

Aranko, Kukka-Maaria 2011. Traumapotilaan ensihoito ja tutkiminen. Syventävien opintojen kirjallinen työ. Tampere. Tampereen yliopisto. Lääketieteen laitos. Luettu 23.1.2015.

Asetus terveydenhuollon ammattihenkilöistä. Laki 564/1994. Annettu Naantalissa 28.06.1994.

Association of Paediatric Anaesthetists of Great Britain and Ireland 2015a. Unanticipated difficult tracheal intubation – during routine induction of anaesthesia in a child aged 1 to 8 years. Verkkodokumentti. <<http://www.das.uk.com/files/APA2-UnantDiffTracInt-FINAL.pdf>>. Luettu 19.4.2015.

Association of Paediatric Anaesthetists of Great Britain and Ireland 2015b. Difficult mask ventilation (MV) – during routine induction of anaesthesia in a child aged 1 to 8 years. Verkkodokumentti. <<https://www.das.uk.com/files/APA1-DiffMaskVent-FINAL.pdf>>. Luettu 19.4.2015.

Association of Paediatric Anaesthetists of Great Britain and Ireland 2015c. Cannot intubate and cannot ventilate (CICV) in a paralysed anaesthetised child aged 1 to 8 years. Verkkodokumentti. <<http://www.apagbi.org.uk/sites/default/files/images/APA3-CICV-FINAL.pdf>>. Luettu 19.4.2015.

Belanger, Joshua – Kossick, Mark 2015. Methods of Identifying and Managing the Difficult Airway in the Pediatric Population. American Association of Nurse Anesthetists (AANA) Journal. Vol83, No1. Saatavilla myös sähköisesti.

<<http://www.aana.com/newsandjournal/20102019/02methofspedairway15.pdf>>. Luettu 18.4.2015.

Berlac, P. – Hyldmo, P.K. – Kongstad, P. – Kurola, J. – Nakstad, A.R. – Sandberg, M. 2008. Pre-hospital airway management: guidelines from a task force from the Scandinavian Society for Anaesthesiology and Intensive Care Medicine. Acta Anaesthesiol Scand; 52. Saatavilla myös sähköisenä. <http://www.ssai.info/wp-content/uploads/2014/12/Prehospital_Airway_management_Guidelines_2008.pdf>. Luettu 12.1.2015.

Bernard, S.A. – Smith, K. – Porter, R. – Jones, C. – Gailey, A. – Cresswell, B. – Cudini, D. – Hill, S. – Moore, B. – St. Clair, T. 2014. Paramedic rapid sequence intubation in patients with non-traumatic coma. Saatavilla myös sähköisenä. <<http://www.alfredicu.org.au/assets/Documents/Reserach-Docs/Full-Publications/2014-Publications/Paramedic-RSI-Emerg-Med-J-2014-Bernard.pdf>>. Luettu 12.3.2015.

Brander, Pirkko E. – Varpula, Tero 2005. Noninvasiivinen ventilaatio – äkillisen hengitysvajauksen käypää hoitoa. Finnanest 38 (1). Verkkodokumentti. <http://www.finnanest.fi/files/a_brander.pdf>. Luettu 19.4.2015.

Castrén, Maarit – Aalto, Sakari – Rantala, Elina 2010. Ensihoidosta päivystyspoliklinikalle. Helsinki: SanomaPro. Luettu 20.2.2015.

Castrén, Maarit – Helveranta, Kai – Kinnunen, Ari – Korte, Henna – Laurila, Kimmo – Paakkonen, Heikki – Pousi, Jouni – Väisänen, Olli 2012. Ensihoidon perusteet. Pelastusopisto & Suomen Punainen Risti. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.

Clark Medical Media 2013. Medical Illustration. Endotracheal intubation. Verkkodokumentti. <http://www.clarkmedicalmedia.com/portfolio-item/intubation_cmm/>. Luettu 1.3.2015.

Difficult Airway Society 2015. DAS Guidelines. Some of the main changes. Verkkodokumentti. <http://www.das.uk.com/files/DAS_intubation_guidelines_2015_update1.pdf>. Luettu 19.4.2015

Difficult Airway Society 2004a. Simple composite Chart. Verkkodokumentti. <<https://www.das.uk.com/files/simple-Jul04-A4.pdf>>. Luettu 19.4.2015.

Difficult Airway Society 2004b. Unanticipated difficult tracheal intubation – during rapid sequence induction of anaesthesia in non-obstetric adult patient. Guidelines Flow-chart. Verkkodokumentti. <<https://www.das.uk.com/files/rsi-Jul04-A4.pdf>>. Luettu 19.4.2015.

Elomaa, Leena – Mikkola, Hannele 2010. Näytön jäljillä. Tiedonhaku näyttöön perustuvassa hoitotyössä. Turun ammattikorkeakoulun oppimateriaaleja 12. 5. uudistettu painos. Turun ammattikorkeakoulu. Saatavilla myös sähköisenä. <<http://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522161611.pdf>>. Luettu 2.3.2015.

Erilaisten oppijoiden liitto 2010. Tarinoita oppimisesta ja opettamisesta. LukSitKO 1/2010. Verkkodokumentti <http://www.erilaistenoppijoidenliitto.fi/wp-content/uploads/2012/02/Oppimistyyli-Opetuksessa_LS1_2010_uusi.pdf>. Luettu 27.3.2015.

