

Teemu Lampovaara

Melisa Tapiolinna

Yleisanestesia ensihoidossa

Itseopiskelumateriaalin kehittäminen ensihoidon
tutkinto-ohjelmaan

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Ensihoitaja AMK

Ensihoidon tutkinto-ohjelma

Opinnäytetyö

15.2.2017

Tekijä(t) Otsikko	Teemu Lampovaara, Melisa Tapiolinna Yleisanestesia ensihoidossa
Sivumäärä Aika	39 sivua + 2 liitettä 15.2.2017
Tutkinto	Ensihoitaja AMK
Koulutusohjelma	Ensihoidon tutkinto-ohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	Ensihoito
Ohjaaja(t)	Lehtori Iira Lankinen Lehtori Sami Mikkonen
<p>Yleisanestesialla tarkoitetaan potilaalle saavutettavaa tiedottomuuden, muistamattomuuden, kivuttomuuden ja lihasrelaksaation tilaa. Potilaalle tehtävälle yleisanestesialle ensihoidossa voi olla syynä hengitystien vaarantuminen, matala tajunnantaso, turvallisen kuljetuksen varmistaminen, odotettavissa oleva tilan huononeminen tai hengitysvajaus. Turvallisimmaksi yleisanestesian toteuttamistekniikaksi ensihoidossa on vakiintunut pikainduktio eli rapid sequence induction (RSI).</p> <p>Opinnäytetyön tarkoituksena on kuvata yleisanestesiasta ensihoidossa. Opinnäytetyön toisena tarkoituksena on kehittää itseopiskelumateriaalia yleisanestesian toteutuksesta ensihoidossa Metropolia Ammattikorkeakoulun ensihoidon tutkinto-ohjelman käyttöön. Opinnäytetyön tavoitteena on kehittää ensihoidon tutkinto-ohjelman opiskelijoiden osaamista yleisanestesiasta.</p> <p>Osana opinnäytetyöprosessia toteutettiin kirjallisuuskatsaus. Kirjallisuuskatsauksen tiedon pohjalta kehitettiin itseopiskelumateriaalia yleisanestesiasta ensihoidossa Moodlen verkkopalustaan työtilaan. Itseopiskelumateriaali on suunnattu loppuvaiheen ensihoidon tutkinto-ohjelman opiskelijoille eikä sitä ole sidottu mihinkään yksittäiseen opintojaksoon.</p> <p>Yleisanestesiasta ensihoidossa on paljon tutkimustietoa. RSI on pienelle potilasryhmälle soveltuva, vaativa toimenpide, jonka turvallinen toteuttaminen vaatii kattavaa perehtyneisyyttä ensihoitoon ja anestesiologiaan. Huonosti toteutettu RSI onkin yhdistetty lisääntyneeseen potilaskuolleisuuteen. RSI on pääsääntöisesti lääkärijohtoinen toimenpide, mutta myös riittävän koulutuksen saaneet ensihoitajat voivat joissain tilanteissa suorittaa toimenpiteen onnistuneesti. Toimenpide on vahvasti sidoksissa HEMS-toimintaan ja Suomessa se onkin yleisin lääkärihelikopterin lisähyötyä ensihoidossa potilaalle tuottanut toimenpide.</p> <p>Toimenpiteen asettamien haasteiden vuoksi voi ensihoidon tutkinto-ohjelman lähiopetuksen olla vaikea yksinään vastata sen edellyttämään osaamistasoon. Tässä opinnäytetyössä kehitetty itseopiskelumateriaali yleisanestesiasta ensihoidossa auttaa opiskelijoita vahvistamaan osaamistaan aiheesta.</p>	
Avainsanat	ensihoito, yleisanestesia, RSI, pikainduktio, itseopiskelumateriaali

Author(s) Title	Teemu Lampovaara, Melisa Tapiolinna General anesthesia in the emergency care
Number of Pages Date	39 pages + 2 appendices 15 February 2017
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Emergency Care
Specialisation option	Emergency Care
Instructor(s)	Iira Lankinen, Senior Lecturer Sami Mikkonen, Senior Lecturer
<p>General anesthesia means the state of unconsciousness, amnesia, analgesia and muscle relaxation. The possible reasons for a patient to undergo general anesthesia in emergency care are actual or impending airway compromise, unconsciousness, securing safe transportation, anticipated clinical course or ventilator failure. RSI (rapid sequence induction) has become established as the safest way of carrying general anesthesia in emergency care out.</p> <p>The purpose of the thesis is to describe general anesthesia in emergency care. The second purpose of the thesis is to develop self-studying material of general anesthesia in emergency care for Metropolia University of Applied sciences to utilize. The aim of this bachelor's thesis is to develop the students' level of knowledge in general anesthesia in the Bachelor's Degree Programme in Emergency Care.</p> <p>A literature review was carried out as a part of the thesis. Online self-studying material of general anesthesia in emergency care for Moodle learning environment was developed based on the knowledge of the literature review. The self-studying material is aimed for Bachelor's Degree Programme in Emergency Care students in their last year or two of studying. It is not tied to any certain study module.</p> <p>There is a lot of research data of general anesthesia in emergency care. Rapid sequence induction is a demanding procedure aimed for a small group of patients and carrying it out safely requires extensive familiarity with emergency care and anesthesiology. Badly executed RSI is associated with increased mortality rate. RSI is mainly doctor-managed procedure but also a paramedic with adequate training in some situations can carry out the procedure successfully. The procedure is bound up with HEMS operation and in Finland it is the procedure which has the most increased value for a patient in emergency care of an air ambulance.</p> <p>The contact teaching of the Bachelor's Degree Programme in Emergency Care might have difficulties meeting the required level of knowledge of the procedure because of its high demands. The developed self-studying material of general anesthesia in emergency care in this bachelor's thesis will help students to back their level of knowledge of the topic up.</p>	
Keywords	emergency care, general anesthesia, RSI, rapid sequence induction, self-studying material

Keskeiset käsitteet

Käsite	Määritelmä
Analgeetti	Lääkeaine, joka on tarkoitettu kivun lievittämiseen tai poistamiseen (Niemi-Murola – Jalonen – Juntila – Metsävainio – Pöyhiä 2014).
Anesteetti	Anesteeteiksi ensihoidossa luetaan analgeetit, sedaatiolääkkeet ja relaksantit (Boyd 2015: 247).
Anestesia	Potilaalle aiheutettava kivuttomuuden ja tunnottomuuden tila leikkaustoimenpidettä varten. Voidaan jakaa edelleen yleisanestesiaan ja erilaisiin puudutuksiin. (Rosenberg 2014.)
Anti-Trendelenburgin asento	Selinmakuuasento, jossa pää nostetaan jalkatasoa korkeammalla (Spry 2009: 159).
Aspiraatio	Hengitystiehen kuulumattoman asian hengen vetäminen (Niemi-Murola ym. 2014).
Balansoitu yleisanestesia	Yleisanestesia, jossa potilaalle toteutetaan lääkkeellisesti niin anestesia, analgesia kuin myös lihasrelaksaatio (Rosenberg 2014).
Elektiivinen (leikkaus/toimenpide)	Kiireetön hoito, jonka toteutustapa ja ajankohta ovat valittavissa (Niemi-Murola ym. 2014).
Entropia	Mittari nukutuksenaikaisen anestesian syvyyden arviointiin (Lukkari – Kinnunen – Korte 2015: 324).
Faskikulaatio	Tahdosta riippumaton, selittämätön lihasnykäys (ICD-10 2016).
Hemodynamiikka	Verenkiertoon vaikuttavien tekijöiden toiminta (Niemi-Murola ym. 2014).
HEMS, Helicopter emergency medical services	Lääkärihelikopteri (Rosenberg – Alahuhta – Lindgren – Olkkola – Ruokonen 2016).
Induktio	Anestesian aloitus (Niemi-Murola 2014a).
(endotrakeaalinen) Intubaatio	Hengitystien varmistaminen intubaatioputkella (Puolakka 2015: 193–194).
Krikotyreotomia	Kirurginen hengitystie, joka tehdään neulalla tai veitsellä potilaan kilpiruston ja rengasruston väliseen kalvoon (Puolakka 2015: 202).

Laryngoskopia	Kurkunpään tähytys siihen erikseen suunnitellulla tähystimellä eli laryngoskoopilla (Niemi-Murola ym. 2014)
Myoklonus	Yksittäisten lihasryhmien äkillinen, voimakas ja lyhytaikainen pakonomainen supistuminen (Niemi-Murola ym. 2014).
Rapid sequence induction and intubation (RSI), pikainduktio	Induktiotekniikka, jolla pyritään varmistamaan potilaan hengitystie nopeasti samalla ehkäisten mahansisällön aspiraatoriskiä (Antila 2014).
(lihas)Relaksantti	Lihaksiston rentouttamiseen tarkoitettu lääkeaine (Niemi-Murola ym. 2014).
Sedaatio	Lääkkeellisesti aiheutettu rentoutumisen tai tiedottomuuden tila (Scheinin – Valtonen 2014).
Sellickin ote	Kurkunpään painaminen kilpiruston päältä etusormea ja peukaloa käyttäen. Otteen tarkoituksena on painaa ruokatorvi kiinni ja ehkäistä mahansisällön regurgitaatiota intubaation aikana. (Antila 2014.)
Trendelenburgin asento	Asento, jossa pää on lantiotasoa alempana selin makuulla oltaessa (Niemi-Murola ym. 2014).
Vasodilataatio	Verisuonten laajeneminen (Ritmala-Castrén 2010).
Vasokonstriktio	Verisuonten supistuminen (Rantalainen 2010).

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite	2
3	Tiedonhaun kuvaus	2
4	Yleisanestesia ensihoidossa	5
4.1	Yleisanestesian käyttöaiheet ensihoidossa	6
4.2	Yleisanestesian toteutus	8
4.2.1	Yleisanestesiassa tarvittava henkilöstö	8
4.2.2	Yleisanestesiassa tarvittava välineistö	9
4.2.3	Yleisanestesiassa tarvittavat lääkkeet	11
4.2.4	Yleisanestesian toteuttamistekniikka	16
4.2.5	Yleisanestesia erityispotilasryhmillä	24
4.3	Potilaan tilan tarkkailu yleisanestesian aikana	26
5	Itseopiskelumateriaalin kehittäminen yleisanestesiasta ensihoidossa	28
5.1	Ensihoitaja (AMK)-tutkinto	28
5.2	Oppiminen ja erilaiset oppijat	30
5.3	Oppimisympäristö verkossa	32
5.4	Itseopiskelumateriaali Moodleen	34
6	Pohdinta	36
6.1	Eettisyys ja luotettavuus	36
6.2	Pohdinta ja jatkokehittämis- sekä tutkimusehdotukset	37
	Lähteet	40
	Liitteet	
	Liite 1. Tiedonhaku	
	Liite 2. Tiedonhaun tulokset	

1 Johdanto

Yleisanestesialla eli nukutuksella tarkoitetaan potilaalle saavutettavaa tiedottomuuden, muistamattomuuden, kivuttomuuden ja lihasrelaksaation tilaa (Rosenberg 2014). Ensihoidon tarkoituksena on toimia osana terveydenhuollon päivystystoimintaa ja turvata potilaan tasokas hoito tapahtumapaikalla ja kuljetuksen aikana (Määttä 2015: 14–16). Potilaan sedatointi aina yleisanestesian kaltaiseen tilaan saakka voikin olla ensihoidossa aiheellista lukuisista eri syistä (Nurmi – Alaspää 2015: 382–383). Turvallisimmaksi yleisanestesian toteuttamistekniikaksi ensihoidossa on vakiintunut pikainduktio eli rapid sequence induction (RSI) (Dutton 2013: 131–132).

Yhdistyneiden Kansakuntien West Midlandsin alueella ensihoitopalvelun MERIT –yksikkö (Medical Emergency Response Incident Team) toteutti 12 kuukauden tarkastelu-ajanjakson aikana RSI:n yhteensä 142 kertaa. Palvelualueen sisällä asuu noin viisi miljoonaa ihmistä. Näissä intubaatio onnistui ensimmäisellä yrittämällä yli 90 %:ssa tapauksista ja vain yhden potilaan kohdalla intubaatiosta luovuttiin ja hengitystie turvattiin vaihtoehtoisella hengitystievälineellä. (McQueen ym. 2015: 65–67.) Suomessa FinnHEMS:n tietokannan mukaan lääkärihelikopterit intuboiivat vuonna 2014 viikkovälillä 1-33 keskimäärin 4,6 elossa olevaa potilasta viikossa (Nurmi – Ångerman-Haasmaa 2014: 2). RSI:n laryngoskopian ja intubaation onnistumisessa ollaan päästy hyviin tuloksiin perehtyneellä ja kokeneella henkilökunnalla näiden pohjakoulutustaustasta riippumatta (McQueen ym. 2015: 69). RSI:n onnistumisen kokonaisuudesta on tehty suhteellisen vähän tutkimusta ja suurin osa tutkimusnäytöstä keskittyykin yksittäisen toimenpiteen, kuten intubaation onnistumiseen ensimmäisellä yrittämällä (Nurmi – Ångerman-Haasmaa 2014: 2).

Opinnäytetyön aihe saatiin Metropolia Ammattikorkeakoulun ensihoidon tutkinto-ohjelman opinnäytetöistä vastaavalta lehtori Iira Lankiselta. Itseopiskelumateriaali on osa suurempaa hankekokonaisuutta opetusmateriaalin kehittämistä ensihoidon tutkinto-ohjelmaan. (Lankinen – Lehtimäki – Kettunen – Mikkonen 2016.) Tutkimustulokset yleisanestesiasta ensihoidossa osoittavat hoitoon osallistuvan henkilökunnan vahvan osaamisen olevan suoraan verrannollinen harvoin ja pienelle potilasryhmälle toteutettavan toimenpiteen onnistumisen kanssa (Crewdson – Lockey 2016: 111; Von Vopelius-Feldt – Bengner 2013: 382; Lockey – Crewdson – Lossius 2014a: 211).

2 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite

Opinnäytetyön tarkoituksena on kuvata yleisanestesiaa ensihoidossa. Opinnäytetyön toisena tarkoituksena on kehittää itseopiskelumateriaalia yleisanestesian toteutuksesta ensihoidossa Metropolia Ammattikorkeakoulun ensihoidon tutkinto-ohjelman käyttöön. Opinnäytetyön tavoitteena on kehittää ensihoidon tutkinto-ohjelman opiskelijoiden osamista yleisanestesiasta.

Opinnäytetyön tutkimuskysymykset ovat:

- 1) Mitkä ovat ensihoidossa toteutettavan yleisanestesian käyttöaiheet?
- 2) Miten yleisanestesia toteutetaan ensihoidossa?
- 3) Miten yleisanestesiassa olevan potilaan tilaa tarkkaillaan ensihoidossa?

3 Tiedonhaun kuvaus

Osana opinnäytetyöprosessia toteutettiin kirjallisuuskatsaus. Kirjallisuuskatsaus voi olla meta-analyysi, kuvaileva tai systemaattinen kirjallisuuskatsaus (Salminen 2011: 6). Tehokkain uusimman aihetta käsittelevän tiedon tiivistäminen voidaan toteuttaa systemaattisen kirjallisuuskatsauksen menetelmällä. Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen prosessiin kuuluu samanlainen suunnittelu- ja kuvaamisvaihe kuin muihinkin tieteellisiin tutkimuksiin. Ennen katsauksen toteuttamista tulee määrittää työn kohderyhmä, katsausaihe, sisäänotto- ja poissulkukriteerit ja suunnitella tiedonhaun strategia. (Mäkelä – Varonen – Teperi 1996.)

Tässä opinnäytetyössä käytettiin soveltuvin osin systemaattisen kirjallisuuskatsauksen menetelmiä. Siinä tutkimuskysymysten asettamisen jälkeen valitaan sopivat tietokannat, hakutermit, sisäänotto- ja poissulkukriteerit sekä raportoidaan lopuksi kirjallisuuskatsauksen tuloksista. Tiedonhaku toteutetaan laajasti useista tietokannoista tarkasti asetetuilla hakusanoilla hakien. Viimeiseksi tehdään synteesi tuloksista, jossa voidaan esimerkiksi ottaa esille tutkimuksista käsitteitä ja fraaseja, joita vertailla keskenään. (Salminen 2011: 10–12.) Tiedonhaku toteutettiin suppeampana kuin systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa. Opinnäytetyön tutkimuskysymykset ohjasivat katsausta. Tietokannat valittiin tieteellisen luotettavuuden ja opinnäytetyön aiheen perusteella. Tuloksista haluttiin suodattaa liian vanhat sekä tutkimuskysymyksiin vastaamattomat artikkelit. Lopuksi artikkelien pohjalta laadittiin tiivistelmä tämän hetkisen tiedon keskeisistä kohdista.

Tiedonhakuun kirjallisuuskatsausta varten käytettiin tietokantoja CINAHL, Cochrane, Medic sekä PubMed. Käytettyjä hakusanoja olivat "ambulance", "paramedic", "pre-hospital", "prehospital", "ems", "emt", "general anesthesia", "general anaesthesia", "anesthesia", "anaesthesia", "sedative" "sedat**", "monitor**" ja näiden erilaiset katkaisut ja yhdistelmät. Haku rajattiin enintään 10 vuotta vanhoihin tutkimuksiin. Hakuajoja suoritettiin kaksi. Ensimmäisessä haussa ei löydetty riittävästi yleisanestesian toteuttamiseen liittyviä lääkeaiheisia ja yleisanestesiassa olevan potilaan tilan arviointiin liittyviä tutkimuksia. Seuraavan haun hakusanayhdistelmiin lisättiin "monitor**", mikä tuotti onnistuneen lisähaun.

Ensimmäiseksi tutkimukseen tutustumisen kriteeriksi riitti tiedonhaun alkuvaiheessa aiheeseen liittyvä otsikko. Kun otsikon perusteella sopivat aineistot oli kerätty yhteen, käytiin ne tutkimus kerrallaan tarkemmin läpi. Seuraava aineiston karsintaperuste oli opinnäytetyön tutkimuskysymyksiin vastaava tiivistelmä, minkä jälkeen lopullinen karsinta aineistossa käytettäviin tutkimuksiin tehtiin artikkelin koko tekstin pohjalta. Lähdemateriaaliksi päättymisen sisäänottokriteereinä olivat tutkitun tiedon ajankohtaisuus, vastaaminen opinnäytetyölle asetettuihin tutkimuskysymyksiin ja tieteellinen luotettavuus. Artikkeleiden osalta näiden tieteellinen luotettavuus todettiin artikkelin vertaisarvioinnista. Ajankohtaiseksi tutkituksi tiedoksi tunnustettiin tässä opinnäytetyössä kaikki tutkimustieto, jonka julkaisemisesta oli työn laadintaprosessin aikana kulunut enintään 10 vuotta. Lisäksi huomioitavana asiana oli tavoite tuottaa itseopiskelumateriaalia suomalaiseen koulutusjärjestelmään soveltuvaksi. Täten kaikkia muiden maiden ensihoitopalveluiden käyttämiä lääkkeitä ja toimintamalleja ei voida aina huomioida, mikäli ne eivät sovellu Suomen olosuhteisiin.