Eriksson, K., Isola, A., Kyngäs, H., Leino-Kilpi, H., Lindström, U Å., Paavilainen, E., Pietilä, A-M., Salanterä, S., Vehviläinen-Julkunen, K & Åstedt-Kurki, P. 2007. Hoitotiede. Helsinki: WSOY Oppimateriaalit Oy. Luettu 10.12.2014.

ETENE (Valtakunnallinen sosiaali- ja terveysalan eettinen neuvottelukunta) 2011. Sosiaali- ja terveysalan eettinen perusta. ETENE-julkaisuja 32. Sosiaali- ja terveysministeriö. Helsinki. Saatavilla myös sähköisesti <http://www.etene.fi/c/document_library/get_file?folderId=63023&name=DLFE-2903.pdf>. Luettu 21.4.2015.

Frascone, Ralph J. – Russi, Christopher – Lick, Charles – Conterato, Marc – Wewerka, Sandi S. – Griffith, Kent R. – Myers, Lucas – Connors, Jennifer – Salzman, Joshua G. 2011. Comparison of prehospital insertion success rates and time to insertion between standard endotracheal intubation and a supraglottic airway. Saatavilla myös sähköisesti. <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300957211004254>>. Luettu 13.3.2015.

Heinonen, Jaana – Poikela, Laura-Maria – Vivolin, Hanna 2012. Imeväisen ja leikkikäisen äkillisen hengitysvaikeuden hoito sairaalan ulkopuolella. Opinnäytetyö. Turku.

Turun Ammattikorkeakoulu. Sosiaali- ja terveysala. Ensihoidon koulutusohjelma. Saatavilla myös sähköisesti. <http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/41867/vivolin_heinonen_poikela.pdf?sequence=1>. Luettu 19.4.2015.

Hirsjärvi, Sirkka - Remes, Pirkko - Sajavaara, Paula 2007. Tutki ja kirjoita. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi. Luettu 30.4.2015.

Hoikka, Arja 2013. Happeutumisen periaatteet. Teoksessa Ilola, Tiina – Hoikka, Arja – Heikkinen, Katja – Honkanen, Riitta – Katomaa, Johanna. (toim.): Anestesiahoitotyön käsikirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 1. painos. Luettu 18.2.2015.

Holmström, Peter – Alaspää, Ari 2013. Hengitysvaikeus. Teoksessa Kuisma, Markku – Holmström, Peter - Nurmi, Jouni - Porthan, Kari - Taskinen, Tuomas. (toim.): Ensihoito. Helsinki: Sanoma Pro Oy. 3-4.painos. Luettu 3.3.2015.

Holmström, Peter 2014. Kriittisesti sairas lapsipotilas ensihoidossa. Teoksessa Alahuhta, Seppo - Lindgren, Leena - Olkkola, Klaus – Per, Rosenberg (toim.): Anestesiologia ja tehohoito. Keuruu: Duodecim. 3. uudistettu painos. Saatavilla myös sähköisenä. <http://www.terveysportti.fi/dtk/oppi/avaa?p_artikkeli=ajt00885>. Luettu 6.3.2015.

Häske, David – Schempf, Benjamin – Gaier, Gernot – Niederberger, Christoph 2013. Performance of the i-Gel™ during pre-hospital cardiopulmonary resuscitation. Saatavilla myös sähköisesti. <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300957213002578>>. Luettu 13.3.2015.

i-Gel™ Käyttäjänopas. Verkkodokumentti. <http://media.intersurgical.com/igel.com/assets/2014/igel_O2_infosheet.pdf>. Luettu 29.12.2014.

Illman, Hanna 2014. Pään ja kaulan alueen leikkauspotilaiden ilmatieongelmien hallinta. Korva- ja syöpäpotilaan hoitoprosessit yhteistoiminnallisena kokonaisuutena KNK erikoisalalla. Luentolyhennelmä. Verkkodokumentti.

<http://www.sash.fi/images/Syyskoulutus/C3%A4iv%C3%A4t_2014/Luentolyhennelm%C3%A4t/Paan_ja_kaulan_alueen.pdf>. Luettu 17.3.2015.

Ilomäki, Liisa 2012. E-oppimateriaalit oppimisen ja opettamisen tukena. Teoksessa Ilomäki Liisa (toim.): Laatus e-oppimateriaaleihin. E-oppimateriaalit opetuksessa ja oppimisessa. Opetushallitus. Oppaat ja käsikirjat 2012:5. Saatavilla myös sähköisesti. <http://www.oph.fi/download/144415_Laatus_e-oppimateriaaleihin_2.pdf>. Luettu 28.3.2015.

Jaakkola, Tomi – Nirhamo, Liisa – Nurmi, Sami – Lehtinen, Erno 2012. Erilaiset oppimisaihiot osana joustavaa kokonaisuutta. Teoksessa Ilomäki Liisa (toim.): Laatus e-oppimateriaaleihin. E-oppimateriaalit opetuksessa ja oppimisessa. Opetushallitus. Oppaat ja käsikirjat 2012:5. Saatavilla myös sähköisesti. <http://www.oph.fi/download/144415_Laatus_e-oppimateriaaleihin_2.pdf>. Luettu 28.3.2015.

Jalkanen, Larisa. Lapsi ensihoidossa. Teoksessa Kuisma, Markku – Holmström, Peter - Nurmi, Jouni - Porthan, Kari - Taskinen, Tuomas. (toim.): Ensihoito. Helsinki: Sanoma Pro Oy. 3-4.painos. Luettu 2.3.2015.