Tiedonhaussa käytettiin yhteensä 13:a sanayhdistelmää. Osa hauista toteutettiin identtisillä hakusanoilla eri tietokannoissa. Yleisesti ottaen opinnäytetyön aiheesta löytyi paljon tutkittua tietoa, jolloin haasteeksi jäi työlle hyödyllisimpien artikkeleiden valitseminen. Tästä syystä PubMedin ja Cochranen tietokantoihin ei sovellettu yhtä laajaa hakusanojen kirjoa kuin CINAHL:n ja Medicin kohdalla. Lopullinen käytetty lähdevalikoima muotoutuikin vasta tekstiä opinnäytetyöraporttiin tuottaessa, jolloin lopuksi kyettiin vielä karsimaan pois sellaisia artikkeleita, joista ei ollut työn kannalta hyötyä. PubMed tuotti tehdyillä hauilla yhteensä 201 osumaa, josta työhön sovellettavaksi valittiin kuusi artikkelia. Cochranesta vastaavilla hakusanoilla saatiin 17 osumaa, jotka olivat suurimmaksi osakseen samoja kuin PubMedin kautta löydetty. Näistä lopulliseen lähdevalikoimaan ei

päätynyt yhtään artikkelia. CINAHL antoi runsaasti osumia, yhteensä 252 erilaisilla hakusanoilla ja hakusanayhdistelmillä. Aineistoon näistä päätyi lopulta 10 artikkelia. Medicistä saatiin 67 osumaa, joista aineistoon ei kuitenkaan päätynyt yhtään tutkimusta.

Tiedonhaussa oli yllättävää havaita ensihoitoon viitattavan englanninkielisissä tutkimuksissa enimmäkseen termillä ”pre-hospital” ensimmäisissä kokeiluhauissa käytettyjen ”paramedic”, ”ems” ja ”emt” sijaan. Tämä toi samalla tiedonhakuun oman haasteensa, sillä sekä ”pre-hospital” että opinnäytetyöhön toinen olennaisesti liittyvä asia ”anesthesia” tuli huomioida haussa myös eri kirjoitusasuissaan ”prehospital” ja ”anaesthesia”. Tietokannoista CINAHL ja Cochrane tunnistivat anaesthesia-anestesian synonyyminä, mutta muutoin edellä mainitut hakusanat jouduttiin ajamaan tietokantojen läpi useaan eri otteeseen erilaisina hakusanayhdistelminä. Varsinaisen tiedonhaun lisäksi opinnäytetyöhön päätyi useita lähteitä tiedonhaun yhteydessä löydetyissä artikkeleissa olleista viitteistä, jotka johtivat edelleen aiemmin tehtyihin tutkimuksiin. Näihin tutkimuksiin sovellettiin samoja sisäänotto- ja poissulkukriteereitä kuin alkuperäisiin artikkeleihin.

Suomalaisen tutkimusaineiston vähäisen määrän vuoksi pääosa opinnäytetyössä käytettävästä lähdeaineistosta on kansainvälisiä artikkeleita, joita voidaan toimintamallien samankaltaisuuksien vuoksi soveltaa myös tähän opinnäytetyöhön. Artikkeleille asetetut sisäänotto- ja poissulkukriteerit huomioiden päädyttiin lopulta 14 tutkimukseen tai artikkeleihin, joita hyödynnettiin opinnäytetyön lähdeaineistona. Tutkimusten lisäksi lähdemateriaaliksi päätyi neljä hoitoprotokollaa ja joitakin opinnäytetyön aiheita käsitteleviä oppikirjoja. Kaikki sähköisen tiedonhaun kautta löydetyt tutkimukset on koottu taulukoksi, josta käy ilmi kunkin tutkimuksen tavoitteet ja keskeiset tulokset. Hoitoprotokollat on koottu omaksi taulukokseen. Nämä opinnäytetyön aineiston taulukot löytyvät liitteestä 2. Aineistossa on havaittavissa laaja painotus Ison-Britannian alueella tehtyyn tutkimustyöhön, josta suurin osa tiedonhaun osumista löytyi (esimerkiksi Crewdson – Lockey 2015; Birks 2015; von Vopelius-Feldt – Benger 2013).

Pikainduktion eli RSI:n (rapid sequence induction) toteuttamisesta ensihoidossa löytyi useita tutkimuksia (esimerkiksi Birks 2015; Peters ym. 2015; Williams – Higginson 2014). Aiheina olivat RSI:n toteuttamistekniikka, siihen liittyvä endotrakeaalinen intubaatio, toimenpiteeseen liittyvät haasteet ja komplikaatiot sekä toimenpiteen onnistumisen ja toteuttamisen arviointi. Myös vertailevia tutkimuksia ensihoitajan ja lääkärin suorittaman pikainduktion ja intubaation onnistumisprosentteista oli tehty. Sairaalan ulkopuolella to-

teutettu yleisanestesia voi tutkimusnäytön perusteella olla parhaimmillaan yhtä turvallinen kuin sairaalaolosuhteissa toteutettuna. Tutkimuksissa painottui kuitenkin pikainduktion haastavuus ja siihen liittyen tarvittava jatkuva koulutus ja perehtyneisyys aiheeseen.

Ensihoidossa toteutettavan yleisanestesian lääkeaineista löytyi vain muutama artikkeli, jotka käsittelivät pitkälti ketamiinia ja etomidaattia (esimerkiksi Svenson – Biedermann 2011; Chesters – Webb 2014). Lisäksi vain yksi aiheeseen sovellettava tutkimus löytyi sedaation riittävyden arvioinnista. Jotta tutkimuskysymyksiin saatiin paremmin vastauksia, sisällytettiin lähdemateriaaliin neljä käytössä olevaa hoitoprotokollaa ja -suositusta: anestesiaintubaation toteuttaminen HYKS ensihoidon lääkärihelikopterin tehtävillä ja kolme sairaalan ulkopuolisen anestesian toteuttamiseen Isossa-Britanniassa ja Irlannissa, Sydneyssä sekä Lontoon HEMS:ssä (LAA, London air ambulance). Osa artikkeleista on kirjallisuuskatsauksia käsiteltyihin aiheisiin liittyen. Useissa tutkimuksissa käytettiin hyväksi ensihoidon tehtäviltä kerättyä dataa.

4 Yleisanestesia ensihoidossa

Yleisanestesian toteuttamiselle ensihoidossa on selkeä tarve, mutta vain pienen potilasryhmän on osoitettu hyötynneen toimenpiteestä (Lockey ym. 2014a: 216). Päätöksenteossa korostuu toimenpiteelle soveltuvan potilaan tunnistaminen, sillä RSI:n huono toteutus, kuten riittämätön esihappetus ja kontrolloimaton ventilaatio, on tutkitusti yhdistetty potilaskuolleisuuden lisääntymiseen. Tämän lisäksi toimenpide voi viivästyttää potilaan kuljettamista lopulliseen hoitopaikkaan. (Nurmi – Ångerman-Haasmaa 2014: 2.) Yleisanestesia voidaan kuitenkin toteuttaa turvallisesti myös laitospotilaan ulkopuolella (Eichhorn – Henzler – Murphy 2010: 499; Von Vopelius-Feldt – Bengler 2013: 382; Birks 2016: 122).

Suomessa RSI on lääkärihelikopterin yleisin toimenpide, jonka on todettu tuottavan lisäarvoa suhteessa muuhun ensihoitoon (Nurmi – Ångerman-Haasmaa 2014: 2). Peters ym. (2015: 391) toteavatkin HEMS-lääkäreillä olevan parhaat valmiudet suorittaa intubaatio ensihoidossa toteutettavan yleisanestesian yhteydessä. Ensihoidossa toteutettavan yleisanestesian tulee olla lähtökohtaisesti lääkärijohtoinen toimenpide (The Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland (AAGBI) 2009: 12; Nurmi – Ångerman-Haasmaa 2014: 5–6, 12; Valvira 2014).

4.1 Yleisanestesian käyttöaiheet ensihoidossa

Yleisanestesian toteuttamista sairaalan ulkopuolella harkittaessa tulee potilaalla olla selvä indikaatio sen toteuttamiseen, jotta vältetään turhalta hengitysteihin kajoamiselta ja komplikaatioilta potilasryhmillä, joilla on jo valmiiksi huono selviämisen nuste (Crewdson – Lockey 2016: 112). Taulukossa 1 on lueteltu yleisanestesian käyttöaiheet ensihoidossa ja niiden yleisyys erään vuonna 2013 julkaistun tutkimuksen mukaisesti.

Taulukko 1. RSI:n käyttöaiheet ja yleisyys Chestersin ym. (2013: 67) mukaan.

Käyttöaihe	Yleisyys
Hengitystien vaarantuminen	38,6 %
Muut peruselintoimintojen häiriöt/matala tajunnantaso	33 %
Turvallisen kuljetuksen varmistaminen	17 %
Odotettavissa oleva tilan huononeminen ja muut syyt	8 %
Hengitysvajaus	3,4 %

Ensimmäinen indikaatio yleisanestesian toteuttamiselle on hengitystien vaarantuminen ja/tai hengitysvajaus. Jos hengitystie ei pysy avoimena tai jos suojarahkeet eivät riitä estämään regurgitaatiota ja aspiraatiota, tarvitaan mekaanisesti varmistettu hengitystie. Myös hengitysvajaus eli ventilaation tai happeutuksen riittämättömyys voi olla riittävä indikaatio RSI:lle, vaikka potilaan hengitystie ei olisikaan uhattuna (Nurmi – Alaspää 2015: 383.) Tutkimuksissa ensihoidon toteuttamasta pikainduktiosta Yhdistyneissä Kuningaskunnissa oli vaarantunut hengitystie yleisimpiä yleisanestesian induktioon johtaneita syitä 38,6 %, n=88 (Chesters – Keefer – Mauger – Lockey 2013: 67); 22,7 %, n=150 (Von Vopelius-Feldt – Bengner 2013: 384); 9,9 %, n=142 (McQueen ym. 2015: 68), kun taas hengitysvajaus harvinaisempi 3,4 %, n=88 (Chesters – Keefer – Mauger – Lockey 2013: 67); 13,3 %, n=150 (Von Vopelius-Feldt – Bengner 2013: 384); 2,8 %, n=142 (McQueen ym. 2015: 68).

Muut peruselintoimintojen häiriöt, kuten matala verenpaine yhdistettynä matalaan tajunnantasaan (GCS 8 tai vähemmän) ovat syitä intuboida potilas (Nurmi – Alaspää 2015:

383). Matala tajunnantaso on tutkimustiedon nojalla huomattavan yleinen indikaatio potilaan anestesiaintubaatiolle 33 %, n=88 (Chesters ym. 2013: 67); 34,7 %, n=150 (Von Vopelius-Feldt – Bengner 2013: 384); 74,6 %, n=142 (McQueen ym. 2015: 68).

Yleisanestesian induktiota voidaan myös harkita, jos on syytä olettaa potilaan tilan tulevan nopeasti huononemaan ja tämä tekijä tulee ottaa huomioon päätöksenteossa. Potilaan hengitystie tulee mahdollisuuksien mukaan varmistaa etupainotteisesti. Esimerkkejä tällaisesta tilanteesta ovat muun muassa henkeä uhkaavan lääkeyliannostuksen ottanut potilas, aivovammapotilas ja hengitystiepalovammapotilas. (Nurmi – Ångerman-Haasmaa 2014: 5; Nurmi – Alaspää 2015: 383.)

Neljäntenä käyttöaiheena on turvallisen kuljetuksen varmistaminen. Tähän ryhmään kuuluvat esimerkiksi kiihtyneet tai yhteistyöhön kykenemättömät potilaat, joilla on pään vamma. Myös vakavat psyykkiset häiriöt voidaan laskea kuuluvaksi tähän ryhmään. (Hartig – Reid – Hanhrahhan 2016: 4.) Suomen HEMS-toiminnassa potilaan vakavakaan psykiatrinen sairaus ei ole suoranainen indikaatio potilaan sedaatiolle tai yleisanesterialle, vaan potilaan turvallisen kuljetuksen varmistamiseksi toteutettavan anestesiaintubaation kohteena ovat erityisesti helikopterilla kuljetettavat potilaat, jotka voivat agitaatiollaan aiheuttaa vaaraa itselleen tai ympäristölleen (Nurmi – Ångerman-Haasmaa 2014: 5). Potilaan hoidon vaarantava agitaatio oli syynä noin joka viidennelle ensihoidon toteuttamalle yleisanesterialle 17 %, n=88 (Chesters ym. 2013: 67); 22,7 %, n=150 (Von Vopelius-Feldt – Bengner 2013: 384).

Potilaalle toteutettua yleisanestesiaa on käytetty ensihoidossa myös kivunhoidollisista ja humanitäärisistä syistä Yhdistyneiden Kuningaskuntien alueella, jossa indikaatio kuuluu paikalliseen hoitoprotokollaan. Tämä on kuitenkin tilastoitu varsin harvinaiseksi käyttöindikaatioksi 4,5 %, n=88 (Chesters ym. 2013: 67); 6,7 %, n=150 (Von Vopelius-Feldt – Bengner 2013: 384); 0,7 %, n=142 (McQueen ym. 2015: 68). Suomessa HYKS ensihoidon lääkärihelikopterin anestesiaintubaatioprotokolla ei tunnusta humanitäärisiä tai kivunhoidollisia syitä RSI:n indikaatioksi (Nurmi – Ångerman-Haasmaa 2014: 6).

4.2 Yleisanestesian toteutus

4.2.1 Yleisanestesiassa tarvittava henkilöstö

Valvira (2014) toteaa ensihoidossa annettavan anestesian olevan lähtökohtaisesti lääkärin tehtävä, mutta hätätilapotilaan sedaation ja intubaation voi toteuttaa myös ammattitaitoinen ja kokenut hoitotason ensihoitaja päivystävän ensihoitolääkärin määräyksestä, mikäli potilas todennäköisesti muutoin menehtyisi. HEMS-lääkäreillä on todettu olevan huomattavasti parempi onnistumisprosentti (84,5 %) ensimmäisen intubaatioyrityksen yhteydessä kuin HEMS-ensihoitajilla (46,4 %) (Peters ym. 2015: 392). Fullerton – Roberts – Wyse (2010: 428) toteavat lisäksi juuri anestesiologiaan erikoistuneilla lääkäreillä olevan parhaat edellytykset suorittaa onnistunut intubaatio ensihoidossa RSI:n yhteydessä.

HYKS ensihoidon lääkärihelikopterin anestesiaintubaatioprotokolla on suunniteltu siten, että potilaan hoitoon osallistuu lähtökohtaisesti ainakin neljä jäsentä, jotka muodostavat hoitotiimin. Toisaalta tiimiltä ei välttämättä edellytetä neljää työtehtävää intubaation aikana, mikäli potilaalla ei epäillä kaularankavammaa. Varsinaiseen intubaatiotoimenpiteeseen tarvitaan täten vähintään kolme tiimin jäsentä, joista yhden tehtävä on induktiolääkkeiden annon jälkeen pelkkä monitorin seuranta potilaan happisaturaatioarvon laskemisen varalta. (Nurmi – Ångerman-Haasmaa 2014: 12, 15.)

RSI toimenpiteenä kuuluu ensisijaisesti lääkärille. Ensihoitaja työskentelee osana työryhmää esimerkiksi annostellen lääkkeitä ja huolehtien monitorin seurannasta. (Nurmi – Ångerman-Haasmaa 2014: 12). Isossa-Britanniassa RSI:n toteuttaminen kuuluu HEMS:in tai BASICS:n (The British Association for Immediate Care) lääkäreille (Williams – Higginson 2014: 452). Anestesiologit onnistuvat RSI:n aikaisessa intubaatiossa ensimmäisellä yrittämällä useammin kuin ensihoitajat. Tästä ei kuitenkaan voida vetää suoraa johtopäätöksiä, sillä intubaatioyritysten lukumäärää ei ole yhdistetty vakaviin komplikaatioihin, kuten kuolleisuuteen. (Von Vopelius-Feldt – Bengner 2013: 382.) Sairaalan ulkopuolisen anestesian toteuttamiseen tarvitaan sekä anestesiologian tuntemusta että kokemusta ensihoidossa työskentelystä. Vaadittava osaamistaso tulisi määritellä näiden osaamisalueiden mukaisesti, eikä ensisijaisesti pelkän koulutuksen mukaan. (AAGBI 2009: 12.) Myös tutkimuksessa ensihoitajien ja lääkärin suorittamasta RSI:stä havaittiin yksilöiden kykyjen ja lisäkoulutuksen korostautuneisuus pelkän koulutustason sijaan RSI:n onnistumisessa (Von Vopelius-Feldt – Bengner 2013: 385).

San Diegossa tehdyssä kokeilussa ensihoitajien toteuttaman RSI:n seurauksena esiintyi paljon komplikaatioita. Toisessa tutkimuksessa ei kuitenkaan havaittu merkittävää eroavaisuutta ensihoitajien ja lääkäreiden toteuttaman RSI:n välillä. Lääkärin läsnäolon on tutkittu vaikuttavan myönteisesti ensihoitajien kognitiivisiin taitoihin RSI:n suhteen. Se ei kuitenkaan parantanut intubaation onnistumisprosenttia ensimmäisellä yrityksellä. (Von Vopelius-Feldt – Bengel 2013: 382, 385.) RSI:n toteuttamisen siirtyminen enemmän ensihoitajapainotteisesti suoritettavaksi toimenpiteeksi vaatii selkeät ohjeistukset ja protokollat sekä jatkuvaa taitojen ylläpitoa ja koulutusta aiheeseen. Jatkotutkimukselle ensihoitajien suorittamasta RSI:stä on tarvetta. (Davis ym. 2007: 5–6.)

Vaikka lääkärijohtoinen RSI parantaa hieman onnistumismahdollisuuksia, tulee se taloudellisesti melko kalliiksi. Lisäksi kaikkialla ei ole mahdollisuutta tähän, sillä riittävän osaa-
via ja kokeneita lääkäreitä ei ole aina saatavilla. (Bernard ym. 2014: 63.) Ensihoitajien kouluttaminen RSI:n toteuttamiseen itsenäisesti voisi vaikuttaa terveydenhuoltoon huomattavan myönteisesti (Williams – Higginson 2014: 458). Lisäkoulutuksen saaneiden ensihoitajien onnistumisprosentti sairaalan ulkopuolisessa RSI:ssä oli jopa 97 %. Toimenpiteen onnistumisessa huomioitiin sekä induktion oikeaoppinen toteutus että potilaiden neurologinen tila näiden sairaalasta kotiutuessa. (Raatinieniemi – Länkimäki – Martikainen 2013: 658.)

4.2.2 Yleisanestesiassa tarvittava välineistö

Sairaalan ulkopuolisessa anestesiassa käytettävien välineiden tulisi olla samanlaiset kuin sairaalassa käytettävien, jotta minimoitaisiin virheiden mahdollisuus (Crewdson – Lockey 2016: 113). Monitorointiin käytetäänkin samoja vähimmäisstandardeja kuin sairaalassa. Niihin kuuluvat esimerkiksi monitori-defibrillaattorin (kuvio 1) avulla mitattavat happisaturaatio, monitori-EKG, kapnografia sekä verenpaineen mittausta 2–3 minuutin välein. (Nurmi – Ångerman-Haasmaa 2014: 7.) 5-kytkentäistä EKG:tä suositellaan potilaille, joilla on taustalla iskeeminen sydänsairaus, jotta nähdään mahdolliset ST-muutokset (Eichhorn ym. 2010: 495). Paikalle on tuotava myös toimiva imulaitteisto. Esihappetuusta varten tarvitaan lisäksi nieluputki, hengityspalje, varaajapussi sekä mahdollisesti myös C-PAP –laitteisto ja happiviikset. (Nurmi – Ångerman-Haasmaa 2014: 7, 10–12.)

Taulukko 2. Hoito- ja valvontavälineistö sekä varasuunnitelma- ja hätäsuunnitelmavälineet.

Hoitovälineistö	Valvontavälineistö	Varasuunnitelma- välineet	Hätäsuunnitelma- välineet
imulaitteisto	pulssioksimetri	i-gel® koossa 3	veitsi
esihappeutusvälineet: nieluputki, hengityspalje, varaajapussi, C-PAP-laitteisto, happiviikset, lääkkeellinen happi	monitori-EKG (5-kytkentäinen sydänsairaille)	i-gel® koossa 4	koon 6 intubaatioputki
videolaryngoskooppi	kapnografi	kanttinauhaa	bougie
bougie	verenpainemittari		10 ml ruisku
MCT-öljy			kanttinauhaa
intubaatioputki koossa 6, 7 ja 8			
10 ml ruisku			
kanttinauhaa			

4.2.3 Yleisanestesiassa tarvittavat lääkkeet

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos julkaisi vuonna 2015 päivitetyn oppaan lääkehoitosuunnitelman tekemiseen sosiaali- ja terveydenhuollossa. Ensihoidon lääkehoito on jaettu kolmelle vaativuustasolle, joista ensimmäiselle sijoittuvat lääkärit, seuraavalle lääkehoidon koulutuksen saaneet laillistetut terveydenhuollon ammattihenkilöt ja kolmannelle nimikesuojatut terveydenhuollon ammattihenkilöt sekä ensihoidossa toimivat ei-terveydenhuollon ammattihenkilöt. Ensihoidossa työskentelevillä lääkäreillä on käytössään rajoittamaton ensihoidossa tarvittava lääkevalikoima. Lääkehoidon tasoilla II ja III on mahdollisuus lääkehoidon toteuttamiseen ensihoidosta vastaavan lääkärin ohjeisiin perustuen ja/tai lääkärinkonsultaation perusteella. Potilaan sedaatioon ja anestesiaan käytettävät lääkkeet on yhdysvaltalainen Institute for Safe Medication Practices listannut suuren riskin lääkkeiksi akuuttihoitossa. (Inkinen – Volmanen – Hakoinen 2015: 18, 29.)

Yleisanestesian induktiossa käytettävät lääkkeet eivät olekaan välttämättä kaikille ensihoidossa toimiville tuttuja (Nurmi – Ångerman-Haasmaa 2014: 17).

Yleisanestesian aloituksessa käytettävät komponentit ovat sedatiivi, analgeetti sekä lihasrelaksantti. Sedatiivina voi toimia propofoli, s-ketamiini, etomidatti tai midatsolaami. Kipulääkkeeksi sopii lyhytvaikutteinen opioidi, kuten alfentaniili tai fentanyyli. Lihasrelaksantiksi valitaan joko rokuroni tai suksinyylikoliini. (Boyd 2015: 247.) Lihasrelaksantin tarkoitus on helpottaa intubointia ja vähentää sen komplikaatioita (Wilcox ym. 2012: 1808). Kuviossa 3 on yksi mahdollinen induktiolääkekombinaatio RSI:tä varten.



Kuvio 3. S-ketamiini, fentanyyli ja rokuroni käyttövalmiina (Tapiolinna 2016).

HYKS ensihoidon lääkärihelikopterin anestesiaintubaatioprotokollassa potilaan intubaatioon käytettävät ensisijaiset lääkkeet ovat s-ketamiini ja rokuroni. Rokuronin induktioanoksen on oltava suurempi kuin suksinyylikoliinin. Ketamiini sopii kriittisesti sairaille potilaille vähäisen hemodynaamisen vaikutuksen vuoksi propofolia paremmin. (Nurmi – Ångerman-Haasmaa 2014: 16.) Ketamiinin aiemmin epäiltyä kallonsisäisen paineen nostavaa vaikutusta ei ole todennettu (Zeiler – Teitelbaum – West – Gillman 2014: 163).

Sedatiivit

Propofoli on lyhytvaikutteinen yleisanesteetti, jota voidaan käyttää yleisanestesian induktiossa ja ylläpidossa (Boyd 2015: 247). Propofolilla ei ole juurikaan analgeettista vaikutusta ja lisäksi se voi tehdä kipeää annettaessa suonensisäisesti (Scheinin – Valtonen 2014). Vaarallisempia haittavaikutuksia propofolilla ovat hengityslama ja verenpaineen lasku. Vaikutus verenpaineeseen johtuu pääasiassa vasodilataatiosta, mutta osittain myös sydämen lamaantumisesta. (Scheinin – Valtonen 2014.) Verenpainetta alentavan

vaikutuksen takia on tärkeää varata verenkiertoa tukeva lääkitys valmiiksi (Boyd 2015: 247). Propofoli on yleisesti käytetty sedatiivi sairaalansisäisessä anestesiassa ja se on otettu käyttöön myös sairaalan ulkopuolisessa anestesiassa juuri lyhyen vaikutusajansa ja potilaan nopean toipumisajan vuoksi (Williams – Higginson 2014: 453). Propofolia annostellaan induktiota varten 1–2mg/kg intravenoosisti ja sen vaikutus alkaa 10–50 sekunnissa (Mason – Weant – Baker 2013: 19).

Midatsolaami on bentsodiatsepiini, jota voidaan käyttää sedatiivina yleisanestesiassa (Tunturi 2013). Midatsolaamia voidaan antaa myös esilääkityksenä aggressiiviselle potilaalle ja sen sivuvaikutuksina voi olla muun muassa hengityslama ja lievä verenpaineen lasku (Boyd 2015: 243, 247). Se sopii myös hengitystien varmistamisen mahdollistamiseen (Silfvast 2016). Midatsolaamin annostus on 0,1–0,2 milligrammaa yhtä kilogrammaa kohden intravenoosisti ja vaikutus alkaa 2–5 minuutissa (Mason ym. 2013: 19). Midatsolaamin vaikutuksen voi kumota flumatseniililla, joka on keskushermostossa sijaitsevien bentsodiatsepiinireseptorien kilpaileva vastavaikuttaja. Flumatseniilin mahdollisia sivuvaikutuksia ovat muun muassa hypertensio, rytmihäiriöt ja pahoinvointi. Flumatseniilia annostellaan 0,1 milligramman annoksina vasteen mukaan, kuitenkin korkeintaan 2 milligrammaan asti. (Boyd 2015: 240.)

S-Ketamiinia käytetään yleisanestesian induktiossa ja ylläpidossa. Se sopii hyvin hemodynaamisesti epävakaille potilaille. (Boyd 2015: 248.) Ketamiini aiheuttaa dissosiattiivisen anestesian, jossa potilas ei tiedosta ympäristöään tai kipuaistimusta, mutta spontaani hengitys ja suojarefleksit, kuten kurkunpään suojarefleksi, säilyvät (Boyd 2015: 248; Scheinin – Valtonen 2014). Ketamiinilla on myös hyvä analgeettinen vaikutus (Scheinin – Valtonen 2014). Sivuvaikutuksena ketamiinilla on sympaattisen hermoston aktivoituminen, joka muun muassa nostaa verenpainetta, sydämen sykettä ja minuuttivirtausta (Svenson – Biedermann 2011: 553; Scheinin – Valtonen 2014). Monissa aiemmissa tutkimuksissa ketamiini oli yhdistetty kallonsisäisen paineen nousuun, mutta uudemmissa tutkimuksissa tällaista yhteyttä ei ole löydetty (Roberts – Haroon – Hall 2012: 1902; Svenson – Biedermann 2011: 554). S-ketamiinia annostellaan 1–2mg/kg intravenoosisti. Se alkaa vaikuttamaan 30–40 sekunnissa. S-ketamiinia voidaan käyttää myös lihaksensisäisesti. Intramuskulaarisesti annosteltuna s-ketamiinia tarvitaan 4–10mg/kg ja se vaikuttaa 3–4 minuutissa. (Mason ym. 2013: 19.)

Etomidaatti on Suomessa erityisluvallinen yleisanesteetti (Saano – Taam-Ukkonen 2014: 646). Sen käyttöaiheita ovat sokkisten sekä huonokuntoisten potilaiden anestesian induktio (Scheinin – Valtonen 2014; Silfvast 2016). Sillä on vain vähän kardiovaskulaarisia ja respiratorisia sivuvaikutuksia (Scheinin – Valtonen 2014). Lisäksi se vaikuttaa alentavasti kallonsisäiseen paineeseen. Mahdollisia sivuvaikutuksia ovat injektiokohdan kipu, pahoinvointi sekä lisämunuaiskuoren toiminnan lamautuminen. (Tunturi 2013.) Myös myoklonus on etomidaatin yleinen sivuvaikutus. Etomidaattia ei suositella anestesian ylläpitokäyttöön ja sen haittavaikutus lisämunuaisiin onkin todennäköisesti suurin syy lääkemuutoksen vähenemiselle. (Scheinin – Valtonen 2014.) Etomidaatin annostelu on 0,3 milligrammaa yhtä kilogrammaa kohden intravenoosisti korkeintaan 40 milligrammaan asti. Vaikutus saadaan jo 10–20 sekunnissa. (Mason ym. 2013: 19.)

Analgeetit

Analgeetti kuuluu yhtenä komponenttina yleisanestesian induktioon. Se annetaan induktiolääkkeistä ensimmäisenä, noin 1–3 minuuttia ennen intubaatiota (Nurmi – Ångerman-Haasmaa 2014: 12.) Analgeettina toimii yleensä lyhytvaikutteinen opioidi, kuten fentanyl tai alfentaniili. Fentanyyliä käytetään anestesian aloitukseen ja kivunhoitoon (Silfvast 2016.) Lisäksi sitä voidaan käyttää esilääkityksenä RSI:lle intubaation aiheuttaman intubaatiiovasteen hillitsemiseen sekä laryngoskopian aiheuttaman hemodynaamisen vasteen vaimentamiseen, jos on syytä epäillä esimerkiksi intrakraniaalista verenvuotoa (Boyd 2015: 246; Nurmi – Ångerman-Haasmaa 2014: 16). Sivuvaikutuksina fentanyyllä voi ilmetä hengityslamaa, pahoinvointia sekä verenkiertoelimistön lamautumista (Boyd 2015: 246).

Alfentaniilia voidaan käyttää fentanyylin tavoin intubaatiiovasteen hillitsemiseen intubaation yhteydessä tai yleisanestesian induktioon (Boyd 2015: 245). Sillä on samankaltaiset sivuvaikutukset kuin fentanyyllä. Alfentaniilia käytettäessä annostus on isompi ja huippuvaikutuksen saavutus nopeampi verrattuna fentanyyliin. Fentanyyliä annostellaan yleisanestesian induktiossa 1,5–3,0 mikrogrammaa yhtä kilogrammaa kohden. Alfentaniilia taas 10–30 mikrogrammaa yhtä kilogrammaa kohden. Huippuvaikutus alfentaniililla saavutetaan 90 sekunnissa, kun taas fentanyyllä huippuvaikutus saavutetaan viidessä minuutissa. (Boyd 2015: 245–246.)

Opioidien vaikutus voidaan kumota opioidireseptoreita salpaavalla naloksonilla. Naloksonin mahdollisia sivuvaikutuksia ovat muun muassa rytmihäiriöt, hypertensio, vapina ja

pahoinvointi. Naloksonia annostellaan 0,08 milligrammaa 30 sekunnin välein. Sopiva kokonaisannos on yleensä 0,1–0,2 milligrammaa. (Boyd 2015: 239.)

Lihasselaksantit

Hermo-lihasliitosta lamaavat lihasrelaksantit (NMBA, neuromuscular blocking agent) helpottavat potilaan intubointia (Lockey ym. 2014a: 215). Ne lisäävät todennäköisyyttä onnistua intubaatiossa ensimmäisellä yrityksellä. Ajallisesti lihasrelaksantin anto yleisanestesian induktiossa sijoittuu samaan aikaan sedatiivin kanssa eli 45 sekuntia ennen intubaatiota. (Nurmi – Ångerman-Haasmaa 2014: 12.) Sairaalan ulkopuolisessa anestesiassa käytössä on kaksi vaihtoehtoista lihasrelaksanttia. Yksi on non-depolarisoiva rokuroni ja toinen depolarisoiva suksinyylikoliini eli suksametoni. Sitä annostellaan 1mg/kg intravenoosisti. Rokuronille löytyy kaksi vasta-ainetta. Ne ovat sugammadeksi ja neostigmiini. Sugammadeksillä pystytään kumoamaan lihasrelaksantin vaikutus täysin. (Boyd 2015: 247–249.) Neostigmiinin vaikutus alkaa hitaammin, eikä se täysin kumoa syvää lihasrelaksaatiota (Alahuhta 2012: 216). on HYKS ensihoidon lääkärihelikopterin anestesiaintubaatioprotokollan ensisijainen lihasrelaksantti on rokuroni (Nurmi – Ångerman-Haasmaa 2014: 16). Rokuronia annostellaan 0,6–1,2mg/kg intravenoosisti ja vaikutus saadaan 1–2 minuutissa (Mason ym. 2013: 19).

Suksametoni on ainoa enää käytössä oleva depolarisoiva lihasrelaksantti. Sillä saadaan aikaan nopea ja lyhytkestoinen relaksaatio. Se sopiikin juuri yleisanestesian induktioon, jolloin hengitystie saadaan varmistettua intubaatioputkella. Suksametonilla on kuitenkin useita haittavaikutuksia, jotka ovat vaikuttaneet sen suosioon laskevasti. Suksametoni voi aiheuttaa potilaan autonomisen hermoston tilasta riippuen bradykardiaa tai takykardiaa. Lisäksi se voi aiheuttaa faskikulaatioita, lihaskipuja, hyperkalemiaa, mahalaukun sisäisen paineen nousua, silmänsisäisen paineen nousua, kallonsisäisen paineen nousua sekä malignia hypertermiaa. (Oikkola 2014.) Boydin (2015: 247) mukaan suksametoni olisi rokuronia parempi vaihtoehto ensisijaiseksi lihasrelaksantiksi ensihoidossa vaikutusaikansa vuoksi. Myös suksametonia annostellaan 1mg/kg intravenoosisti (Boyd 2015: 249). Suksinyylikoliinin annostus on 1,5mg/kg intravenoosisti ja vaikutus alkaa 30–60 sekunnissa (Mason ym. 2013: 19).

Jos potilas on hypovoleeminen, annetaan hänelle nestebolus ennen yleisanestesian induktiota. Nestebolus voi olla esimerkiksi Ringer 500ml tai NaCl 6% 130ml (Nurmi – Ångergerman-Haasmaa 2014: 16). Hypovolemia saattaa voimistaa anesteettien verenpainetta alentavaa vaikutusta (Boyd 2015: 247).

4.2.4 Yleisanestesian toteuttamistekniikka

Elektiivisen yleisanestesian toteuttamisen yhteydessä ovat potilaan sairaushistoria, käytössä olevat lääkkeet ja hemodynaamiikan tila hoitohenkilökunnan tiedossa. Lisäksi potilas on ohjattu paastoamaan ennen toimenpidettä ja henkilökunta, tilat ja valvontalaitteisto on kyetty optimoimaan yleisanestesian induktiota ja ylläpitoa varten. Hätätilapotilaan tapauksessa nämä kaikki kohdat voivat kuitenkin olla yleisanestesian toteuttamisen kannalta puutteellisia. RSI on turvallisin induktiotekniikka suurimmalle osalle yleisanestesian tarvitsevista hätätilapotilaista. (Dutton 2013: 131–132.) Toimenpiteestä käytetään myös käsitteitä Sellickin induktio ja crush-induktio (Puolakka 2015: 200). Sairaalassa tapahtuvassa kriittisesti sairaan potilaan hoidossa RSI:tä ja sen yhteydessä tehtävää intubaatiota pidetäänkin hengitystien varmistamisen kulmakivenä (Von Vopelius-Feldt – Bengner 2013: 382).

RSI oikein toteutettuna estää potilaan mahansisällön aspiraation hengitysteihin. RSI:llä tarkoitetaan induktiotekniikkaa, jolla hengitystie pyritään varmistamaan mahdollisimman nopeasti, samalla ehkäisten korkean regurgitaatoriskin potilaiden mahansisällön aspiroituminen. Vaikka tekniikan tarkoituksena on turvata potilaan hengitystie mahdollisimman nopeasti, on hätäilystä haittaa ja toimenpiteen huolelliset esivalmistelut ovat avainasemassa potilasturvallisuuden säilymisen kannalta. Ennen toimenpidettä potilasta on esihappeutettava naamarin kautta sataprosenttisella hapella ja tämä tulee kääntää jyrkkään anti-trendelenburgin asentoon, mikäli mahdollista. Induktiolääkkeet annetaan mahdollisimman nopeasti ja intubaatio tehdään heti potilaan nukahdettua ja relaksoiduttua. Tästä eteenpäin tulee naamariventilaatiota välttää. Lisäksi intubaation aikana avustaja käyttää Sellickin otetta painamalla potilaan kurkunpäästä kilpiruston päältä etusormea ja peukaloa käyttäen kuvion 4 mukaisesti. Otteen tarkoituksena on painaa ruokatorvi kiinni ja ehkäistä mahansisällön regurgitaatiota. (Antila 2014.) Mikäli potilas otteesta huolimatta oksentaisi, tulee ote vapauttaa, sillä muutoin potilaan ruokatorvi voi revetä (Puolakka 2015: 200). On myös huomioitava, että ote väärin toteutettuna vaikeuttaa la-

ryngoskopiaa (AAGBI 2009: 9). Habig ym. (2016: 14) toteavat lisäksi, ettei otteen aspiraatiota ehkäisevästä vaikutuksesta ole tarpeeksi näyttöä, eikä otetta tulisikaan käyttää rutiininomaisesti aina RSI:n yhteydessä.



Kuvio 4. Sellickin ote (Tapiolinna 2016).

Tässä opinnäytetyössä tarkastellaan RSI:n toteuttamista tutkitun tiedon ja kansainvälisesti käytössä olevien hoitoprotokollien ja -ohjeiden näkökulmasta. Näissä kaikissa on selkeänä konsensusena nähtävissä tarve huolelliselle toimenpiteeseen valmistautumiselle, tarkoitusta varten laaditun tarkistuslistan läpi lukemiselle sekä varasuunnitelmien ennalta laatimiselle toimenpiteeseen liittyvien komplikaatioiden varalta (AAGBI 2009; Nurmi – Ångerman-Haasmaa 2014; Habig – Reid – Hanhraham 2016).

Valmistelutoimenpiteet

Intubaation onnistumiseksi on tärkeää saada potilas siirrettyä paikkaan, jossa myös odottamattomien komplikaatioiden hoito voidaan toteuttaa turvallisesti (Nurmi – Ångerman-Haasmaa 2014: 4). Optimaalinen sijainti on valoisalla paikalla, josta potilasta voidaan hoitaa kaikkialta tämän ympäriltä ilman altistusta suoralle, kirkaalle auringonvalolle. Ideaalitulanteessa potilas makaa selällään paareilla vyötärönkorkeudella. (AAGBI 2009: 8.) Intubaatio ahtaassa tilassa tai esimerkiksi ambulanssin sisällä on vaikeampi toteuttaa ja tällaista tilannetta tulisikin välttää (Habig ym. 2016: 8). Potilaan tilaa seuraavan monitorin tulee olla kaikkien hoitohenkilökunnan jäsenten nähtävissä. (Nurmi – Ån-

german-Haasmaa 2014: 12.) Hoitoreput ja –laukut on hyvä sijoittaa työskentelevän henkilöstön ympärille eristämään alue potilaan ympäriltä ja tarjoamaan työrauhaa toimenpiteeseen osallistuville (Habig ym. 2016: 6).

Kuviossa 5 potilaan sijainti on optimoitu RSI:n toteuttamista varten: potilas makaa paa-reilla vyötärönkorkeudelle valoisassa tilassa ilman suoraa, kirkasta valoaltistua. Potilaan hoitaminen onnistuu kaikkialta tämän ympäriltä, hoitoreput rajaavat alueen tarjoten hoitohenkilökunnalle työskentelyrauhaa ja defibrillaattorin monitori on kaikkien toimenpiteeseen osallistuvien nähtävissä.



Kuvio 5. Potilaan optimoitu sijainti (Tapiolinna 2016).

Potilaan luokse tulee varata tarpeeksi happea ja potilasta tulee esihappeuttaa (Nurmi – Ångerman-Haasmaa 2014: 10; Habig ym. 2016: 6). Potilaan hengitystien auki pysymisestä tulee huolehtia tämän alaleukaa kohottamalla ja mahdollisesti nieluputkea käyttämällä. Spontaanisti hengittävän potilaan esihappeutus toteutetaan naamari-palje-hapenvaraajapussi –yhdistelmällä ja heikkoa spontaanihengitystä voidaan avustaa tarvittaessa palkeella (kuvio 6).