Kalliala, Eija. Verkko-opettamisen käsikirja. Helsinki: Finn Lectura. Luettu 7.4.2015.

Koivukylä-Tynnilä, Hannele 2013. Kurkunpään ja henkitorven tukkeutuminen ja vammat. Teoksessa Ilola, Tiina – Hoikka, Arja – Heikkinen, Katja – Honkanen, Riitta – Katomaa, Johanna. (toim.): Anestesiahoitotyön käsikirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 1. painos. Luettu 18.2.2015

Korhonen, Auri – Salvisto, Tuomas 2013. Ensihoitajaopiskelijoiden intubaatiotoimenpiteen osaamiseen vaikuttavat tekijät. Opinnäytetyö. Helsinki. Metropolia Ammattikorkeakoulu. Sosiaali- ja terveysala. Ensihoidon koulutusohjelma. Saatavilla myös sähköisesti. <https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/59868/Tyonrakenne_OSA24%20_22.5.2013_.pdf?sequence=1> Luettu 5.1.2015.

Kurola, Jouni 2014. Ensihoidon toimenpiteet. Hengitystien hallinta ensihoidossa. Teoksessa Alahuhta, Seppo - Lindgren, Leena - Olkkola, Klaus – Per, Rosenberg (toim.):

Anestesiologia ja tehohoito. Keuruu: Duodecim. 3. uudistettu painos. Saatavilla myös sähköisenä. <http://www.terveysportti.fi/dtk/oppi/avaa?p_artikkeli=ajt00930>. Luettu 26.2.2015.

Kurola, Jouni 2013a. Intubaatio. Teoksessa Silfvast, Tom – Castrén, Maaret - Kurola, Jouni – Lund, Vesa – Martikainen, Matti. (toim.): Ensihoito-opas. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 6. uudistettu painos. Luettu 16.1.2015.

Kurola, Jouni 2013b. Aikuisen ja alle murrosikäisen elvytys (hoitotaso). Teoksessa Silfvast, Tom – Castrén, Maaret - Kurola, Jouni – Lund, Vesa – Martikainen, Matti. (toim.): Ensihoito-opas. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 6. uudistettu painos. Luettu 21.3.2015.

Kurola, Jouni 2006a. Hengitystien hallinta ensihoidossa: milloin, miten, missä ja kenen toimesta?. Finnanest 39 (4). Verkkodokumentti. <http://www.finnanest.fi/files/1a_kurola.pdf>. Luettu 17.12.2014.

Kurola, Jouni 2006b. Evaluation of Pharyngeal Devices for Prehospital Airway Management. Väitöskirja. Kuopio. Kuopion Yliopisto. Faculty of Medicine. Department of Anesthesiology and Intensive Care. Saatavilla myös sähköisesti <http://epublications.uef.fi/pub/urn_isbn_951-27-0580-X/urn_isbn_951-27-0580-X.pdf>. Luettu 18.4.2015.

Kuusinen, Petri 2010. Pakko lukea. Finnanest 43 (4). 356. Verkkodokumentti. <http://www.finnanest.fi/files/kuusinen_pakkolukea.pdf>. Luettu 23.2.2015.

Käypä hoito 2011. Elvytys. Käypä hoito – suositus. Verkkodokumentti. Julkaistu 21.02.2011. < <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/suositus?id=hoi17010>>. Luettu 15.1.2015.

Käypä hoito 2014. Hengitysvaikeus (äkillinen). Käypä hoito – suositus. Verkkodokumentti. Päivitetty 23.5.2014. <<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/naytaartikkeli/tunnus/hoi50045>>. Luettu 18.1.2015

Laki terveydenhuollon ammattihenkilöistä. Laki 559/1994. Annettu Naantalissa 28.06.1994.

Lehtonen, Jarmo 2013. Tajuttomuus. Teoksessa Silfvast, Tom – Castrén, Maaret - Kurola, Jouni – Lund, Vesa – Martikainen, Matti. (toim.): Ensihoito-opas. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 6. uudistettu painos. Luettu 16.1.2015.

Liimatainen, Tarmo 2012. I-gel ilmatien hallinnan välineenä Tampereen aluepelastuslaitoksella. Opinnäytetyö. Tampere. Tampereen ammattikorkeakoulu. Sosiaali- ja terveysala. Ensihoidon koulutusohjelma. Luettu 15.2.2015.

Liukas, Tanja – Niiranen, Pekka – Räisänen Nora 2013. Hengityksen monitorointi. Teoksessa Ilola, Tiina – Hoikka, Arja – Heikkinen, Katja – Honkanen, Riitta – Katomaa, Johanna. (toim.): Anestesiahoitotyön käsikirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 1. painos. Luettu 18.2.2015.

Liukas, Tanja 2013a. Hengitystien hallinta. Teoksessa Ilola, Tiina – Hoikka, Arja – Heikkinen, Katja – Honkanen, Riitta – Katomaa, Johanna. (toim.): Anestesiahoitotyön käsikirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 1. painos. Luettu 18.2.2015.

Liukas, Tanja 2013b. Vaikea Intubaatio. Teoksessa Ilola, Tiina – Hoikka, Arja – Heikkinen, Katja – Honkanen, Riitta – Katomaa, Johanna. (toim.): Anestesiahoitotyön käsikirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 1. painos. Luettu 1.3.2015.