Kuvio 6. Esihappeutus naamari-palje-hapenvaraajapussi –yhdistelmällä (Tapiolinna 2016).

Tehokkaan esihappeutuksen saavuttamiseksi tulisi tähän tehtävään varata vähintään yksi hoitohenkilökunnan jäsen. Mikäli hoitoon osallistuvaa henkilökuntaa ei ole tarpeeksi paikalla naamarin potilaan kasvoja vasten tiivistämiseen, voidaan käyttää varaajanaamaria suurella virtauksella. Hypoksiselle potilaalle tulee asettaa lisäksi myös happiviikset 15 litran minuuttivirtauksella (kuvio 7). Happeutumishäiriöstä kärsivän potilaan esihappeutukseen tulee harkita noninvasiivista hengitystukea, kuten C-PAP –laitteistoa painetuella. (Nurmi – Ångerman-Haasmaa 2014: 10–12.) Suuren painoindeksin potilaat voivat esihappeutua paremmin lievässä, noin 15 asteen pään kohoasennossa tai istualteen (Lockey ym. 2014b: 3).



Kuvio 7. Esihappeutus varaajanaamarilla ja happiviiksillä (Tapiolinna 2016).

Potilaalle olisi optimaalista avata kaksi suoniyhteyttä ja varmistaa niiden avoinna pysyminen ennen induktiota. Mikäli toisen suoniyhteyden avaaminen osoittautuu haasteelliseksi, tulee intraossealihteyden avaamista harkita. (Habig ym. 2016: 6.) Valtimon kanylointi invasiivisen monitoroinnin mahdollistamiseksi on ensihoitotilanteessa haastavaa ja harvoin käytetty toimenpide (AAGBI 2009: 15).

Ennen intubaatiota potilaaseen tulee kytkeä pulssioksimetri, non-invasiivinen verenpaimittaus, monitori-EKG ja lisäksi kapnografia tulee valmistella (Nurmi – Ångerman-Haasmaa 2014: 7–8; AAGBI 2009: 15; Habig ym. 2016: 6). Ennen RSI:n aloittamista tulee paikalla olla lisäksi toimiva imulaite. Imutehon riittämättömyys tai täysi toimimattomuus on yleinen syy intubaation epäonnistumiselle. (Habig ym. 2016: 6.)

Tarkistuslistan käyttö

Arriagan ym. (2013: 246) mukaan tarkistuslistojen käyttö parantaa merkittävästi hoitohenkilökunnan suoritustasoa leikkaussalissa kohdatuissa yllättävissä tilanteissa. Tarkistuslistat perioperatiivisen potilaan hoidossa voivat huomattavasti parantaa potilasturvallisuutta (Arriaga ym. 2013: 246). Tarkistuslistat myös vähentävät merkittävästi terveydenhuollon henkilökunnan kognitiivista kuormaa erilaisten toimenpiteiden suorittamisen yhteydessä (Bakdash – Drews 2011: 7). Tarkistuslista RSI:n yhteydessä tulee lukea ennen induktiolääkkeiden antamista ja sen tarkoituksena on varmistaa, että kaikki kriittiset tehtävät on suoritettu (Nurmi – Ångerman-Haasmaa 2014: 19). Lisäksi tarkistuslistan läpi lukeminen tarjoaa sopivan hetken potilaan esihappeuttamiselle (Lockey ym. 2014b: 8).

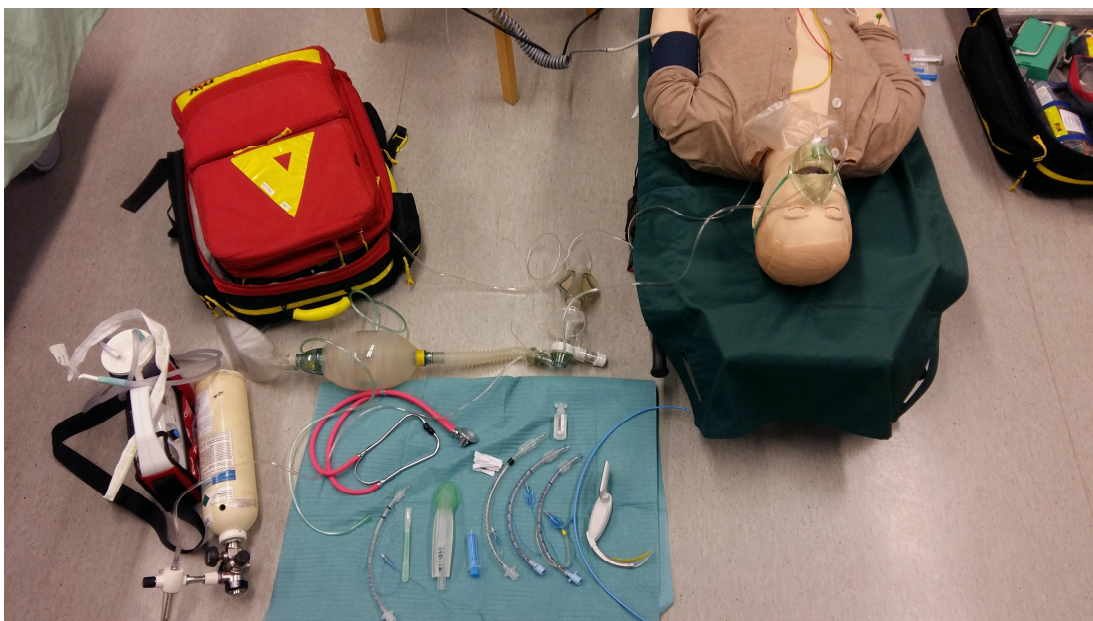
HYKS ensihoidon lääkärihelikopterin anestesiaintubaatioprotokollan mukaisen tarkistuslistan (kuvio 8) lukee ensisijaisesti läpi lääkäri. Lista luetaan ja kaikkiin sen kohtiin myös vastataan ääneen. Listan kohtiin vastaa aina eri henkilö kuin sitä läpi lukeva. Tarkistuslistan sisältöön kuuluvat muun muassa potilaan optimoitu sijainti, elintoiminnot, tarvittavien välineiden olemassa olo ja toimintakunto, ennen induktiota suoritettavien toimenpiteiden toteutuminen, varasuunnitelmat ja henkilöstön tehtäväjako. (Nurmi – Ångerman-Haasmaa 2014: 19–21.)

Anestesiaintubaatio – tarkistuslista	
Suunnitelma	
✓	Briefing: indikaatio, suunnitelma, työnjako
✓	Varasuunnitelmat
Potilas	
✓	Esihappeutus
✓	Asento
✓	Elintoimintojen stabilointi
Monitori	
✓	EKG
✓	Verenpaine
✓	Pulssioksimetri
✓	Kapnometri
Välineet	
✓	Hengityspalje
✓	Imu
✓	Intubaatioputki
✓	Kuffiruisku
✓	Laryngkooppi
✓	Viejä
✓	Stetoskooppi
✓	Kiinnitys
✓	Happi
✓	Lääkkeet
Tiimi	
✓	Kaikki tietävät roolinsa?
✓	Kellään tiiminjäsenellä huolenaiheita?

Kuvio 8. Anestesiaintubaation tarkistuslista (Nurmi – Ångerman-Haasmaa 2014: 22).

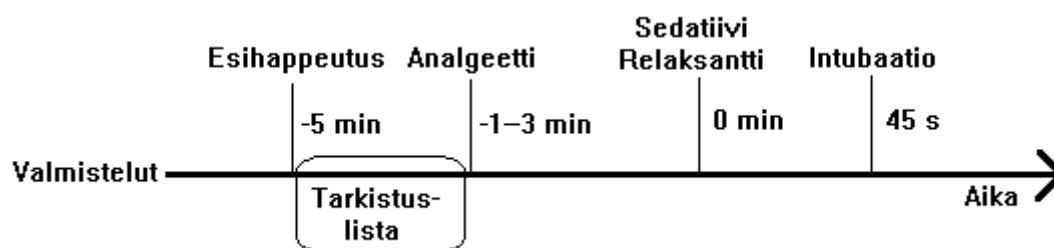
Induktio

Ennen lääkeaineiden indusointia ja potilaan intubaatiota jaetaan toimenpiteeseen osallistuville tehtävät. Intubaation suorittaa ensisijaisesti lääkäri, jota HEMS-yksikössä avustaa tämän työpari. Kaksi muuta, esimerkiksi paikalla oleville ensihoitajille osoitettavaa tehtävää ovat lääkkeiden annostelu, monitorin seuranta ja tarvittaessa käsin toteutettava kaularangan stabilointi. Todettaessa kaikkien tarkistuslistan mukaisten osatekijöiden olevan kunnossa, voidaan induktio aloittaa. (Nurmi – Ångerman-Haasmaa 2014: 12.) Kuviossa 9 on nähtävissä RSI:n induktioon valmis asetelma.



Kuvio 9. Valmiina induktioon (Tapiolinna 2016).

Ensimmäisenä induktiolääkkeenä tehtävään määrätty antaa potilaalle analgeetin. Tämän tulisi tapahtua noin yhdestä kolmeen minuuttia ennen induktion alkua. Varsinaisen induktion alussa potilas saa sedatoivan ja relaksoivan lääkkeen, minkä jälkeen erikseen tehtävään määrätty henkilö ilmoittaa, kun 45 sekuntia lääkkeiden annosta on kulunut. Tämän jälkeen aloitetaan intubaatio. (Nurmi – Ångerman-Haasmaa 2014: 12.) Odotusaika induktiolääkkeiden annon jälkeen on lihasrelaksaation vaikutuksen alkamisen ja täten intubaatioyrityksen onnistumismahdollisuuden optimoinnin kannalta olennaista (Hartig ym. 2016: 13). Induktiossa annosteltavien lääkeaineiden aikataulu on esitelty kuviossa 10.



Kuvio 10. RSI:n aikajana (mukaillen Nurmi – Ångerman-Haasmaa 2014: 12).

Intuboidessa käytetään videolaryngoskooppia näkyvyyden parantamiseksi ja bougieta intubaatioputken paikalleen ohjaamiseksi, sekä niin ikään ensimmäisen intubaatioyrityk-

sen onnistumismahdollisuuksien parantamiseksi. Laryngoskopian aikana intuboiija kertoo ääneen näkyvyydestä ja kommunikoi etenkin intubaatioissa avustavan henkilön kanssa. Aluksi intuboiija hakee videolaryngoskoopin näytölle näkyviin potilaan äänihuulet, minkä jälkeen hän pyytää avustajalta bougien ja vie bougien trakeaan. Tämän jälkeen avustaja alkaa intuboiijan pyynnöstä viemään intubaatioputkea bougieta pitkin alas päin, josta intuboiija vie putken lopun matkaa potilaan trakeaan avustajan pitäessä bougieta paikallaan. Lopuksi intuboiija ilmoittaa putken olevan trakeassa, jolloin avustaja poistaa bougien ja täyttää intubaatioputken kalvosimen. Intubaation ajan monitorin seurantaan määrätty henkilö tarkkailee potilaan vitaaliarvoja ja ilmoittaa happisaturaatioarvon aina sen muuttuessa. Mikäli potilaan happisaturaatio laskee tasolle 93 %, intubaatioyritys keskeytetään ja aloitetaan naamari-paljeventilointi. (Nurmi – Ångerman-Haasmaa 2014: 13–15.)

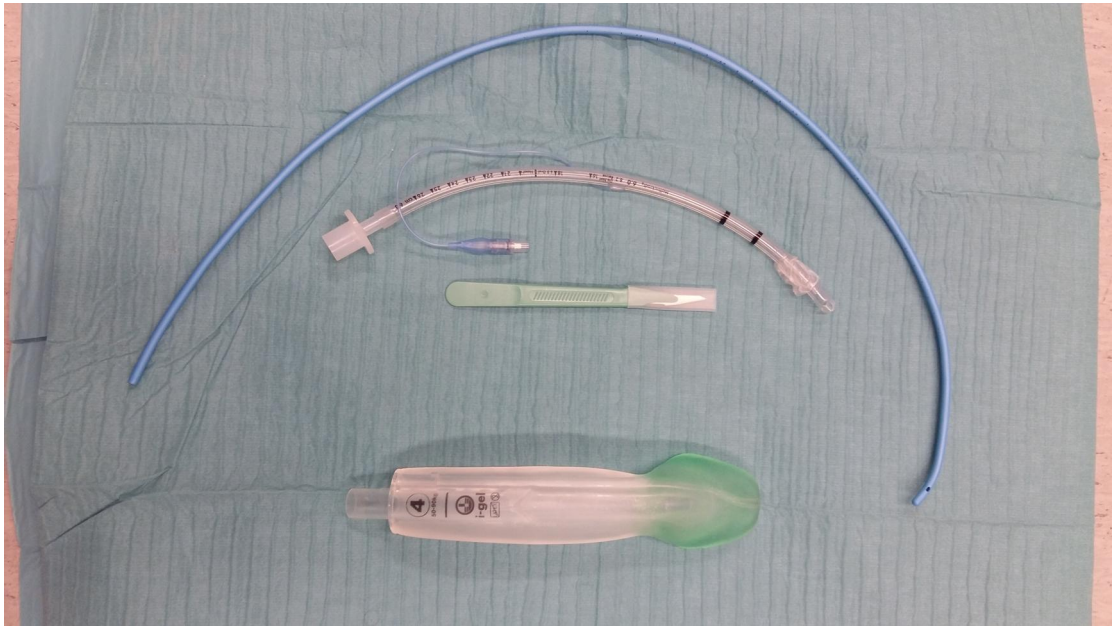
Onnistuneen induktion jälkeen pidetään pieni tauko. Tämän tarkoituksena on varmistaa kaikkien potilaan voinnin kannalta olennaisten asioiden huomioiminen. Tauon aikana potilaan peruselintoimintojen stabiilina pysymisestä kuljetuksen ajan varmistutaan käymällä tämän tila läpi ABCDE-järjestyksessä. (Nurmi – Ångerman-Haasmaa 2014: 22.)

Vara- ja hätäsuunnitelma

Jokaisen ensihoito-organisaation tulee olla varautunut ensimmäisen intubaatioyrityksen epäonnistumiseen (Birks 2016: 120). Luovuttaessa laryngoskopiasta ja siirryttäessä vaihtoehtoisiin hengitystien turvaamiskeinoihin ovat supraglottiset hengitystievälineet saavuttaneet suosiota seuraavana mahdollisuutena ennen krikotyreotomiaa (Crewdson – Lockey 2016: 114). Deakin ym. (2010: 226) toteavatkin supraglottisten hengitystievälineiden olevan tehokkaita vaihtoehtoja endotrakeaaliseen intubaatiolle.

HYKS ensihoidon lääkärihelikopterin anestesiaintubaation protokolla määrittää ensimmäisen epäonnistuneen intubaatioyrityksen välittömiksi jatkotoimenpiteiksi potilaan pään korottamisen, pidemmän laryngoskoopin kielen käyttämisen maksimisyvyydellä, imun ja intubaatioissa avustavan henkilön sormien asettamisen potilaan kurkunpään päälle, josta intuboiiva lääkäri voi ulkoisesti manipuloida kurkunpäättä. Näiden toimenpiteiden tavoitteena on parantaa vaikean laryngoskopian näkyvyyttä. Toisen intubaatioyrityksen epäonnistuttua siirrytään ennalta määritellyyn varasuunnitelmaan, joka on vaihtoehtoinen hengitystieväline (i-gel®). Mikäli potilas ei edelleenkään happeudu, kuljete-

taan potilas sairaalaan naamari-paljeventiloiden tai tälle tehdään hätäsuunnitelman mukainen krikotyreotomia. Krikotyreotomian tekoon varaudutaan jokaisen RSI:n yhteydessä. Se tehdään, mikäli potilaan happisaturaatio laskee alle 90 %:n tätä naamari-paljeventiloissa muiden hengitystien turvaamiskeinojen epäonnistuttua. (Nurmi – Ångerman-Haasmaa 2014: 15, 18.) Kuviossa 11 ovat RSI:n intubaatioon valmistautumisen aikana esille otetut vara- ja hätäsuunnitelmavälineet.



Kuvio 11. I-gel® varasuunnitelmaksi sekä veitsi, bougie ja intubaatioputki koossa 6 hätäsuunnitelmaa varten varattuna valmiiksi (Tapiolinna 2016).

4.2.5 Yleisanestesia erityispotilasryhmillä

Lapsipotilaan yleisanestesia

Lasten anestesian valvonta sisältää sekä monitoroinnin että kliinisen tilan seurannan samalla tavalla kuin aikuisilla. Mitä pienempi lapsi on kyseessä, sitä merkittävämmät ovat erot elinjärjestelmien reservien vähäisyyden suhteen aikuispotilaaseen verrattuna. Tähän kuuluvat olennaisesti sekä verenkierron, happeutumisen että myös lämpötilan seuranta. Ventilaation ja happeutumisen häiriöt ovat lapsipotilaan anestesian kohdalla tavallisimpia. (Manner – Taivainen 2014.)

Ensihoidon tehtävien näkökulmasta vakavasti vammautuneet lapsipotilaat ovat suhteellisen harvinaisia (Crewdson – Lockey 2016: 113; AAGBI 2009: 18). Kolmen vuoden ajanjaksolla toteutetussa tutkimuksessa todettiin 172:n sairaalan ulkopuolella intuboidusta 4871:stä potilaasta olleen alle 15-vuotiaita (Tollefsen – Brown – Cox 2013: 963). Lapsen anatomian ja fysiologian erot aikuispotilaaseen verrattuna voivat aiheuttaa anestesiassa epätoivottuja komplikaatioita, minkä vuoksi RSI:n kynnyistä lapsipotilaan kohdalla ensihoidossa pidetään korkealla (Crewdson – Lockey 2016: 113; AAGBI 2009: 18). HYKS ensihoidon lääkärihelikopterin anestesiaintubaation protokollassa hyvin pieni lapsipotilas, jonka hoitoon henkilöstöllä ei ole riittävää rutiinia on vasta-aihe ensihoidossa toteutettavalle RSI:lle (Nurmi – Ångerman-Haasmaa 2014: 6). Tämänkaltaisessa haastavassa tilanteessa tulisi potilas kuljettaa mahdollisimman nopeasti sairaalahoitoon (AAGBI 2009: 18). Vaikka potilaan nukuttamisesta ja intubaatiosta pidättäytyttäisiin, voidaan potilaan ventiloituminen ja happeutuminen kuitenkin varmistaa erittäin hyvin tuloksin myös vaihtoehtoisilla hengitysvälineillä, naamari-paljeventilaatiolla tai krikotyreotomilla ensihoidon kuljetusmatkan ajaksi (Combes ym. 2011: 105). Hansen ym. (2016: 603) toteavatkin ensihoidon hengitystien hallintakeinoista intubaation olevan huomattavasti suurempi riskitekijä lapsipotilaalle kuin naamari-paljeventilaation.

Obstetrisen potilaan yleisanestesia

Vakava vammautuminen raskauden aikana on suhteellisen harvinaista. On kuitenkin selvää, että anestesian toteutuksessa ja odottavan äidin intubaatiossa on aina kohonnut komplikaatoriski. (Crewdson – Lockey 2016: 113.) Raskaus lisää verivolyymien määrää ja syketaajuutta, minkä johdosta vuotosokin oireet ilmenevät viiveellä (Ylä-Outinen 2015: 630–631). Happireservien määrä kehossa pienenee ja elimistön hapenterve on kohonnut, minkä johdosta hypoksia ilmaantuu tavallista aikaisemmin (McClelland – Bogod – Hardman 2008: 259–260). Lisäksi loppuraskausajan on todettu olevan potilaan intubaatiota vaikeuttava tekijä (Biro 2011: 249).

Raskaana olevan vammapotilaan ensihoidon ei lähtökohtaisesti tule erota tavallisesta vammapotilaan hoidosta. Hoito tulee kohdistaa ensisijaisesti äitiin, sillä tämän tilaa parantamalla edistetään yleensä myös sikiön ennustetta. (Ylä-Outinen 2015: 636.) RSI:tä hoitomuotona tulee raskaana olevalle potilaalle harkita erityisen tarkoin punniten mahdollisesti saavutettavissa olevaa hyötyä erilaisia komplikaatoriskejä vastaan (Crewdson – Lockey 2016: 113).

Agitoituneen potilaan yleisanestesia

Potilaan rauhattomuus voi olla indikaatio ensihoidossa toteutettavalle RSI:lle, mikäli potilaan hoito vaarantuu tämän rauhattomuuden vuoksi (Nurmi – Ångerman-Haasmaa 2014: 6). Vaikka potilaan hoidon tulee tapahtua yhteisymmärryksessä hänen kanssaan, mikäli potilas ei jonkin syyn vuoksi kykenisi päättämään hoidostaan, tulee hänen laillista edustajaansa tai lähiomaista kuulla hoitotahdon selvittämiseksi. Mikäli selvitystä ei tätä kautta saada, tulee potilasta hoitaa hänen henkilökohtaisen etunsa mukaisella tavalla. (Laki potilaan asemasta ja oikeuksista 785/1992 § 6.)

Esimerkiksi hypoksia, tajunnantason häiriöt ja pään alueen vammat voivat indikoida RSI:n toteuttamista (Nurmi – Ångerman-Haasmaa 2014: 6). Vastaavasti nämä syyt voivat myös tehdä potilaan sekavaksi tai agitoituneeksi. Levottomasti liikehtivän potilaan fyysinen paikallaan pitäminen on tälle epämiellyttävää, minkä lisäksi kohonnut verenpaine voi nostaa myös potilaan kallonsisäistä painetta. Tässä tilanteessa myös lisävammojen aiheutumisen riski kasvaa ja potilaan esihappeutusta ei pystytä toteuttamaan. Tällaisissa tilanteissa RSI:n toteuttamispäätöksen jälkeen tulee itse toimenpiteen lisäksi suunnitella myös potilaalle annettava esisedaatio. Sedatiivi tulisi annostella pieninä annoksina kerrallaan, kunnes potilasta kyetään esihappeuttamaan tehokkaasti. Potilaalle annettu esisedaatiolääkitys tulee muistaa huomioida varsinaisten induktiolääkkeiden annostuksia harkitessa. (AAGBI 2009: 17.)

4.3 Potilaan tilan tarkkailu yleisanestesian aikana

Perioperatiivisen potilaan hoidossa sairaalan leikkaus- ja anestesiaosastolla potilaan tilaa valvotaan jatkuvasti. Perusvalikoimaan potilaaseen sairaalassa yleisanestesian aikana tehtävässä toimenpiteessä kiinnitettävistä monitoreista kuuluvat monitori-EKG, non-invasiivinen verenpainemittaus, pulssioksimetria, hengitystiepainne, -virtaus ja -tilavuus, kapnografia, inhalaatioanesteettien määrän mittaus, sisäänhengitysvaiheen happiosamäärä, entropiamittaus sekä lihasrelaksaation mittaus. (Niemi-Murola 2014b.) AAGBI (2009: 5, 14) toteaa yleisanestesiassa olevan potilaan seurannassa olevan myös ensihoidollisessa tilanteessa syytä käyttää mahdollisimman samankaltaista monitorointivälineistöä kuin mikä on käytössä myös sairaalassa.

Ensihoitotilanteessa yleisanestesiapotilaan tilan valvonnassa tulee käyttää ainakin pulssioksimetriä, non-invasiivista verenpainemittausta, kapnografia ja monitori-EKG:tä

(AAGBI 2009: 15; Nurmi – Ångerman-Haasmaa 2014: 7–8). Verenpaine tulee mitata aina kahden–kolmen minuutin välein (Nurmi – Ångerman-Haasmaa 2014: 8). Potilaan kliinisestä tilasta tulisi lisäksi aina havainnoida pulssia, hengitystaajuutta, pupillakokoa, pupillan valoherkkyttä sekä mahdollista liikehdintää. Ensihoidossa ei ole tarvetta monitoroida potilaan lihasrelaksaatiota ulkoisin mittarein. (AAGBI 2009: 14–15.)

Anestesian ylläpidosta kuljetuksen aikana tulee huolehtia, sillä muutoin riskinä on potilaan tilalle haitallinen takykardia ja hypertensio. Lähtökohtaisesti jatkosedaation ylläpito toteutetaan potilaan tarpeen mukaan esimerkiksi midatsolaami- ja fentanyyli-bolusoin. Pitkän kuljetusmatkan tai propofoli-induktion vuoksi voidaan harkita myös propofoli-infuusiota. (Nurmi – Ångerman-Haasmaa 2014: 17.) Kuljetuksenaikainen potilaan tilan seurannan arviointi perustuu paljolti verenpaineeseen, pulssiin ja happisaturaatioon, jotka vain epäsuorasti kertovat potilaan sedaation tasosta (Heegaard – Fringer – Frascone – Pippert – Miner 2009: 193). Verenpaineen, pulssin ja uloshengityksen hiilidioksidipitoisuuden tasojen kohoamisen voidaankin päätellä johtuvan liian pinnallisesta anestesiasta ja potilaan kokemasta kivusta (Lukkari ym. 2015: 322). Potilaan unen syvyyttä voidaan arvioida myös käyttötarkoitusta varten suunnitellulla bispektraalisen indeksin (BIS) monitorilla, joka arvioi potilaan aivojen sähköistä aktivaatiota numeerisesti välillä 0-100. Aihe vaatii lisää tutkimusnäyttöä, mutta olemassa olevan tiedon mukaan sedatoidun potilaan unen syvyyden mittaaminen (BIS) voisi tulevaisuudessa olla mahdollista myös ensihoidossa. (Heegaard ym. 2009: 193–196.)

Ventilaation riittävyyden arvioimiseen käytetään happisaturaatioarvoa, kapnografiaa ja hengitystaajuutta (Niemi-Murola 2014c). Inhaloitavien anesteettien mittaukselle ei ole tarvetta, sillä happi on ainoa ensihoidon RSI:n yhteydessä käyttämä lääkkeellinen kaasu (AAGBI 2009: 15). Potilas tulee kytkeä kuljetuksen ajaksi respiraattoriin (kuvio 12) ja ventilaation tavoitteena on normoventilaatio (Nurmi – Ångerman-Haasmaa 2014: 17). Merkittävä osa ensihoidon sairaalaan intuboituina kuljetetuista potilaista on kuljetuksen päätteeksi ollut hyper- tai hypoventiloituja (Holmes – Peng – Bair 2012: 210).



Kuvio 12. Respiraattori Oxylog 3000 (Tapiolinna 2016).

Potilaan anestesian aikana tulee kiinnittää huomiota myös tämän lämpötalouteen. Jo kohtalainen hypotermia voi aiheuttaa koagulopatian ja/tai muita komplikaatioita, mikä huonontaa potilaan tilaa entisestään. Anestesian tai sedaation ylläpidon pitkittyessä tulisi potilaan lämpötilaa aina seurata ja erilaisten aktiivisten lämmittimien käyttöä tarvittaessa harkita. (Eichhorn ym. 2010: 496.) Hypotermiaksi anestesian aikana lasketaan alle 36 °C kehon lämpötila (Spry 2009: 287).

5 Itseopiskelumateriaalin kehittäminen yleisanestesiasta ensihoidossa

Jotta itseopiskelumateriaalia voi kehittää, tulee aiheen teorian tiedon rajauksen lisäksi olla selvyyttä myös kontekstista ja opetuskokonaisuudesta, johon materiaali päätyy. Vastavasti opinnäytetyön tavoitteen mukaisesti tämän kehitettävän itseopiskelumateriaalin tulee edistää opiskelijoiden osaamista. Tässä luvussa kuvataan opinnäytetyön itseopiskelumateriaalin kehittämisen teoriaa Metropolia Ammattikorkeakoulun ensihoidon tutkinto-ohjelman kokonaisuuden ja erilaisten pedagogiikan oppimistyylien näkökulmasta.

5.1 Ensihoitaja (AMK)-tutkinto

Ammattikorkeakoulututkinto on ammattikorkeakoulun perustutkinto, johon kuuluu perus- ja ammattiopintoja, vapaasti valittavia opintoja, ammattitaitoa edistävää harjoittelua ja opinnäytetyö. Ammattikorkeakoulututkinnon tavoitteina on laaja-alaisten perustietojen ja

-taitojen sekä oman alan teoriatietojen opettaminen opiskelijalle. Lisäksi tavoitteina on myös antaa valmiuksia edistää oman alansa kehittymistä, oman ammattitaidon kehittämiseksi ja riittävien kieli- ja viestintätaitojen varmistaminen alan tehtäviin sekä kansainväliseen toimintaan. Ammattikorkeakouluopinnoissa opintojen edistymistä mitataan opintopistein, joista 60 opintopistettä vastaa yhden lukuvuoden työskentelyä. (Valtioneuvoston asetus ammattikorkeakouluista 1129/2014 § 1–4.)

Ensihoitaja (AMK) tutkinto on 240 opintopisteen (op) laajuinen (Valtioneuvoston asetus ammattikorkeakouluista 1129/2014, liite). Tutkintoon valmistuva saa todistuksen sekä ensihoitajan että sairaanhoitajan koulutuksista ja koulutuksen tulee sisältää sairaanhoitajan ammattikorkeakoulututkinnolle asetetut vaatimukset. 240 opintopisteen kokonaisuudesta 90:n tulee olla ammattitaitoa edistävää harjoittelua ja opinnäytetyö (taulukko 3). Valmistumisen jälkeen Terveystieteiden tutkimuskeskus laillistaa valmistuvan opiskelijan terveydenhuollon ammattihenkilöksi sairaanhoitajana. (Opetusministeriö 2006: 72–77.)

Taulukko 3. Ensihoitajan keskeiset opinnot ja vähimmäisopintopisteet (Opetusministeriö 2006: 77).

Keskeiset opinnot	Vähimmäisopintopisteet
Hoitotyön ja ensihoitotyön perus- ja ammattiopinnot	147 op
- Hoitotieteen teoreettisia perusopintoja	6 op
- Hoitotieteen ja ensihoitotyön klinisiä ammatti-opintoja	90 op
- Tiedonhankinta-, tutkimus- ja kehittämisopintoja	6 op
- Viestintä- ja kieliopintoja	9 op
- Yhteiskunta- ja käyttäytymistieteellisiä opintoja	6 op
- Luonnontieteellisiä ja lääketieteellisiä opintoja	30 op
Ammattitaitoa edistävä harjoittelu	90 op
Ensihoitotyön ammattitaitoa edistävä harjoittelu toteutetaan seuraavissa erikoissairaanhoidon toimintaympäristöissä: <ul style="list-style-type: none"> - erityyppiset päivystyspoliklinikat - anestesia- ja leikkausosastot - teho- ja valvontaosastot - perus- ja hoitotason ambulanssit Harjoitteluyksiköitä voivat olla lisäksi esimerkiksi: <ul style="list-style-type: none"> - synnytysosasto - lääkäriambulanssi tai -helikopteri - sosiaalipäivystys - poliisiyksikkö - hätäkeskus - puolustusvoimien ja/tai rajavartiolaitoksen lääkintä- ja hoito-organisaatio 	
Opinnäytetyö ja kypsyysnäyte, sisältyy ammattitaitoa edistävään harjoitteluun	15 op
Vapaasti valittavat opinnot, jotka tavoitteiltaan ja sisällöltään vastaavat ensihoitotyön ammatillista osaamista	3 op

Metropolia Ammattikorkeakoulun ensihoidon tutkinto-ohjelmassa opiskelijalle opetetaan ensihoitajalta ja sairaanhoitajalta edellytettävä anestesiologian osaaminen, johon kuuluu koulutus yleisanestesiasta. Opetus sisältää teoriaopetusta, laboraatioharjoittelua, simulaatio-opetusta ja työelämäharjoittelua. Opiskelija saa opetusta leikkaus-, anestesia- ja tehohoitotyön opintojaksoilta 10 op:n verran ja osa tästä käsittelee yleisanestesiää. Tämän lisäksi kaksi työelämäharjoittelua on mahdollista suorittaa anestesia- ja leikkausosastolla ja/tai teho-osastolla. Ensimmäinen näistä on laajuudeltaan 10 op ja sisältää viiden viikon mittaisen harjoittelujakson (7,5 op) lisäksi koululla toteutettavan työpajaviiikon (2,5 op), jonka sisältö käsittelee muun muassa yleisanestesiää. Toinen harjoittelujakso on seitsemän viikon mittainen ja 10 op:n arvoinen työharjoittelu.

Ensihoidon opinnoissa yleisanestesian opetusta ensihoidon näkökulmasta toteutuu hoitotason ensihoidon opintojaksolla noin 0,5 op:n ja hoitotason erityisosaamisen opintojaksolla 3 op:n verran. Perustason (10 op) ja hoitotason (10 op) ensihoidon työelämäharjoitteluissa saattaa päästä harjoittelemaan aihetta käytännössä. Opetus sisältää teoriaopetusta, laboraatioharjoittelua, simulaatio-opetusta ja työelämäharjoittelua (Opetussuunnitelma 2014).

Itsenäisellä opiskelulla opiskelija voi täydentää osaamistaan. Itseopiskelumateriaalin kehittäminen Moodlen verkko-oppimisympäristöön auttaa edistämään ja syventämään tutkinto-ohjelman osaamista aiheesta entisestään, mikä on myös tämän opinnäytetyön tavoite.

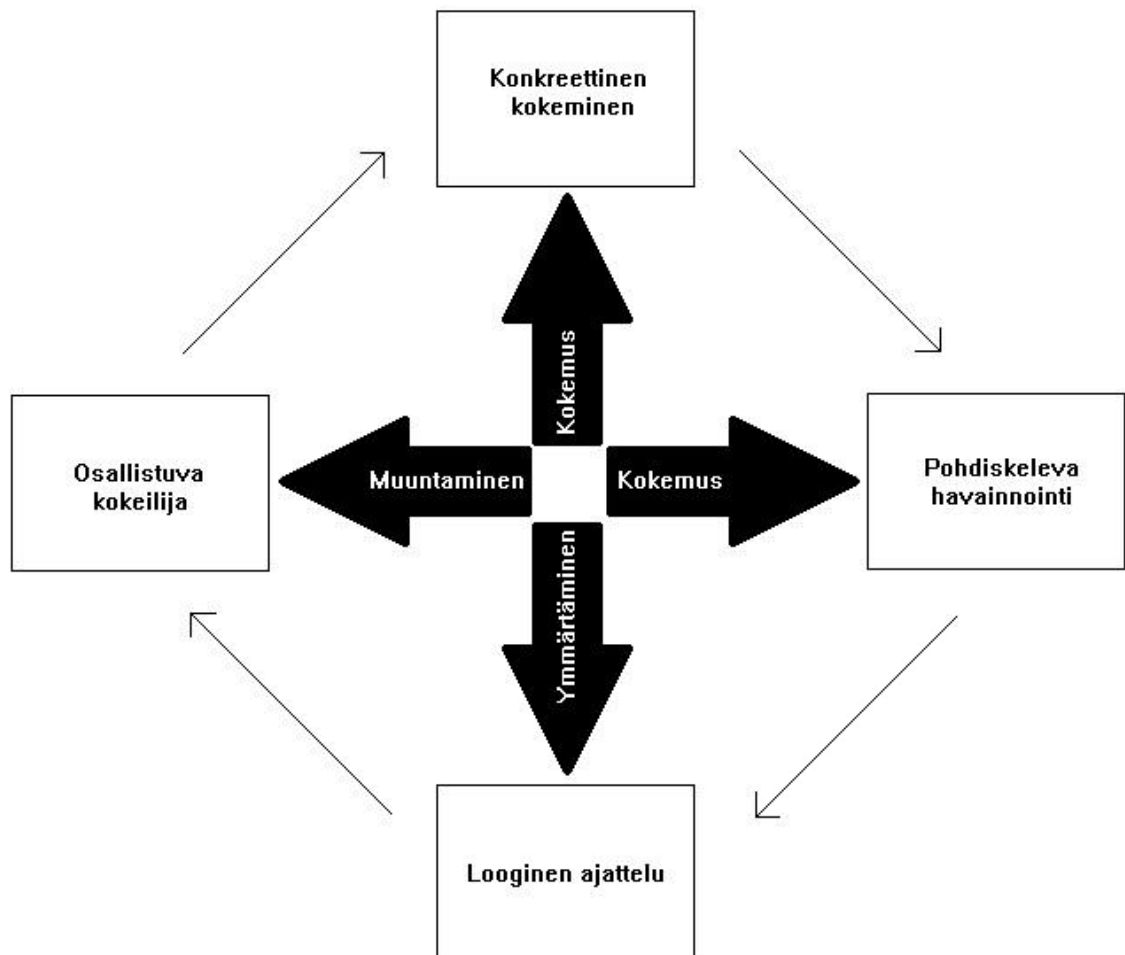
5.2 Oppiminen ja erilaiset oppijat

Oppimisella tarkoitetaan tiedon lisääntymistä, osaamisen kehittymistä ja ymmärtämistä (Savander-Ranne – Lindfors 2013: 14). Oppimistavoite voidaan asettaa sen mukaan, minkä tason oppimista tavoitellaan. Yksinkertaisimmillaan oppiminen voi olla toistavaa, jolloin oppija toistaa mallisuorituksen muuttumattomissa olosuhteissa. Toisaalta oppiminen voi olla ymmärtävää tai luovaa, jolloin opitaan myös soveltamaan ja kehittämään uusia toimintamalleja, olemaan kriittinen niitä kohtaan ja ennakoimaan tulevaisuutta. (Kupias – Koski 2012: 17–19.)

Oppimista voi jäsentää luokittelemalla oppijat konkreettisiin kokijoihin, pohdiskeleviin havainnoijiin, loogisiin ajattelijoihin ja osallistuviin kokeilijoihin (kuvio 13). Konkreettinen kokeija kokeilee uusia tilanteita ja oppii refleктоimalla omaa toimintaansa sekä vaihtamalla

ajatuksiaan muiden kanssa. Pohdiskeleva havainnoija perehtyy uusiin, opittaviin asioihin huolellisesti ja useista eri näkökulmista taka-alalta tarkkaillen ja kyseenalaistaen. Looginen ajattelija oppii teorioiden ja mallien kautta, kooten näistä uutta tietoa. Osallistuva kokeilija kokeilee asioita käytännössä ja oppii tekemällä teoretiedosta juurikaan kiinnostumatta. Teorian taustalla on ajatus siitä, että oppiminen on yhtä kuin tiedon lisääntyminen kokemusten kautta. (Kolb 2015: 49–51.)

Oppijoita voi luokitella myös heidän eniten oppimistilanteissa hyödyntämiensä havainnointimekanismien mukaan. Näin päästään seitsemään eri ryhmään, joita ovat luetun tekstin kautta oppijat, kuullun asian oppijat, visuaaliset oppijat, tuntoaistin kautta oppijat, interaktiiviset (sosiaaliset) oppijat, kinesteettiset tekemällä oppijat ja haju- sekä makuais- tin kautta oppijat. (Institute for Learning Styles Research 2016.)