Lockey, D. J. – Healey, B. – Crewdson, K. – Chalk, G. – Weaver, A. E. – Davies, G. E. 2014. Advanced airway management is necessary in prehospital trauma patients. Saatavilla myös sähköisesti. <<http://bj.oxfordjournals.org/content/early/2014/12/23/bja.aeu412.short>>. Luettu 12.3.2015.

Manner, Tuula – Taivainen, Tomi 2014. Lapsen hengityksen turvaaminen anestesian aikana. Teoksessa Alahuhta, Seppo - Lindgren, Leena - Olkkola, Klaus – Per, Rosenberg (toim.): Anestesiologia ja tehohoito. Keuruu: Duodecim. 3. uudistettu painos. Saatavilla myös sähköisenä. <http://www.terveysportti.fi/dtk/oppi/avaa?p_artikkeli=ajt00739>. Luettu 6.3.2015.

Matioc, Adrian A. 2014. Adult face mask ventilation. Airway eLearning. Verkkodokumentti. <<http://www.airwayelearning.com/awel/articles/articles-1.aspx?Action=1&NewsId=2221&PID=71655>>. Luettu 5.3.2015.

Moodle 2015. Moodle Pty Ltd. Verkkodokumentti.
 <https://docs.moodle.org/28/en/About_Moodle#Proven_and_trusted_worldwide>.
 Luettu 23.4.2015.

Moodle: Opettajan opas 2014. Verkkodokumentti.
 <https://docs.moodle.org/all/fi/Opettajan_opas>. Luettu 1.3.2015.

Nurmi, Jouni – Alaspää, Ari 2013. Tajuttomuus. Teoksessa Kuisma, Markku – Holmström, Peter - Nurmi, Jouni - Porthan, Kari - Taskinen, Tuomas. (toim.): Ensihoito: Helsinki Sanoma Pro Oy. 3-4.painos. Luettu 2.3.2015.

Nurmi, Jouni – Ångerman-Haasmaa, Susanne 2014. HYKS ensihoidon lääkärihelikopterin anestesiaintubaatioprotokolla. Päivitetty 30.12.2014. Luettu 18.2.2015.

Näyttöön perustuva toiminta. Hoitotyön tutkimussäätiö. Verkkodokumentti.
 <<http://www.hotus.fi/hoitotyön-tutkimussäätiö/nayttoon-perustuva-toiminta>>. Luettu 18.1.2013.

OAJ (Opettajien ammattijärjestö) 2014. Suomi osaamisen kärjessä 2030. OAJ:n tulevaisuustyö. Väkiraportti. Saatavilla myös sähköisesti.
 <http://www.opi.fi/download/155416_Suomi_osaamisen_karjessa.pdf>. Luettu 27.3.2015.

Opetushallitus 2005. Verkko-oppimateriaalin laatukriteerit. Helsinki: Edita Prima Oy. Saatavilla myös sähköisesti. <http://www.opi.fi/download/47132_verkko-oppimateriaalin_laatukriteerit.pdf>. Luettu 27.3.2015.

Opetus- ja kulttuuriministeriö 2014. Ensihoitajien koulutuksen tulevaisuus. Ensihoitajakoulutuksen osaamisalueet. Saatavilla myös sähköisesti.
 <http://okm.fi/export/sites/default/OPM/Tapahtumakalenteri/2014/10/Ensihoitajien_koulutuksen_tulevaisuus_liitteet/Ensihoitajan_osaamisalueet_2014.pdf>. Luettu 21.2.2015.

Opetusministeriö 2006. Ammattikorkeakoulusta terveydenhuoltoon. Ammattikorkeakoulusta valmistuvien ammatillinen osaaminen, keskeiset opinnot ja vähimmäisopintopisteet. Helsinki. Saatavilla myös sähköisesti. <<http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Julkaisut/2006/liitteet/tr24.pdf>>. Luettu 10.12.2014.

Opetussuunnitelma 2012. Metropolia ammattikorkeakoulu. Verkkodokumentti. <<http://opinto-opas-ops.metropolia.fi/index.php/fi/16185/fi/124/SE13K2/year/2012>>. Luettu 21.02.2015.

Opetussuunnitelma 2013. Metropolia ammattikorkeakoulu. Verkkodokumentti. <<http://opinto-opas-ops.metropolia.fi/index.php/fi/16185/fi/124/SE14K2/year/2013>>. Luettu 5.3.2015.

Oto, Brandon 2012. Mastering BLS Ventilation: Core Techniques. Verkkodokumentti. <<http://emsbasics.com/2012/07/31/mastering-bls-ventilation-core-techniques/>>. Luettu 5.3.2015.

Paavola, Sami – Ilomäki, Liisa – Lakkala, Minna 2012. Tiedon esittäminen verkko-oppimateriaalissa. Teoksessa Ilomäki Liisa (toim.): Laatussa e-oppimateriaaleihin. E-oppimateriaalit opetuksessa ja oppimisessa. Opetushallitus. Oppaat ja käsikirjat 2012:5. Saatavilla myös sähköisesti. <http://www.opi.fi/download/144415_Laatussa_e-oppimateriaaleihin_2.pdf>. Luettu 28.3.2015.

Pere, Pertti – Alahuhta, Seppo 2014. Toiminnan kehitys ja järjestelyt. Suomalaiset ja eurooppalaiset anestesiatoimintaa ja turvallisuutta koskevat suositukset. Teoksessa Alahuhta, Seppo - Lindgren, Leena - Olkkola, Klaus – Per, Rosenberg (toim.): Anestesiologia ja tehohoito. Keuruu: Duodecim. 3. uudistettu painos. Saatavilla myös sähköisenä. <http://www.terveysportti.fi/dtk/oppi/avaa?p_artikkeli=ajt00019>. Luettu 6.3.2015.

Peräjoki, Katja – Taskinen, Tuomas – Hiltunen, Tuomas. Tilanarvio. Teoksessa Kuisma, Markku – Holmström, Peter - Nurmi, Jouni - Porthan, Kari - Taskinen, Tuomas. (toim.): Ensihoito. Helsinki: Sanoma Pro Oy. 3-4.painos. Luettu 25.3.2015.

Peters, Joost – van Wageningen, Bas – Hendriks, Ilze – Eijk, Ruud – Edwards, Michael – Hoogerwerf, Nico – Biert, Jan 2014. RSI first attempt success rate in Dutch prehospital setting. Saatavilla myös sähköisesti. <http://www.researchgate.net/profile/Joost_Peters2/publication/262537866_First-pass_intubation_success_rate_during_rapid_sequence_induction_of_prehospital_anaesthesia_by_physicians_versus_paramedics/links/53e0cd360cf24f90ff60b787.pdf?origin=publication_detail>. Luettu 12.3.2015.

Prekker, Matthew – Kwok, Hermun – Shin, Jenny – Carlborn, David – Grabinsky, Andreas – Rea, Thomas 2014. The Process of Prehospital Airway Management: Challenges and Solutions During Paramedic Endotracheal Intubation. Saatavilla myös sähköisesti. <http://www.researchgate.net/profile/Andreas_Grabinsky/publication/260484914_The_Process_of_Prehospital_Airway_Management_Challenges_and_Solutions_During_Paramedic_Endotracheal_Intubation/links/004635357f4a88c7f7000000.pdf>. Luettu 12.3.2015.

Puolakka, Jyrki 2013. Hengitystien hallinta. Teoksessa Kuisma, Markku – Holmström, Peter - Nurmi, Jouni - Porthan, Kari - Taskinen, Tuomas. (toim.): Ensihoito. Helsinki: Sanoma Pro Oy. 3-4.painos. Luettu 5.2.2015.

Rio, J. 2007. Intubation, tracheal Intubation, child, rapid sequence intubation, pediatric airway. Verkkodokumentti. <http://www.jpmed.com.br/conteudo/07-83-S83/ing_print.htm>. Luettu 5.3.2015.

Saikko, Simo 2015. Taustaa tarkistuslistan käytölle intubaatiossa. Verkkodokumentti. <<http://www.ensihoidontiedotus.fi/index.php/174-taustaa-tarkistuslistan-kaytolle-intubaatiossa>>. Luettu 20.3.2015.

Salakari, Hannu 2009. Toiminta ja oppiminen – koulutuksen kehittäminen tulevaisuuden suuntaviivoja ja menetelmiä. Simulaatiolla tarkoitetaan tosielämän tilanteiden jäljittelyä. Helsinki: Hakapaino Oy. Luettu 10.12.2014.

Salo, Sampsa 2010. Vaihtoehtoinen ilmatie ensihoidossa. Systemaattinen kirjallisuuskatsaus. Syventävien opintojen kirjallinen työ. Tampere. Tampereen yliopisto. Lääketieteellinen tiedekunta. Anestesiologia ja tehohoito. Luettu 18.12.2014.

Salokangas, Ville 2015. Ensihoitajien intubaatiot kentällä. Tutkimusraportti. Verkkodokumentti. Julkaistu helmikuussa 2015. <http://www.turvatieto.net/wp-content/uploads/2015/02/FH51_ensihoidtajien_intubaatiot_kent%C3%A4ll%C3%A4_Ville_Salokangas.pdf>. Luettu 25.2.2015.

Sarajärvi, Anneli 2009. Näyttöön perustuva hoitotyö -kuvaus toimintamallin kehittämisestä. Pro terveys. Saatavilla myös sähköisesti. <<http://www.kommunerna.net/fi/tietopankit/hyvakas/hyvakas-tietopankki/nayttoon-perustuvan-hoitotyon-vahvistaminen-terveydenhuollossa-helsinki/Documents/N%C3%A4ytt%C3%B6%C3%B6n%20perustuva%20hoitoty%C3%B6.pdf>>. Luettu 16.3.2015

Sarajärvi, Anneli 2011. Asiantuntijuus näyttöön perustuvassa hoitotyössä. Teoksessa Raija Nurminen (toim.): Tulevaisuuden erityisosaaminen erikoissairaanhoidossa. Tampere: Tampereen Yliopistopaino Oy – Juvenes Print. Saatavilla myös sähköisesti. <<http://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522162038.pdf>>. Luettu 21.3.2015.

Seppälä, Juhani 2007. Ensihoidon opettajan ammattikvalifikaatiot - kyselytutkimus ensihoidon opettajille ja opiskelijoille. Kuopion yliopisto. Hoitotieteen laitos. Kuopio. Saatavilla myös sähköisesti. <http://www.sehl.fi/files/176/Graadu_kaikki.pdf>. Luettu 29.12.2014.