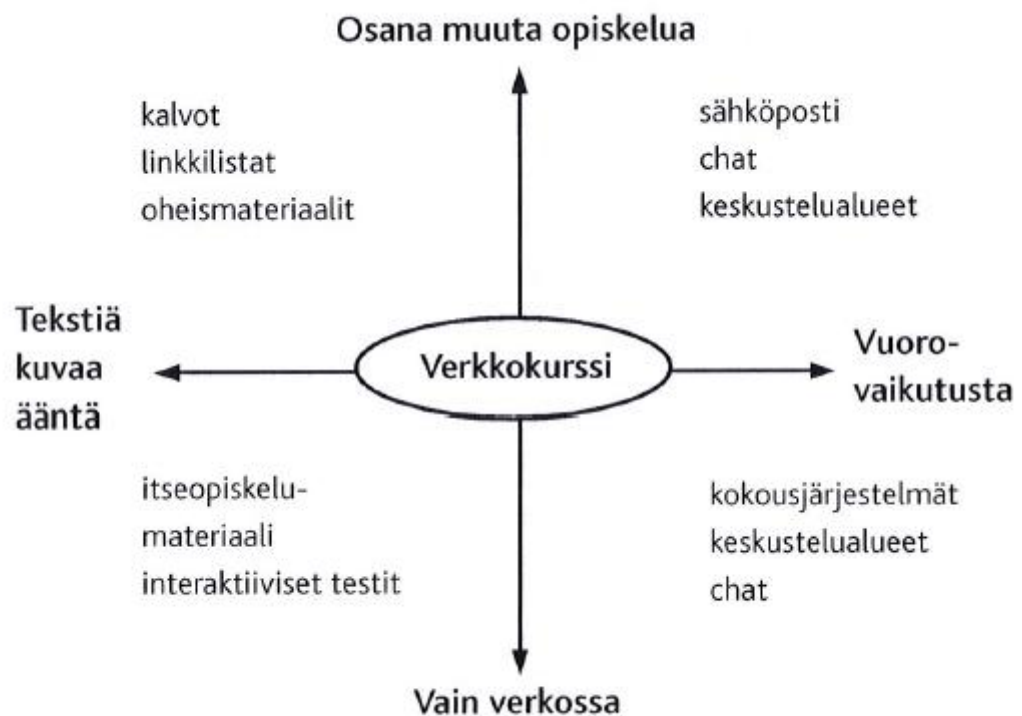


Kuvio 13. Kokemuksellisen oppimisen tyylit (mukaillen Kolb 2015: 51).

Tavoitteet edistävät oppimista. Koulutuksen tulisi olla osallistujalähtöistä ja tuottaa täten lisäarvoa siihen osallistuville. Oppimistilaisuuden tavoitteita tulisikin aktiivisesti ajaa samalla tuoden tarkasti esille myös syyt koulutuksen järjestämiselle. (Kupias – Koski 2012: 21–23.)

5.3 Oppimisympäristö verkossa

Oppimisympäristön määritelmä on paikka, tila, yhteisö tai toimintakäytäntö, joka on luotu edistämään oppimista (Manninen – Pesonen 1997: 268). Verkkopohjainen oppimisympäristö hyödyntää internetiä ja verkkoteknologiaa. Se voi sisältää esimerkiksi tekstiä, hypermediaa, linkkejä, keskustelualueita ja muita vuorovaikutuskanavia. Verkkokurssi puolestaan on aikataulutettu ja opetussuunnitelmaan perustuva kokonaisuus (kuvio 14), joten pelkkä opiskelumateriaali verkkoympäristössä ei vielä muodosta kokonaista oppimisympäristöä tai verkkokurssia. (Manninen 2003: 28.)



Kuvio 14. Verkon opetuskäytön vaihtoehtoja (Manninen 2003: 29).

Verkostoituminen on olennainen osa työelämää ja yhteiskuntaa, joten verkostoitumistaitoja tulee harjoitella myös koulutuksen aikana. Lisäksi informaatioyhteiskunnan verkostoitumisesta suuri osa tapahtuu verkossa, joten verkkoviestinnän ja sen välineiden käyttöä tulee myös harjoitella ammatillisen osaamisen kehittämiseksi. (Itkonen-Isakov 2013: 54.)

Tieto- ja viestintätekniiikan lisääminen opetuskäytössä on lisääntynyt 2000-luvulla huomattavasti ja onkin keskeinen koulutuspoliittinen tavoite Suomessa (Opetushallitus 2011: 5). Tieto- ja viestintäteknikalla tarkoitetaan teknologian hyödyntämistä opetuskäytössä, jolloin käsite sisältää myös verkko-opetuksen (Aarreniemi-Jokipelto 2012: 102). Tieto- ja viestintätekniiikan vaikutukset oppimistuloksiin ovat olleet kansainvälisesti runsaasti tutkittu aihe. Tutkimustulokset ovat pääsääntöisesti osoittaneet tieto- ja viestintäteknikalla olleen myönteinen vaikutus oppimiseen. Nämä tutkimukset eivät kuitenkaan ole aina johdonmukaisia, yleistettävissä ja/tai sovellettavissa Suomen koulujärjestelmään. (Opetushallitus 2011: 28.)

Opiskelumateriaalilla on suuri merkitys koulutuksen onnistumisen kannalta ja sen ensisijainen tarkoitus on tukea oppimista. Opiskelumateriaalia voi arvioida esimerkiksi sen selkeyden, ymmärrettävyyden, käyttötavan, monipuolisuuden ja jakoajankohdan perusteella. Opiskelumateriaalin voi jakaa havainnollistamismateriaaliin, yksityiskohtaiseen materiaaliin ja taustamateriaaliin. Havainnollistamismateriaalilla konkretisoidaan opetettavaa asiaa esimerkiksi esineillä tai kuvilla, yksityiskohtainen materiaali toimii oppimisprosessissa yksinäänkin sisältäen tarkkaa tietoa ja taustamateriaali syventää opiskeltavaa aihetta ilman että sitä välttämättä lainkaan käsitellään koulutuksessa. (Kupias – Koski 2012: 74–82.)

Verkko-opiskelumateriaalissa tulee huomioida perinteisen lähiopetuksen mukanaan tuoma kouluttajan opastuksen ja ohjauksen puuttuminen. Tällöin nämä elementit tulee sisällyttää itse materiaaliin. Ohjauksellinen verkkomateriaali voidaan jakaa koulutettavia opastavaan ja näitä ohjaavaan materiaaliin. Opastava materiaali auttaa oppijaa hahmotamaan koulutuksen kokonaisuuden ja mahdollistamaan vuoropuhelun verkossa sekä itsensä että muiden oppijoiden kanssa. Ohjauksellinen materiaali vuorostaan aktivoi oppijan itsenäiseen pohdintaan esimerkiksi avoimilla kysymyksillä ja testeillä. (Nokelainen – Sointu 2003: 69–86.)

5.4 Itseopiskelumateriaali Moodleen

Opinnäytetyön toisena tarkoituksena oli kehittää itseopiskelumateriaalia yleisanestesian toteutuksesta ensihoidossa. Tammikuun 2016 aikana ovat Metropolian ensihoidon koulutusohjelman opiskelijat aloittaneet 16 opinnäytetyötä itseopiskelumateriaalin kehittämiseksi tuleville tutkinto-ohjelmille (Lankinen ym. 2016). Aikaisemmin on valmistunut yksi opinnäytetyö opiskelumateriaalin tuottamiseksi hengitystien hallinnasta (Hirvonen – Ojanperä – Saari – Thornberg 2015). Opiskelumateriaali hengitystien hallinnasta on rakennettu Moodle-alustalle, minkä lisäksi Moodle on Metropolia Ammattikorkeakoulun käytössä myös muilla opintojaksoilla. Tämän johdosta Moodlen käyttäminen on lähtökohtaisesti tuttua jokaiselle ensihoidon tutkinto-ohjelmassa opiskelevalla. Tästä oli luonnollista jatkaa itseopiskelumateriaalin kehittämistä eteenpäin rakentamalla aiheesta yksi työtila lisää.

Moodlessa Metropolia Ammattikorkeakoulun opiskelija aloittaa etusivulta, josta hän voi etsiä työtiloja ja lisätä itsensä niille. Työtilat ovat kurssimuotoisia, erilaisia aineistoja ja aktiviteetteja sisältäviä alueita. Työtilaan päästäkseen opiskelijan tulee ensin kirjautua Moodlen etusivulla sisään omilla korkeakoulun tarjoamilla tunnuksillaan. Tämän jälkeen työtilaan päästäkseen sitä tulee etsiä hakusanalla ja lisätä itsensä työtilaan manuaalisesti hiirellä napsauttamalla. Työtilaan pääsyn edellytyksenä voi olla myös salasananan toimivan kurssiavaimen tietäminen. (Hynninen-Ojala 2016: 1–4, 18.)

Tässä opinnäytetyössä kehitetyn itseopiskelumateriaalin työtilan nimeksi valittiin Yleisanestesia ensihoidossa – itseopiskelumateriaali. Työtila on jaettu välilehtiin, joilla käsitellään yleisanestesian perusteet ja RSI:n toteutus ensihoidossa aihealue kerrallaan kuvion 15 mukaisesti. Vaikka itseopiskelumateriaalin kohderyhmänä ovat pääsääntöisesti loppuvaiheen opiskelijat, on kokonaisuus suunniteltu mahdollistamaan aiheen opiskelu jopa ensimmäistä kertaa ilman aikaisempaa osaamista. Vastaavasti vapaa liikkuminen työtilan välilehdillä mahdollistaa vain opiskelijan itse haluamiensa osioiden vaivattoman kertaamisen, mikä lisää itseopiskelumateriaalin käyttömahdollisuuksia.



Kuvio 15. Itseopiskelumateriaalin aihealueet (Lampovaara – Tapiolinna 2016).

Työtilan välilehdet on jaettu aiheen mukaisiin osa-alueisiin samalla periaatteella kuin tässä opinnäytetyöraportissa kirjallisuuskatsauksen sisältö. Poikkeuksen tälle muodostavat alaluvussa 4.7 käsiteltävät erityispotilasryhmät, joista tiedonhaussa löydetyn tiedon vähäisyyden vuoksi ei ollut mielekästä laatia omaa välilehteään, vaan tämä tieto on sisällytetty RSI:n käyttöaiheiden osioon.

Työtilan sisällössä on pyritty helppokäyttöisyyteen. Jokainen välilehti on rakennettu samalla kaavalla omaksi, oppituntia mukailevaksi kokonaisuudekseen eritellen koko työtilan seitsemään eri teoriaosioon. Osiot alkavat oppimistavoitteilla, jotka on johdettu sisällön teoriasta. Osioiden teoriasisältö on muodoiltaan tekstiä, kuvaa, hyperlinkkejä ja videoita. Jokaisen osion päätteeksi on laadittu oppimista tukevia pohdintatehtäviä, joiden avulla opiskelija voi kerrata osiossa opetettuja asioita ja reflektoida omaa oppimistaan. Teorian sisällössä ei ole käytetty kaikkea kirjallisuuskatsauksen aikana aiheesta löydettyä tietoa, vaan aiheista on pyritty rajaamaan itseopiskelumateriaalin sisällön kannalta olennaisin, tuorein ja Suomen terveydenhuoltojärjestelmän rakenteisiin soveltuvien tutkimustietoa. Osion loppuun on sijoitettu teoratiedon perustana käytetyt lähteet, joihin tutustuminen mahdollistaa opiskelijalle aihealueen syvällisemmän opiskelun.

Teoriaosuuksien lisäksi työtilaan on luotu aloitusvälilehti, jolla esitellään työtilan rakenne ja tarkoitus. Esittelyn lopussa on linkki työtilan keskustelualustalle, joka luotiin mahdollistamaan opiskelijoiden ajatusten vaihto opiskeltavista aiheista. Keskustelualustalla ei ole erillisiä aiheita, vaan tarkoituksena on tarjota vapaa keskusteluympäristö mistä tahansa työtilaan liittyvästä. Tämä alusta tarjoaa samalla mahdollisuuden antaa julkista palautetta työtilasta ja sen mahdollisesta tulevasta kehittämisestä.

Viimeisenä osiona työtilassa on välilehti, jolla opiskelija voi testata osaamistaan yleisanestesiasta ensihoidossa. Välilehdelle on luotu harjoitustentti, joka sisältää 40 monivalinta- ja väittämätehtävää. Tämän tyyppiset tehtävämuodot mahdollistavat opiskelijan saaman välittömän palautteen harjoituksesta heti kaikki vastaukset palautettuaan. Vastausten palauttamisen jälkeen tentin tekijä näkee oikeat vastaukset ja saa sanallisen palautteen kaikkiin vastaamiinsa kysymyksiin. Harjoitustentin voi tehdä milloin tahansa ja sen voi toistaa niin monta kertaa kuin opiskelija itse kokee tarpeelliseksi.

Ennen työtilan Metropolia Ammattikorkeakoulun käyttöön luovuttamista pyydettiin itseopiskelumateriaalista vertaispalautetta ensihoidon ja hoitotyön tutkinto-ohjelmien kolmannen vuoden opiskelijoilta. Palaute kerättiin sähköisesti ja siinä pyydettiin kehitysehdotuksien lisäksi vapaasti muotoiltua mielipidettä työtilan tarpeellisuudesta, rakenteesta ja sisällöstä. Palautetta antoi yhteensä seitsemän opiskelijaa ja sen perusteella työtilassa tehtiin muutoksia lähinnä joihinkin sanavalintoihin ja lopussa olevan harjoitustentin kysymysten asetteluihin.

6 Pohdinta

6.1 Eettisyys ja luotettavuus

Hyvän tieteellisen käytännön periaatteet käsittävät rehellisyyden, huolellisuuden ja yleisen tarkkuuden tutkimustyössä. Lisäksi tutkimustyön tiedonhankinta-, tutkimus- ja arviointimenetelmien tulee olla eettisesti kestäviä ja muiden tutkijoiden tekemää työtä tulee kunnioittaa. Tutkimustulokset tulee julkaista ja säilyttää tieteellisen tiedon edellyttämällä tavalla, tutkimusluvut tulee hakea ennakkoon ja tutkimuksen merkitykselliset sidonnaisuudet tulee ilmoittaa asianosaisille ja raportoida tutkimustulosten yhteydessä. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012: 6.)

Edellä mainittuja tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohjeita on noudatettu opinnäytetyön jokaisessa vaiheessa. Tiedonhaku suoritettiin järjestelmällisesti ja siinä pyrittiin saamaan monipuolinen kuva tuoreimmista tutkimustuloksista. Lähdemateriaaliin päätyi ainoastaan korkeintaan kymmenen vuotta vanhoja, vertaisarvioituja tutkimuksia. Lähteet ovat sekä kotimaisia että kansainvälisiä. Koko tiedonhakuprosessi taulukoitiin ja kuvattiin omassa luvussaan. Koko opinnäytetyöprosessin ajan pyydettiin ja saatiin palautetta opinnäytetyön ohjaajilta. Palautteen perusteella opinnäytetyötä ja Moodle-työtilaa muokattiin tarpeen mukaan. Palautetta valmiista Moodle-työtilasta pyydettiin myös kolmannen vuoden ensihoidon tutkinto-ohjelman opiskelijoilta. Lähteet merkittiin asianmukaisesti sekä lähdeluetteloon että tekstiviitteisiin.

Sekä opinnäytetyön että Moodle-työtilan informatiivisuuden ja visuaalisen ilmeen parantamiseksi tarvittiin kuvia hoito- ja valvontavälineistä sekä RSI:n eri vaiheista demonstroituina. Alun perin tarkoitus oli ottaa osa kuvista itse ja etsiä lisäksi sopivia kuvia ilmai-

sista kuvatietokannoista, kuten freeimages.fi. Haluttuja kuvia ei kuitenkaan löytynyt kuvatietokannoista, joten lopulta lähes kaikki kuvat päädyttiin ottamaan itse. Kuvat päätettiin ottaa koululla ja kuvien ostopäivä sovittiin etukäteen ensihoidon tutkintovastaavan kanssa. Lisäksi etukäteen varmistettiin, että kaikki tarvittavat välineet löytyvät koululta ja että ne ovat vapaina kuvauspäivänä. Moodle-työtilaan löytyi joitakin soveltuvia kuvia ilmaisista kuvatietokannoista, joista kuvia voi kopioida vapaasti omaan käyttöön. Yhteen kuvaan sovellettiin Opetus- ja kulttuuriministeriön Kopiostolta hakemaa ammattikorkeakoulujen digilupaa. Yksi kuva on HYKS ensihoidon lääkärihelikopterin anestesiaintubaatioprotokollasta. Kuvan käyttöä varten kysyttiin lupa protokollan ja kuvan yhdeltä tekijältä. Työssä on lisäksi käytetty itse tehtyjä taulukoita osana tekstiä ja liitetiedostoissa.

Opinnäytetyöprosessin käynnistyttyä tehtiin sopimus Metropolia Ammattikorkeakoulun kanssa, jossa sovittiin opetusmateriaalin käyttöoikeuksien luovutuksesta opetuskäyttöön Metropolia Ammattikorkeakoululle.

Työtilan hyödyllisyyden ja ajantasaisuuden varmistamiseksi myös tulevaisuudessa on sen ylläpito ja päivittäminen tärkeää. Ideaalitulanteessa joku henkilö pystyisi vastaamaan jatkuvasti työtilan ylläpidosta. Käytännössä sellaista olisi hankala toteuttaa, sillä työtilan jatkuva ylläpito on resursseja kuluttavaa. Itseopiskelumateriaaleja on opinnäytetöinä ja innovaatioprojekteina valmistunut jo aikaisempina vuosina ja niitä valmistuu tulevaisuudessa lisää. Yksi vaihtoehto olisikin osana jotain opintojaksoa tai esimerkiksi innovaatioprojektina päivittää näitä itseopiskelumateriaaleja.

6.2 Pohdinta ja jatkokehittämis- sekä tutkimusehdotukset

Opinnäytetyössä kehitettiin itseopiskelumateriaalia yleisanestesiasta ensihoidossa. Tutkimustietoa aiheesta on saatavilla runsaasti, minkä johdosta lopullinen tuotos edellytti tiedon karsimista ja tiivistämistä. Tämän lisäksi opinnäytetyön aiheeseen kuuluu useita osa-alueita, joiden tutkittua tietoa voitiin käyttää vain soveltuvin osin. Tällaisia runsaasti tutkittuja kokonaisuuksia olivat esimerkiksi sairaalaolosuhteissa toteutettu yleisanestesia ilman ensihoidollista näkökulmaa (esimerkiksi Roberts ym. 2012) tai ensihoidon RSI:n aikana tehtävän ensimmäisen intubaatioyrityksen onnistuminen (esimerkiksi Peters ym. 2015).

Itseopiskelumateriaalista pyrittiin saamaan kokonaisuus, joka on tiivis, uusimman tiedon tarjoava oppimateriaali, mutta samalla myös mahdollisimman paljon opiskeluun motivoiva ja visuaalisesti miellyttävä. Materiaalia ei ole suunniteltu käytettäväksi osana mitään yksittäistä opintojaksoa, vaan opiskelijoiden lähiopetuksen tueksi erityisesti ensihoidon tutkinto-ohjelman loppuvaiheen opinnoissa. Materiaalin käyttöä ei täten valvota ulkoisesti ja sen käyttö perustuu vapaaehtoisuuteen, jolloin asiasisällön lisäksi myös helpolukuisuus ja -käyttöisyys ovat tärkeitä tekijöitä. Itseopiskelumateriaaliksi kehitetyn Moodlen työtilan suunnittelussa on otettu huomioon erilaiset oppimistyyli- ja verkossa olevan oppimisympäristön vaatimukset.

Aikaisemmin opinnäytetyönä kehitetty opiskelumateriaali hengitystien hallinnasta käsittelee yleisanestesiankin aikana tarvittavia hengitystien hallintakeinoja varsin kattavasti. Tämän lisäksi opinnäytetyö sisältää tietoa myös RSI:sta toimenpiteenä. (Hirvonen ym. 2015: 13–32.) Itseopiskelumateriaalin kehittäminen yleisanestesiasta ensihoidossa kuuluu samaan Metropolia Ammattikorkeakoulun kokonaisuuteen itseopiskelumateriaalien kehittämisestä tuleville ensihoidon tutkinto-ohjelmille kuin opiskelumateriaali hengitystien hallinnasta. Tästä syystä opinnäytetyössä ei käsitellä ensihoidon yleisanestesian yksittäisiä toimenpiteitä yhtä syvällisesti kuin kokonaisuuden hallintaa. Tiedon toistamisen välttämiseksi on tässä opinnäytetyössä pyritty kirjoittamaan myös yleisanestesiasta ensihoidossa syvemmin kuin opiskelumateriaalissa hengitystien hallinnasta. On kuitenkin selvää, että kummatkin opinnäytetyöt asiasisällöiltään tukevat toinen toisiaan.