Silfvast ym. 2013. Teoksessa Silfvast, Tom – Castrén, Maaret - Kurola, Jouni – Lund, Vesa – Martikainen, Matti. (toim.): Ensihoito-opas. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 6. uudistettu painos. Luettu 25.3.2015.

Silfvast, Tom 2010. Intubaatioputken oikea sijainti tulee varmistaa kapnografialla. Näytönastekatsaus. Käypä hoito. Verkkodokumentti. Julkaistu 28.12.2010. <<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/suositus;jsessionid=8F78EA141EFF9BD0A5AECB114C223B21?id=nak07534>>. Luettu 24.2.2015.

Sinkkonen, Irmeli – Kuoppala, Hannu – Parkkinen, Jarmo – Vastamäki, Raimo 2002. Käytettävyyden psykologia. Helsinki: IT Press. 2. painos. Luettu 2.4.2015.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus ensihoitopalvelusta 340/2011. Annettu Helsingissä 6.4.2011.

Suominen, Pertti 2014. Hoitoelvytys lapsilla. Teoksessa Alahuhta, Seppo - Lindgren, Leena - Olkkola, Klaus – Per, Rosenberg (toim.): Anestesiologia ja tehohoito. Keuruu: Duodecim. 3. uudistettu painos. Saatavilla myös sähköisenä. <http://www.terveysportti.fi/dtk/oppi/avaa?p_artikkeli=ajt00925>. Luettu 6.3.2015.

Suominen, Pertti 2015. Lasten akuutit hätätilanteet. Verkkodokumentti. <<http://dspace2.lib.helsinki.fi:8082/dikk/bitstream/handle/2455/138269/H%C3%A4t%C3%A4tilanne%20Kandit12.pdf?sequence=1>>. Luettu 6.3.2015.

The McGraw-Hill Companies, Inc. 2006. Access Surgery. Skandalakis' Surgical Anatomy. Chapter 5. Larynx. Verkkodokumentti. <http://web.uniplovdiv.bg/stu1104541018/docs/res/skandalakis'%20surgical%20anatomy%20-%202004/Chapter%2005_%20Larynx.htm>. Luettu 5.3.2015.

Tunturi, Pirjo 2013. Ventilaattorit. Teoksessa Ilola, Tiina – Hoikka, Arja – Heikkinen, Katja – Honkanen, Riitta – Katomaa, Johanna. (toim.): Anestesiahoitotyön käsikirja. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 1. painos. Luettu 3.2.2015.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Opetus- ja kulttuuriministeriö. Saatavilla myös sähköisesti <http://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf>. Luettu 21.4.2015.

UTMB Health. The University of Texas. Respiratory Care Services. Procedure – Pediatric/Neontal Intubation. Julkaistu 1.11.1994. Päivitetty 30.10.2014. Verkkodokumentti. <http://www.utmb.edu/policies_and_procedures/Non-IHOP/Respiratory/Respiratory_Care_Services/07.03.44%20Neonatal%20Intubation.pdf>. Luettu 6.3.2015.

Valtakunnallinen sosiaali- ja terveysalan eettinen neuvottelukunta ETENE. Sosiaali- ja terveysministeriö. 2011. ETENE-julkaisuja 32. Sosiaali- ja terveysalan eettinen perusta. Helsinki. Saatavilla myös sähköisesti. <http://www.etene.fi/c/document_library/get_file?folderId=63023&name=DLFE-2903.pdf>. Luettu 2.3.2015.

Valtioneuvoston asetus ammattikorkeakouluista 1129/2014. Annettu Helsingissä 18.12.2014.

Viitala, Tuulikki 2015. Ohjaus avoimissa oppimisympäristöissä. Verkkodokumentti. <https://www.google.fi/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CB4QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.oamk.fi%2Famok%2Fdocs%2Foj_jp%2FA006606%2Fohjaus_4.ppt&ei=RnQIVeyJBMOYsAHu64DwAw&usg=AFQjCNG7tYZ9N7tAWZ6MGHpT9Is9XpkHug&sig2=IVN0D9BFrYTU8frEIJPVQA&bvm=bv.90237346,d.bGg&cad=rja>. Luettu 8.4.2015.

Vilkka, Hanna 2010. Toiminnallinen opinnäytetyö. Verkkodokumentti. <http://vilkka.fi/hanna/Toiminnallinen_ont.pdf>. Luettu 17.3.2015.

VOPLA (Verkko-opetuksen laadunhallinta ja laatupalvelu) 2006. Mielekkään oppimisen kriteerit. Laatukäsikirja. Verkkodokumentti. <http://www.vopla.fi/tiedostot/Laatukasikirja/verkkokurssi/mielekasoppiminen/mielekkaan_oppimisen_kriteerit2.pdf>. Luettu 27.3.2015.

Vänttinen, Olli 2011. Lapsi traumapotilaana. Suomen anestesia- ja sairaanhoitajat Ry. Verkkodokumentti. <<http://www.sash.fi/files/luennot%20anestesiakurssi%202011/Lapsi%20traumapotilaana%20pdf.pdf>>. Luettu 6.3.2015.

Wang, Henry E. – Szydlo, Daniel – Stouffer, John A. – Lind, Steve – Carlson, Justin N. – Vaillancourt, Christian – Sears, Gena – Verbeek, Richard P. – Fowler, Raymond – Idris, Ahamed H. – Koenig, Karl – Christenson, James – Minokadeh, Anushirvan – Brandt, Joseph – Rea, Thomas 2012. Endotracheal intubation versus supraglottic airway insertion in out-of-hospital cardiac arrest. Saatavilla myös sähköisesti. <<http://www.emergencymedicine.utoronto.ca/Assets/EmergeMed+Digital+Assets/Endotracheal+Intubation+versus+Supraglottic+Airway+Insertion+in+Out-of-Hospital+Cardiac+Arrest.pdf>>. Luettu 12.3.2015.