Opinnäytetyöprosessiin toi haasteita runsas tutkitun tiedon määrä, josta kuitenkin vain pientä osaa pystyi käyttämään sellaisenaan valmiina lähdemateriaalina, sillä jotkin tutkimuksista koskivat esimerkiksi sairaalan sisäistä RSI:tä tai eivät soveltuneet muuten Suomen olosuhteisiin täysin (kuten Roberts ym. 2012; Miner ym. 2007). Helpottavana tekijänä nähtiin viime vuosina maailmalla kehitetyt ensihoidon RSI:n hoito-ohjeet ja toimintaprotokollat, jotka tehokkaasti tiivistävät uusimman tutkitun tiedon ja toisaalta osoittavat samalla myös aiheen ajankohtaisuuden. Moodlen työtilan rakentaminen ja hallinnointi toivat osaltaan haasteita opinnäytetyön tekemiselle, sillä tämä vaati tekijöiltä uuden verkkoalustan käytön opettelua. Lisäksi Moodlen työtilan rakenteet koettiin joiltakin osin kömpelöikäyttöisiksi ja itseopiskelumateriaalin visuaalisia ratkaisuvaihtoehtoja rajaaviksi. Myös opinnäytetyössä käytettyjen kuvien ja muun materiaalin tekijänoikeusehdot ja näihin liittyvät säännökset hankaloittivat työskentelyä.

Opinnäytetyön tekeminen yleisanestesiasta ensihoidossa koettiin kokonaisuutena mielekkääksi. Lopputuloksessa on tekijöiden itsearvion ja vertaisilta saadun palautteen perusteella onnistuttu hyvin. Itseopiskelumateriaali tarvitsee jatkossa vielä lisää käyttökokemuksia ensihoidon tutkinto-ohjelman opiskelijoilta ja opettajilta. Nykyisellään opinnäytetyön tuotoksena kehitettyä työtilaa ei ole suunniteltu osaksi mitään yksittäistä opintojaksoa, mutta käyttökokemusten kertyessä voidaan työtilaa tulevaisuudessa kehittää eteenpäin myös lähiopetukseen integroitavaksi työkaluksi.

Itseopiskelumateriaali tulee tarvitsemaan sen sisältämän tiedon päivittämistä. Tämän lisäksi tulevaisuudessa valmistuu useita opinnäytetyönä eri aiheista toteutettuja itseopiskelumateriaaleja ensihoidon tutkinto-ohjelmille. Näiden materiaalipakettien yhdisteleminen toisiinsa yhdeksi tai useammaksi, toisiaan tukeviksi kokonaisuuksiksi voisi olla hyödyllistä. Erilaiset viittaukset aiemmin kehitetystä opiskelumateriaalista hengitystien hallinnasta ensihoidossa itseopiskelumateriaaliin yleisanestesiasta ensihoidossa ja toisin päin voisivat olla ajankohtaisia jo nyt.

Yleisanestesia ensihoidossa nähdään todella vaativana toimenpiteenä, jonka menestyksensä ja potilasturvallinen toteuttaminen edellyttää jatkuvaa lisäkoulutusta ja aiheeseen perehtymistä (AAGBI 2009: 12; Von Vopelius-Feldt – Bengner 2013: 382; McQueen ym. 2015: 65). Itseopiskelumateriaalia voitaisiinkin jatkossa kehittää eteenpäin myös vieväällä aiheen opetus ensihoidon tutkinto-ohjelmassa vielä syvemmälle käytännön tasolle esimerkiksi simulaatiokoulutukseen, joka tukisi jo nykyisin olemassa olevaa lähiopetuksen laboraatio- ja simulaatio-opetusta. Itseopiskelumateriaalin pohjalta voitaisiin laatia käsikirjoitus ja simulaatiotilanne esimerkiksi innovaatioprojektina tai opinnäytetyönä. Myös ensihoidossa sedatoidun ja nukutetun potilaan valvonta ja hoito voisivat olla hyviä jatkotutkimusaiheita.

RSI ensihoidon toimenpiteenä on vaativa mutta aiheellinen ja tärkeä toimenpide pienelle potilasryhmälle (Crewdson – Lockey 2016: 111; Lockey ym. 2014a: 211). Lisäksi elossa olevan potilaan intubaatio on lähtökohtaisesti aina lääkärin suorittama toimenpide, joskin joissain tilanteissa myös ensihoitaja voi toteuttaa potilaan sedaation ja intubaation (Valvira 2014). Toimenpiteen vaativuuden johdosta voi ensihoidon tutkinto-ohjelman sisältämän lähiopetuksen yksinään ollakin vaikea vastata tähän vaatimustasoon. Itseopiskelumateriaalin jatkokehittäminen eteenpäin esimerkiksi tietoa päivittämällä ja syventämällä voikin auttaa vastaamaan tähän käytännön asettamaan haasteeseen ja lisätä tulevien ensihoitajien valmiuksia käytännön työelämää varten.

Lähteet

AAGBI = The Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland 2009. AAGBI safety guideline: Pre-hospital Anaesthesia. Saatavilla myös sähköisesti <https://www.aagbi.org/sites/default/files/prehospital_glossy09.pdf>. Luettu 7.10.2016.

Aarreniemi-Jokipelto, Päivi 2012. ”Verkot vietihin syville, ennätettiin etemmä” – kokeiluja ja kokemuksia sosiaalisesta mediasta ammattikorkeakoulussa... Teoksessa Kotila, Hannu – Mäki, Kimmo (toim.): Ammattikorkeakoulupedagogiikka 2. Helsinki: Edita Prima Oy.

Alahuhta, Seppo 2012. Lihasrelaksaatio nykyaikaisessa anestesiassa. *Finnanest* 45 (3). 216–217.

Antila, Heikki 2014. Nopea intubaatio (rapid sequence induction and intubation). Teoksessa Rosenberg, Per – Alahuhta, Seppo – Lindgren, Leena – Olkkola, Klaus – Ruokonen, Esko: Anestesiologia ja tehohoito. Kustannus Oy Duodecim. Saatavilla myös sähköisesti <<http://www.oppiporssi.fi/op/opk04597>>. Luettu 23.9.2016.

Arriaga, Alexander – Bader, Angela – Wong, Judith – Lipsitz, Stuart – Berry, William – Ziewacz, John – Hepner, David – Boorman, Daniel – Pozner, Charles – Smink, Douglas – Gawande, Atul 2013. Simulation-Based Trial of Surgical-Crisis Checklists. *The New England Journal of Medicine* 368 (3). 246–253. Saatavilla myös sähköisesti <<http://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJMsa1204720>>. Luettu 9.10.2016.

Bakdash, Jonathan – Drews, Frank 2011. Using Knowledge in the World to Improve Patient Safety: Designing Affordances in Health Care Equipment to Specify a Sequential “Checklist”. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries* 22 (1). 7–20.

Bernard, Stephen – Smith, Karen – Porter, Robert – Jones, Carol – Gailey, A – Cresswell, B – Cudini, D – Hill, S – Moore, B – St Clair, T 2015. Paramedic rapid sequence intubation in patients with non-traumatic coma. *Emergency Medicine Journal* 32 (1). 60–64.

Birks, Jonathan 2016. Conducting a safe rapid sequence induction in pre-hospital care. *Trauma* 18 (2). 119–123.

Biro, Peter 2011. Difficult intubation in pregnancy. *Current Opinion in Anesthesiology* 24 (3). 249–254.

Boyd, James 2015. Lääkehoito ensihoidossa. Teoksessa Kuisma, Markku – Holmström, Peter – Nurmi, Jouni – Porthan, Kari – Taskinen, Tuomas (toim.): Ensihoito. 3.–5. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Chesters, Adam – Keefe, Nadine – Mauger, Jeremy – Lockey, David 2013. Prehospital anaesthesia performed in a rural and suburban air ambulance service staffed by a physician and paramedic: a 16-month review of practice. *Emergency Medicine Journal* 31 (1). 65–68.

Combes, Xavier – Jabre, Patricia – Margenet, Alain – Merle, Jean Claude – Leroux, Bertrand – Dru, Michel – Lecarpentier, Eric – Dhonneur, Gilles 2011. Unanticipated Difficult Airway Management in the Prehospital Emergency Setting: Prospective Validation of an Algorithm. *Anesthesiology* 114 (1). 105–110.

Crewdson, Kate – Lockey, David 2016. Advanced airway management for pre-hospital trauma patients. *Trauma* 18 (2). 111–118.

Davis, Daniel – Fakhry, Samir – Wang, Henry – Bulger, Eileen – Domeier, Robert – Trask, Arthur – Bochicchio, Grant – Hauda, William – Robinson, Linda 2007. Paramedic rapid sequence intubation for severe traumatic brain injury: Perspectives from an expert panel. *Prehospital Emergency Care* 11 (1). 1–8.

Deakin, Charles – Clarke, Tom – Nolan, Jerry – Zideman, David – Gwinnutt, Carl – Moore, Fiona – Ward, Michael – Keeble, Carl – Blancke, Wim 2010. A critical reassessment of ambulance service airway management in prehospital care: Joint Royal Colleges Ambulance Liaison Committee Airway Working Group, June 2008. *Emergency Medicine Journal* 27 (3). 226–233.

Dutton, Richard 2013. Is there a best approach to induction of anesthesia in emergent situations? Teoksessa Fleisher, Lee (toim.): *Evidence-based practice of anesthesiology*. Third edition. Philadelphia: Elsevier Inc.

Eichhorn, Volker – Henzler, Dietrich – Murphy, Michael 2010. Standardizing care and monitoring for anesthesia or procedural sedation delivered outside the operating room. *Current Opinion in Anaesthesiology* 23 (4). 494–499.

Frerk, Chris – Mitchell, V. – McNarry, A. – Mendonca, C. – Bhagrath, R. – Patel, A. – O’Sullivan, E. – Woodall, N. – Ahmad, I. 2015. Difficult Airway Society 2015 guidelines for management of unanticipated difficult intubation in adults. *British Journal of Anaesthesia* 115 (6). 827–848.

Fullerton, James – Roberts, Keith – Wyse, Matthew 2011. Should non-anaesthetists perform pre-hospital rapid sequence induction? an observational study. *Emergency Medicine Journal* 28 (5). 428–431.

Habig, Karel – Reid, Cliff – Hanhraham, Bernie 2016. Greater Sydney area HEMS: Pre-hospital emergency anaesthesia manual. Version 2.2.

Hansen, Matthew – Meckler, Garth – O’Brien, Kerth – Engle, Phillip – Dickinson, Caitlin – Dickinson, Kathryn – Jui, Jonathan – Lambert, William – Cottrell, Erika – Guise, Jeanne-Marie 2016. Pediatric Airway Management and Prehospital Patient Safety. Results of a National Delphi Survey by the Children’s Safety Initiative-Emergency Medical Services for Children. *Pediatric Emergency Care* 32 (9). 603–607.

Heegaard, William – Fringer, Ryan Charles – Frascione, R. J. – Pippert, Greg – Miner, James 2009. Bispectral index monitoring in helicopter emergency medical services patients. *Prehospital Emergency Care* 13 (2). 193–197.

Hirvonen, Henna – Ojanperä, Matti – Saari, Valtteri – Thornberg, Cristian 2015. Opetusmateriaalin kehittäminen ensihoidon koulutusohjelmaan hengitystien hallinnasta. Opinnäytetyö. Helsinki: Metropolia Ammattikorkeakoulu. Sosiaali- ja terveystieteiden osasto. Ensihoidon koulutusohjelma. Saatavilla myös sähköisesti.

<http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/94160/Hirvonen_Henna-Ojanpera_Matti-Saari_Valtteri-Thornberg_Cristian.pdf?sequence=1>. Luettu 25.11.2016.

Holmes, James – Peng, James – Bair, Aaron 2012. Abnormal end-tidal carbon dioxide levels on emergency department arrival in adult and pediatric intubated patients. *Pre-hospital Emergency Care* 16 (2). 210–216.

Hynninen-Ojala, Maarit 2016. Moodle 3.1+. Opiskelijan opas. Verkkodokumentti. <https://moodle.metropolia.fi/pluginfile.php/490553/mod_resource/content/1/Moodle3_opiskelijanopas.pdf>. Luettu 3.11.2016.

ICD-10. R25.3 Faskikulaatiot. Saatavilla myös sähköisesti. <<http://www.terveysportti.fi/terveysportti/icd10.koti?hakusana=R25.3>>. Luettu 21.11.2016.

Inkinen, Ritva – Volmanen, Petri – Hakoinen, Suvi 2015. Turvallinen lääkehoito – opas lääkehoitosuunnitelman tekemiseen sosiaali- ja terveydenhuollossa. Tampere: Juvenes Print – Suomen Yliopistopaino Oy. Saatavilla myös sähköisesti <<http://www.julkari.fi/handle/10024/129969>>. Luettu 29.8.2016.

Institute for Learning Styles Research 2016. Overview of the Seven Perceptual Styles. Verkkodokumentti. <<http://www.learningstyles.org/styles/index.html>>. Luettu 12.9.2016.

Itkonen-Isakov, Terhi-Maija 2013. Kohti sulautuvaa oppimisympäristöä. Teoksessa Savander-Ranne, Carina – Lindfors, Juha – Lankinen, Pasi – Lintula, Leila (toim.): Kehittyvät oppimisympäristöt. Metropolia Ammattikorkeakoulun julkaisusarja. Helsinki: Uni-grafia. Saatavilla myös sähköisesti <http://www.metropolia.fi/fileadmin/user_upload/Julkaisutoiminta/Julkaisusarjat/TAITO/PDF/METROPOLIA_Taito5_Kehittyvat_oppimisymparistot.pdf>. Luettu 12.9.2016.

Kolb, David 2015. *Experiential learning. Experience as the source of learning and development. Second edition.* New Jersey: Pearson Education, Inc.

Kupias, Päivi – Koski, Mia 2012. *Hyvä kouluttaja.* Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Laki potilaan asemasta ja oikeuksista 785/1992. Annettu Helsingissä 17.8.1992.

Lankinen, Iira – Lehtimäki, Nea – Kettunen, Jukka – Mikkonen, Sami 2016. Kirjallinen tiedonanto 8.3.

Lockey, David – Crewdson, Kate – Lossius, Hans 2014a. Pre-hospital anaesthesia: the same but different. *British Journal of Anaesthesia* 113 (2). 211–219. Saatavilla myös sähköisesti <<http://bj.oxfordjournals.org/content/113/2/211.full.pdf+html>>. Luettu 5.10.2016.

Lockey, David – Davies, Gareth – Weaver, Anne – Grier, Gareth – Chalk, Graham – Nolan, Jerry – Cook, Tim – Bengner, Jonathan – Klein, Juergen – Thomas, Col Rhys – Bloch, Mark 2014b. Pre-hospital Care Standard Operating Procedure: Pre-hospital Anaesthesia.

Lukkari, Liisa – Kinnunen, Timo – Korte, Ritva 2015. *Perioperatiivinen hoitotyö.* 1.–5. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Manner, Tuula – Taivainen, Tomi 2014. Valvonta anestesian aikana lapsilla. Teoksessa Rosenberg, Per – Alahuhta, Seppo – Lindgren, Leena – Olkkola, Klaus – Ruokonen, Esko: Anestesiologia ja tehohoito. Kustannus Oy Duodecim. Saatavilla myös sähköisesti <<http://www.oppiportti.fi/op/opk04597>>. Luettu 13.10.2016.

Manninen, Jyri 2003. Ohjaus verkkopohjaisessa oppimisympäristössä. Teoksessa Matikainen, Janne (toim.): Oppimisen ohjaus verkossa. Helsinki: Palmenia-kustannus.

Manninen, Jyri – Pesonen, Senja 1997. Uudet oppimisympäristöt. Aikuiskasvatus 4/97. 267–274. Saatavilla myös sähköisesti <<http://elektra.helsinki.fi/se/a/0358-6197/17/4/uudetopp.pdf>>. Luettu 10.9.2016.

Mason, Molly – Weant, Kyle – Baker, Stephanie 2013. Rapid sequence intubation medication therapies. A review in light of recent drug shortages. *Advanced Emergency Nursing Journal* 35 (1). 16–25.

McClelland, S – Bogod, D – Hardman, J 2008. Pre-oxygenation in pregnancy: an investigation using physiological modelling. *Anaesthesia* 63 (3). 259–263.

McQueen, Carl – Crombie, Nicholas – Hulme, Jonathan – Cormack, Stef – Hussain, Nageena – Ludwig, Frank – Wheaton, Steve 2015. Prehospital anaesthesia performed by physician/critical care paramedic teams in a major trauma network in the UK: a 12 month review of practice. *Emergency Medicine Journal* 32 (1). 65–69.

Mäkelä, Marjukka – Varonen, Helena – Teperi, Juha 1996. Systemoitu kirjallisuuskatsaus tiedon tiivistäjänä. *Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim* 1996;112(21):1999. Saatavilla myös sähköisesti <<http://duodecimlehti.fi/lehti/1996/21/duo60413>>. Luettu 29.8.2016.

Määttä, Teuvo 2015. Ensihoitopalvelun organisointi. Teoksessa Kuisma, Markku – Holmström, Peter – Nurmi, Jouni – Porthan, Kari – Taskinen, Tuomas (toim.): Ensihoito. 3.–5. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Niemi-Murola, Leila 2014a. Yleisanestesian induktio. Teoksessa Niemi-Murola, Leila – Jalonen, Jouko – Junttila, Eija – Metsävainio, Kirsimarja – Pöyhiä, Reino (toim.): Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. Kustannus Oy Duodecim. Saatavilla myös sähköisesti <<http://www.oppiportti.fi/op/opk00001>>. Luettu 5.9.2016.

Niemi-Murola, Leila 2014b. Anestesian aikainen valvonta ja monitorointi. Teoksessa Niemi-Murola, Leila – Jalonen, Jouko – Junttila, Eija – Metsävainio, Kirsimarja – Pöyhiä, Reino (toim.): Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. Kustannus Oy Duodecim. Saatavilla myös sähköisesti <<http://www.oppiportti.fi/op/opk00001>>. Luettu 12.10.2016.

Niemi-Murola, Leila 2014c. Hengityksen valvonta. Teoksessa Niemi-Murola, Leila – Jalonen, Jouko – Junttila, Eija – Metsävainio, Kirsimarja – Pöyhiä, Reino (toim.): Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. Kustannus Oy Duodecim. Saatavilla myös sähköisesti <<http://www.oppiportti.fi/op/opk00001>>. Luettu 12.10.2016.

Niemi-Murola, Leila – Jalonen, Jouko – Junttila, Eija – Metsävainio, Kirsimarja – Pöyhiä, Reino 2014. Anestesiologian ja tehohoidon perusteet. Kustannus Oy Duodecim. Saatavilla myös sähköisesti <<http://www.oppiportti.fi/op/opk00001>>. Luettu 3.10.2016.

Nokelainen, Leena – Sointu, Liisa 2003. Oppimista ja opiskelua ohjaavat materiaalit. Teoksessa Matikainen, Janne (toim.): Oppimisen ohjaus verkossa. Helsinki: Palmenia-kustannus.