Yardy, N. – Hancox, D. – Strang, T. 1998. A comparison of two airway aids for emergency use by unskilled personnel The Combitube and laryngeal mask. Saatavilla myös sähköisesti. <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1365-2044.1999.00651.x/pdf>>. Luettu 13.3.2015.

Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. Menetelmäopetuksen tietovaranto. 2015. Verkkodokumentti. <http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L3_1_1.html>. Luettu 8.1.2015.

Hengitystien hallinnan opetus Metropolia ammattikorkeakoulun ensihoidon koulutusohjelmassa (kevään 2015 tutkinto-ohjelman mukaan).

Opintojakso	Teoria	Laboraatio	Simulaatio	Ohjattu työharjoittelu
Perustason ensihoito	4h	4h	mahdollista päästä harjoittelemaan	mahdollista päästä harjoittelemaan
Hoitotason ensihoito	4h	4h	mahdollista päästä harjoittelemaan	mahdollista päästä harjoittelemaan
Ensihoidon syventävät opinnot	4h	4h	mahdollista päästä harjoittelemaan	
Perioperatiivisen potilaan hoitotyö	1h	-	-	
Perioperatiivisen potilaan hoitotyö harjoittelu		1h	1h	mahdollista päästä harjoittelemaan

Checklist	
1. Potilaan valmistelu ○ Briefing: Toimenpiteen indikaatio kaikkien tiedossa ja työnjako päätetty ○ Intubaation vaikeusaste arvioitu ○ Lääkärää konsultoitu ja hoito-ohje saatu ○ Hengitystien varmistuskeino: Intubaatio ☐ Supraglottinen ☐ Kirurginen ☐ ○ Potilaan monitorointilaitteet: EKG ☐ NIBP ☐ SpO2 ☐ EtCO2 ☐ ○ Potilaan asento optimoitu ja pään alle varattu koroke ○ Potilaan esihapetus käynnissä ○ Happea riittävästi, myös siirtoa varten (minimi 400 litraa)	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
2. Välineiden varaaminen ja tarkistus ○ Hengityspalje varaajapussilla ja naamari kiinnitettynä ○ Nieluputki ○ Laryngoskooppi ja kielet (+ varakielet) ○ Intubaatioputki ja cuffin testaus ○ Sisäänviejä (kara tai bougie) ○ Putken kiinnitysmateriaali (kanttinauha – teippi) ○ Stetoskooppi ○ Imulaite ja imukatetrit ○ Vaihtoehtoinen hengitystieväline varattu (suunnitelma B) ○ Toimiva IV – tai IO-yhteys ○ Lääkkeet (kaksoisvarmennettu)	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
3. Henkilöstön pre-briefing ○ Suorittaja valmiina ○ Riittävästi tilaa toimia ○ Yritysten aikarajat ja lukumäärät sovittu ○ Sormusruston painaja valmiina (Sellickin ote) ○ Kaularangan tukija valmiina ○ Tukikaulus poistettu	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
4. Vara- ja hätäsuunnitelmat ○ Varasuunnitelma on: _____ ○ Hätäsuunnitelma on: _____	☐ ☐


1. Hengitystien ensisijainen varmistamiskeino

Intubaatio _____ Supraglottinen _____ Kirurginen _____

2. Varasuunnitelmat hengitystien varmistamiseksi

Plan B: _____ Plan C: _____

3. Työnjako päätetty ja monitorointi aloitettu: _____

EKG _____ NIBP (autom. 2-3min) _____ SpO2 _____ EtCO2 _____

4. Toimenpidevälineet

1.) Varattu valmiiksi _____ 2.) Imu tarkistettu ja toimii _____

5. Esihapietus käynnissä

1.) Maskiventilaatiolla _____ 2.) Spontaanihengitys _____ Alkaen klo: _____

6. Toimenpide suoritettu

klo: _____ Hammasraja: _____ cm Ilmakalvosin täytetty: _____ Ilman määrä: _____ ml

7. Välineen paikka varmistettu:

1.) Auskultaatiolla _____ 2.) Kapnometrillä _____

8. Väline kiinnitetty:

1.) Kanttinauhalla _____ 2.) Teipillä _____ 3.) Erillisellä laitteella _____

9. Happeutumisen toimii:

SpO2: _____ EtCO2: _____ klo: _____

10. Muuta merkittävää:

Nieluputki asetettu: _____ Sellickin otetta käytetty: _____ Yrityksiä: _____

Muuta huomioitavaa: _____

Intubaatiovälineet**ENDOTRAKEAALISEN INTUBAATION VÄLINEET****Intubaatioputki**

Naisella koko 6-8
Miehellä koko 7-9
Lapsilla koko pikkusormen koon mukaan

Laryngoskooppi + kieli

Kielet kokoa 00, 1, 2, 3, 4
Videolaryngoskooppi aina ensisijainen vaihtoehto jos vain saatavilla

Kiinnitysvälineet

Kanttinauha, teippi tai erillinen kiinnityslaite

Kalvosinruisku (10 ml)