Nurmi, Jouni – Alaspää, Ari 2015. Tajuttomuus. Teoksessa Kuisma, Markku – Holmström, Peter – Nurmi, Jouni – Porthan, Kari – Taskinen, Tuomas (toim.): Ensihoito. 3.–5. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

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

Olkkola, Klaus 2014. Depolarisoivat lihasrelaksantit. Teoksessa Rosenberg, Per – Alahuhta, Seppo – Lindgren, Leena – Olkkola, Klaus – Ruokonen, Esko (toim.): Anestesiologia ja tehohoito. Kustannus Oy Duodecim. Saatavilla myös sähköisesti <<http://www.oppiportti.fi/op/opk04597>>. Luettu 3.10.2016.

Opetushallitus 2011. Tieto- ja viestintäteknikka opetuskäytössä. Verkkojulkaisu. <http://www.oph.fi/download/132877_Tieto-ja_viestintateknikka_opetus_kaytossa.pdf>. Luettu 7.9.2016.

Opetusministeriö 2006. Ammattikorkeakoulusta terveydenhuoltoon. Koulutuksesta valmistuvien ammatillinen osaaminen, keskeiset opinnot ja vähimmäisopinnot. Opetusministeriön työryhmämuistioita ja selvityksiä 2006:24. Helsinki. Saatavilla myös sähköisesti <<http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Julkaisut/2006/liitteet/tr24.pdf>>. Luettu 12.9.2016.

Opetussuunnitelma 2014. Metropolia Ammattikorkeakoulu.

Peters, Joost – Van Wageningen, Bas – Hendriks, Ilze – Eijk, Ruud – Edwards, Michael – Hoogerwerf, Nico – Biert, Jan 2015. First-pass intubation success rate during rapid sequence induction of prehospital anaesthesia by physicians versus paramedics. *European Journal of Emergency Medicine* 22 (6). 391–394.

Puolakka, Jyrki 2015. Hengitystien hallinta. Teoksessa Kuisma, Markku – Holmström, Peter – Nurmi, Jouni – Porthan, Kari – Taskinen, Tuomas (toim.): Ensihoito. 3.–5. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Raatinieniemi, Lasse – Länkimäki, Sami – Martikainen, Matti 2013. Pre-hospital airway management by non-physicians in Northern Finland – a cross-sectional survey. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica* 57 (5). 654–659.

Rantalainen, Terhi 2010. Alilämpöinen potilas. Teoksessa Kaarlola, Anne – Larmila, Maarit – Lundgrén-Laine, Heljä – Pyykkö, Anita – Rantalainen, Terhi – Ritmala-Castrén, Marita (toim.): Teho- ja valvontahoitotyön opas. Kustannus Oy Duodecim. Saatavilla myös sähköisesti <http://www.terveysportti.fi/dtk/aho/selaus?p_id=15691>. Luettu 21.11.2016.

Ritmala-Castrén, Marita 2010. Verenkiertovajasta aiheuttavat mekanismit. Teoksessa Kaarlola, Anne – Larmila, Maarit – Lundgrén-Laine, Heljä – Pyykkö, Anita – Rantalainen, Terhi – Ritmala-Castrén, Marita (toim.): Teho- ja valvontahoitotyön opas. Kustannus Oy Duodecim. Saatavilla myös sähköisesti <http://www.terveysportti.fi/dtk/aho/selaus?p_id=15691>. Luettu 21.11.2016.

Roberts, Derek – Haroon, Babar – Hall, Richard 2012. Sedation for critically ill or injured adults in the intensive care unit: A shifting paradigm. *Drugs* 72 (14). 1881–1916.

Rosenberg, Per 2014. Anestesian periaatteet. Duodecim lääketietokanta. Verkkojulkaisu. <http://www.terveysportti.fi/terveysportti/laake.dlr_laake.artikkeli?&artikkeli=ft00280>. Luettu 25.8.2016.

Rosenberg, Per – Alahuhta, Seppo – Lindgren, Leena – Olkkola, Klaus – Ruukonen, Esko 2016. Anestesiologia ja tehohoito. Kustannus Oy Duodecim. Saatavilla myös sähköisesti <<http://www.oppiportti.fi/op/opk04597>>. Luettu 10.10.2016.

Saano, Susanna – Taam-Ukkonen, Minna 2014. Lääkehoidon käsikirja. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Salminen, Ari 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyyppeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. Vaasan yliopiston julkaisuja. Saatavilla myös sähköisesti <http://www.uva.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-349-3.pdf>. Luettu 6.10.2016.

Savander-Ranne, Carina – Lindfors, Juha 2013. Oppimisympäristö ja oppiminen. Teoksessa Savander-Ranne, Carina – Lindfors, Juha – Lankinen, Pasi – Lintula, Leila (toim.): Kehittyvät oppimisympäristöt. Metropolia Ammattikorkeakoulun julkaisusarja. Helsinki: Unigrafia. Saatavilla myös sähköisesti <http://www.metropolia.fi/fileadmin/user_upload/Julkaisutoiminta/Julkaisusarjat/TAITO/PDF/METROPOLIA_Taito5_Kehittyvat_oppimisymparistot.pdf>. Luettu 8.9.2016.

Scheinin, Harry – Valtonen, Mika 2014. Muut lääkkeet. Teoksessa Rosenberg, Per – Alahuhta, Seppo – Lindgren, Leena – Olkkola, Klaus – Ruukonen, Esko 2014. Anestesiologia ja teho-hoito. Kustannus Oy Duodecim. Saatavilla myös sähköisesti <<http://www.oppiportti.fi/op/opk04597>>. Luettu 11.10.2016.

Scheinin, Harry – Valtonen, Mika 2015. Laskimoanestesian ja sedaation yleisperiaatteita. Teoksessa Rosenberg, Per – Alahuhta, Seppo – Lindgren, Leena – Olkkola, Klaus – Ruukonen, Esko: Anestesiologia ja tehohoito. Kustannus Oy Duodecim. Saatavilla myös sähköisesti <<http://www.oppiportti.fi/op/opk04597>>. Luettu 23.9.2016.

Silfvast, Tom 2016. Lääkkeet. Teoksessa Silfvast, Tom – Castrén, Maaret – Kurola, Jouni – Lund, Vesa – Martikainen, Matti (toim.): Ensihoito-opas. Kustannus Oy Duodecim. Saatavilla myös sähköisesti <http://www.terveysportti.fi/dtk/aho/selaus?p_id=15690>. Luettu 11.10.2016.

Spry, Cynthia 2009. *Essentials of Perioperative Nursing*. Fourth Edition. Sudbury: Jones and Bartlett Publishers.

Svenson, James – Biedermann, Marc 2011. Ketamine: A unique drug with several potential uses in the prehospital setting. *Journal of Paramedic Practice* 3 (10). 552–556.

Tollefsen, William – Brown, Calvin – Cox, Kelly – Walls, Ron 2013. Two Hundred Sixty Pediatric Emergency Airway Encounters by Air Transport Personnel: A Report of the Air Transport Emergency Airway Management (NEAR VI: "A-TEAM") Project. *Pediatric Emergency Care* 29 (9). 963–968.

Tunturi, Pirjo 2013. Laskimoanesteetit. Teoksessa Anestesiahoitotyön käsikirja. Kustannus Oy Duodecim. Saatavilla myös sähköisesti <http://www.terveysportti.fi/dtk/shk/selaus?p_id=55574>. Luettu 11.10.2016.

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 5.9.2016.

Valtioneuvoston asetus ammattikorkeakouluista 1129/2014. Annettu Helsingissä 18.12.2014.

Valvira 2014. Anestesian ja sedaation anto ensihoidossa – Valviran kannanotto. Verkodokumentti. <<https://www.valvira.fi/-/anestesian-ja-sedaation-anto-ensihoidossa-valviran-kannanotto>>. Luettu 22.9.2016.

Von Vopelius-Feldt, Johannes – Benger, Jonathan R 2013. Prehospital anaesthesia by a physician and paramedic critical care team in Southwest England. *European Journal of Emergency Medicine* 20 (6). 382–386.

Wilcox, Susan – Bittner, Edward – Elmer, Jonathan – Seigel, Todd – Nguyen, Nicole – Dhillon, Anahat – Eikermann, Matthias – Schmidt, Ulrich 2012. Neuromuscular blocking agent administration for emergent tracheal intubation is associated with decreased prevalence of procedure-related complications. *Critical Care Medicine* 40 (6). 1808–1813.

Williams, Meirion – Higginson, Ray 2014. Rapid sequence induction and the paramedic. *Journal of Paramedic Practice* 6 (9). 452–459.

Ylä-Outinen, Ari 2015. Raskauden ajan hätätilanteita. Teoksessa Kuisma, Markku – Holmström, Peter – Nurmi, Jouni – Porthan, Kari – Taskinen, Tuomas (toim.): Ensihoito. 3.–5. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Zeiler, Frederick – Teitelbaum, Jeanne – West, Michael – Gillman, Lawrence 2014. The ketamine effect on ICP in traumatic brain injury. *Neurocritical Care* 21 (1). 163–173.

Tiedonhaku

Hakusana/Hakusanayhdistelmä	Tietokanta	Tulokset	Otsikon perusteella valitut	Tiivistelmän perusteella valitut	Koko tekstin perusteella valitut	Lähdemateriaaliksi valitut
anesthesia AND monitor* AND paramedic or ems or emergency medical service or pre-hospital or pre-hospital or ambulance or emergency medical technician or emt	CINAHL	29	8	3	1	1
anestes* AND ensihoi*	Medic	37	7	1	0	0
general anesthesia AND monitor* AND paramedic or ems or emergency medical service or pre-hospital or pre-hospital or ambulance or emergency medical technician or emt	CINAHL	3	1	1	1	1
prehospital anesthesia (2006–2016)	PubMed	63	31	10	6	3
pre-hospital AND anesth*	Medic	30	6	1	0	0
pre-hospital anesthesia (title, abstract, keywords; 2006–2016)	Cochrane	7	1	0	0	0
pre-hospital anesthesia (2006–2016)	PubMed	5	2	0	0	0
pre-hospital anesthesia (2006–2016)	PubMed	56	20	6	2	2

prehospital anesthesia (title, abstract, keywords; 2006–2016)	Cochrane	8	1	0	0	0
prehospital anesthesia (2006–2016)	PubMed	14	7	2	0	0
prehospital anesthesia AND monitor* (2006–2016)	PubMed	29	13	3	0	0
prehospital anesthesia AND monitor*	Cochrane	0	0	0	0	0
prehospital anesthesia AND monitor* (2006–2016)	PubMed	9	6	0	0	0
pre-hospital anaesthesia AND monitor* (2006–2016)	PubMed	24	9	6	2	0
pre-hospital anaesthesia AND monitor*	Cochrane	1	1	0	0	0
pre-hospital anaesthesia AND monitor* (2006–2016)	PubMed	2	0	0	0	0
sedation AND paramedic or ems or emergency medical service or pre-hospital or pre-hospital or ambulance or emergency medical technician or emt	CINAHL	137	36	15	5	4
sedati* AND monitor* AND paramedic or ems or emergency medical service or pre-hospital or pre-hospital or ambulance	CINAHL	30	11	6	3	1

lance or emergency medical technician or emt						
sedative AND paramedic or ems or emergency medical service or pre-hospital or pre-hospital or ambulance or emergency medical technician or emt	CINAHL	53	8	2	2	2

Tiedonhaun tulokset

Artikkeli	Tekijät ja julkaisu-vuosi	Maa	Tutkimuksen tavoitteet	Keskeiset tulokset
1. Advanced airway management for pre-hospital trauma patients	Crewdson, Kate – Lockey, David 2016	Yhdistyn eet Kuningas kunnat	Vammapotilaan hengitystien hallinnan näyttöön perustuvan tiedon arviointi.	Pieni osa vammapotilaista hyötyy ensihoidossa toteutetusta hengitystien hallinnasta. Toimenpiteessä tulee huomioida erityisesti riski-hyötysuhde, tarvittavan välineistön olemassaolo ja sen toteuttavan henkilöstön osaamistaso.
2. Conducting a safe rapid sequence induction in pre-hospital care	Birks, Jonathan 2016	Yhdistyn eet Kuningas kunnat	Toteuttaa yleiskatsaus hätätilapotilaan pikainduktiosta ensihoidossa.	Pikainduktio voidaan toteuttaa ensihoidossa parhaimmillaan yhtä turvallisesti kuin yleisanestesia sairaalaolosuhteissa. Jatkotutkimus toimenpiteen indikaatioista, lääkkeistä, tekniikoista ja uudesta teknologiasta on kuitenkin tarpeen.
3. Prehospital anaesthesia by a physician and paramedic critical care team in Southwest England	Von Vopelius-Feldt, Johannes – Bengner, Jonathan 2013	Yhdistyn eet Kuningas kunnat	Kuvata ensihoitopalvelun pikainduktion yhteydessä toteuttaman endotraakealisen intubaation onnistumisprosenttia ja komplikaatioita.	Pikainduktio ensihoidossa on oikein toteutettuna yhtä turvallinen kuin sairaalaolosuhteissa. Intubaation onnistumisprosentit ovat huomattavan yksilöllisiä ja korostavan tarvetta jatkuvalla henkilöstön osaamisen ylläpidolle.
4. Prehospital anaesthesia performed by physician/critical care paramedic teams in a major trauma network in the UK: a 12 month review of practice	McQueen, Carl – Crombie, Nicholas – Hulme, Jonathan – Cormack, Stef – Hussain, Nageena	Yhdistyn eet Kuningas kunnat	Kuvata West Midlandsin alueen ensihoitoon muodostetun Medical Emergency Response Incident Teamin toteuttama pikainduktioita.	Moneen samanlaiseen tilanteeseen osallistuminen, jatkuva koulutus ja tarkkaan strukturoitu toimenpiteen toteutus edistävät onnistuneen ja potilasturvallisen pikainduktion toteuttamista.

	– Ludwig, Frank – Wheaton, Steve 2015		tio sairaalan ulkopuolella 12 kuukauden ajanjaksolta.	
5. First-pass intubation success rate during rapid sequence induction of prehospital anaesthesia by physicians versus paramedics	Peters, Joost – Van Wageningen, Bas – Hendriks, Ilze – Eijk, Ruud – Edwards, Michael – Hoogerwerf, Nico – Biert, Jan 2015	Alankomaat	Verrata endotraakealisen intubaation onnistumista ensihoitopalvelun eri ammattiryhmien välillä.	HEMS ensihoitolääkärin suorittaman intubaation onnistumistodennäköisyys oli huomattavasti suurempi kuin muiden ensihoidon ammattiryhmien.
6. Rapid sequence induction and the paramedic	Williams, Meirion – Higginson, Ray 2014	Yhdistyneet Kuningaskunnat	Kuvata ensihoidotajien sairaalan ulkopuolella tekemän pikainduktion toteuttamiskelpoisuutta ja siihen liittyviä haasteita.	Hyvin pikainduktioon koulutetut ja osaavat ensihoidotajat voivat tulevaisuudessa olla arvokas resurssi terveydenhoitojärjestelmälle.
7. Bispectral index monitoring in helicopter emergency medical services patients	Heegaard, William – Fringer, Ryan Charles – Frascone, R. J. – Pippert, Greg – Miner, James 2009	Yhdysvallat	Arvioida kriittisesti sairaiden potilaiden sedaation riittävyyttä ilmakuljetuksen aikana.	Useimmissa tapauksissa sedaatio ilmakuljetuksen aikana on riittävä. BIS-monitori toimii hyvin helikopterissa eikä ota juuri häiriötä tärnästä.
8. Sedation for critically ill or injured adults in the intensive care unit: A shifting paradigm	Roberts, Derek – Haroon, Babar – Hall, Richard 2012	Kanada	Kirjallisuuskatsoaus sedatiivien käytöstä teho-osastolla.	Iso osa potilaista teho-osastolla tarvitsee sedaatiota jossain vaiheessa. Sedaation käyttöä on rajattava ja potilas herätettävä heti, kun mahdollista.
9. Pre-hospital anaesthesia: the same but different	Lockey, David – Crewdson, Kate – Lossius, Hans	Yhdistyneet Kuningaskunnat	Kirjallisuuskatsoaus pikainduktion toteuttamisesta ensihoidossa.	Ensihoidossa toteutettava yleisanestesia on aiheellinen pienelle osalle vammautuneista potilaista. Laaduk-

	Morten 2014			kaiden perustasoisten hengitystien hallintakeinojen tulisi olla hoitoa ohjaavana linjana tilanteissa, joissa yleisanestesiä ei voida turvallisesti toteuttaa.
10. Pre-hospital airway management by non-physicians in Northern Finland – a cross-sectional survey	Raati- niemi, Lasse – Länkimäki, Sami Mar- tikainen, Matti 2013	Suomi	Tutkia ensihoidossa lääkäreiden ohella toimivien ammattiryhmien hengitystienhallintakeinojen käyttöä.	Hengitystien varmistaminen on harvinaisen toimenpide suurimmalle osalle ensihoitopalveluiden tarjoajista Pohjois-Suomessa ja siihen liittyviin protokolliin ja koulutukseen tulisi kiinnittää huomiota tulevaisuudessa.
11. Should non-anaesthetists perform pre-hospital rapid sequence induction? an observational study	Fullerton, James – Roberts, Keith – Wyse, Matthew 2010	Yhdistyn eet Kuningas kunnat	Tutkia eri erikoisalojen lääkäreiden intubaation onnistumista RSI:n toteuttamisessa ensihoidossa.	Anestesiologiaan erikoistuneilla lääkäreillä on paras intubaation onnistumistodennäköisyys ensihoidon RSI:n yhteydessä.
12. Prehospital anaesthesia performed in a rural and suburban air ambulance service staffed by a physician and paramedic: a 16-month review of practice	Chesters, Adam – Keefe, Na- dine – Mauger, Jeremy – Lockey, David 2013	Yhdistyn eet Kuningas kunnat	Kuvata lääkärihelikopterin toteuttamaa RSI:ta 16 kuukauden ajanjaksoilla.	Paikallisen ensihoitopalvelun toimintaprotokolla on otettu onnistuneesti käyttöön lääkärihelikopterissa. Tutkimusajankohdalla intubaation onnistumisprosentti oli 100 yli 750 ensihoitotehtävällä.
13. Standardizing care and monitoring for anesthesia or procedural sedation delivered outside the operating room	Eichhorn, Volker – Henzler, Dietrich – Murphy, Michael 2010	Kanada	Kirjallisuuskat- saus ja tiivistelmä sedaation ja anestesian toteuttamisesta laitosesolosuhteiden ulkopuolella	Potilaiden valikointi sekä toimenpiteen ja sijainnin soveltuvuus ovat tärkeimpiä tekijöitä turvallisen anestesiahoiton toteuttamisessa muualla kuin leikkaussalissa.
14. Ketamine: A unique drug with several potential uses in the pre-hospital setting	Svenson, James – Biederman, Marc 2011	Yhdys- vallat	Tutkia ketamiinin käyttöä sairaalan ulkopuolisessa yleisanestesiassa.	Ketamiini on turvallinen ja joissain tilanteissa jopa ideaali vaihtoehto anestetiiksi. Lisätutkimuksia tarvitaan.

Protokolla	Tekijät ja julkaisuvuosi	Maa
1. HYKS Ensihoidon lääkäri-helikopterin anestesiaintubaatioprotokolla	Nurmi, Jouni – Ångerman-Haasmaa, Susanne 2014	Suomi
2. AAGBI safety guideline: Pre-hospital Anaesthesia	AAGBI = The Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland 2009	Yhdistyneet Kuningaskunnat
3. Pre-hospital Care Standard Operating Procedure: Pre-hospital Anaesthesia	Lockey, David – Davies, Gareth – Weaver, Anne – Grier, Gareth – Chalk, Graham – Nolan, Jerry – Cook, Tim – Bengner, Jonathan – Klein, Juergen – Thomas, Col Rhys – Bloch, Mark 2014	Yhdistyneet Kuningaskunnat
4. Greater Sydney area HEMS: Prehospital emergency anaesthesia manual	Habig, Karel – Reid, Cliff – Hanhraham, Bernie 2016	Australia