Ilmakalvosimen täyttöön

Stetoskooppi

Hengityssänten kuuntelua varten

Kapnometri

Putken paikan varmistaja + ventilaation indikaattori

Sisäänviejä

Kara tai bougie riippuen käytettävästä laryngoskoopista

Liukastetta

MCT-öljy tai lidokaiinihydrokloridigeeli

Imulaite

Tarvittaessa hengitysteiden imemistä tai vatsan tyhjentämistä varten

Hengityspalje hapenvaraajapussilla

Potilaan ventiloitua varten

Nieluputki

Estämään potilasta puremasta intubaatioputkea tukkoon

Endotrakeaalisen intubaation välineet (Antila 2014c; Liukas 2013b: 30–32; Kurola 2013: 382; Nurmi - Ångerman-Haasmaa 2014: 8-13; Puolakka 2013: 195.)

Kuvaus tiedonhausta

Hakusana(t)	Tietokanta/ Sivusto	Hakuosumat	Otsikon perusteella valitut	Tiivistelmän perusteella valitut	Sisällön perusteella työhön valitut
Intubaatio	Medic	82	11	4	1
Intubointi	Medic	25	2	1	0
Intubaatio and osaaminen	Medic	0	0	0	0
Intubointi and osaaminen	Medic	0	0	0	0
Supraglottinen	Medic	1	0	0	0
Kurkunpäänaamari	Medic	0	0	0	0
Kurkunpääputki	Medic	2	1	1	1
Paramedic and intu- bation and success	CINAHL	7	3	1	0
Paramedic and Intubation	CINAHL	53	9	3	2
Paramedic and supraglottic	CINAHL	7	1	0	0
Paramedic and laryngeal mask	CINAHL	3	1	0	0
Paramedic and laryngeal tube	CINAHL	26	4	2	1
Paramedic and intu- bation and success	PubMed	173	20	8	5

Ensihoitajien hengitystien hallinnan osaamiseen liittyvät tutkimukset

	Tutkimuksen tyyppi	Tutkittava väline	Aineisto	Tulokset
Bernard ym. 2014 (Australia)	retrospektiivinen tutkimus	ETI	1152 potilasta, joista 551 ei ollut trauman aiheuttamaa tajuttomuutta	97,5 %:lla onnistunut intubaatio.
Prekker ym. 2014 (USA)	retrospektiivinen tutkimus	ETI	7523 potilasta (yli 12 vuotiaita), joista kaikille yritettiin intubaatiota ensisijaisena menetelmänä	77 %:lla onnistunut ensimmäinen intubaatioyritys
Lockey ym. 2014 (Iso- Britannia)	havainnoiva prospektiivinen tutkimus	ETI ja määrittelemätt ömät muut vaihtoehtoiset välineet	472 potilasta, jotka tarvitsivat hengitystien varmistamisen. 45 potilasta yritetty intuboida.	64 %:lla onnistunut intubaatio, lisäksi 11 %:lla huomaamaton esofagus intubaatio
Franscone ym. 2011 (USA)	havainnoiva prospektiivinen tutkimus	ETI ja LTS-D	204 potilasta huomioitu, joilla tarve hengitystien varmistamiselle.	Intubaatio onnistunut 80.2 %:lla. LTS-D onnistunut 80,5 %:lla.
Häske ym. 2013 (Saksa)	havainnoiva prospektiivinen tutkimus	i-Gel™	70 potilasta, joille asetettu i-Gel™ elvytyksen aikana	90 %:lla onnistunut asettaminen ensimmäisellä yrityksellä
Wang ym. 2012 (USA)	retrospektiivinen tutkimus	ETI, LTS-D, Combitube, LMA	10 455 ei traumaattisia potilasta, jotka tarvinneet hengitystien varmistamisen	Ensisijainen väline intubaatio. Onnistuneita 81.2 % (8487 potilasta). Lopuille (1968 potilasta) onnistuttu asettamaan jokin SGA (100 %).

Yardy, Hancox & Strang 1998 (Iso-Britannia)	havainnoiva prospektiivinen tutkimus	LMA, Combitube	26 valikoitua ASA 1 tai ASA 2 potilasta, jotka tulossa leikkaukseen, jossa vaaditaan hengitystien varmistaminen.	Molemmilla välineillä asettaminen onnistui 24 kertaa 26:sta (92,3 %).
Peters ym. 2014 (Hollanti)	retrospektiivinen tutkimus	ETI	1094 potilasta, joista ambulanssin henkilökunta intuboi 571. Muut intubaatiot HEMS suoritteita.	Ambulanssihenkilökunnan onnistumisprosentti ensi yrittämällä 46,4 %.
Liimatainen 2012 (Suomi)	retrospektiivinen tutkimus	i-Gel™	156 asetusta ensihoidon tai ensivasteen toimesta	Onnistuneita asetuksia 94 %.
Salokangas 2014 (Suomi)	retrospektiivinen tutkimus	ETI	50 intubaatiota ensihoidon toimesta	Onnistuneita asetuksia 100 %. Ensimmäisen yrityksen onnistunut 47 (94 %) tapauksissa.
ETI = endotrakeaalinen intubaatio LMA = kurkunpäänaamari LTS-D = kertakäyttöinen imukanavalla varustettu kurkunpääputki i-Gel™ - kurkunpäänaamarin variantti Combitube = yhdistelmäputki SGA = Supraglottinen hengitystienväline				