

Johanna Järvinen  
Sanna Räsänen

# Lasten alahengitystieinfektioiden aiheuttamien hengitysvaikeuksien oireet ja hoito ensihoidossa

Simulaatio-opetustilanteen suunnittelu ensihoidon  
koulutusohjelmaan

---

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Ensihoitaja AMK

Ensihoidon koulutusohjelma

Opinnäytetyö

01.03.2013

|   |   |
|---|---|
| <p>Tekijät<br/>Otsikko</p> <p>Sivumäärä<br/>Aika</p>  | <p>Järvinen Johanna, Sanna Räsänen<br/>Lasten alahengitystieinfektioiden aiheuttamien hengitysvaikeuksien oireet ja hoito ensihoidossa - Simulaatio-opetustilanteen suunnittelu ensihoidon koulutusohjelmaan.</p> <p>55 sivua + 6 liitettä<br/>01.03.2013</p> |
| <p>Tutkinto</p>   | <p>Ensihoitaja/Sairaanhoitaja AMK</p>   |
| <p>Koulutusohjelma</p>  | <p>Ensihoidon koulutusohjelma</p>   |
| <p>Suuntautumisvaihtoehto</p>   | <p>Ensihoito</p>  |
| <p>Ohjaajat</p>   | <p>Ensihoidon koulutusvastaava Nea Schohin<br/>Ensihoidon lehtori Iira Lankinen</p>   |
| <p>Opinnäytetyömme on tuotettu Suomessa osana Metropolia ammattikorkeakoulun Teho Pro -hanketta. Hankkeen yhtenä tarkoituksena on kehittää simulaatio-opetusta ammattikorkeakoulun ensihoidon koulutusohjelmassa.</p> <p>Tässä opinnäytetyössä esitellään yleisimpien lapselle hengitysvaikeutta aiheuttavien alahengitystieinfektiosairauksien oireet, sekä kuvataan tietoa, jota ensihoitaja tarvitsee kohdatessaan infektioperäisestä hengitysvajaudesta kärsivän lapsen sairaalan ulkopuolisessa hoitotasoisessa ensihoidossa. Teoriatiedon pohjalta olemme rakentaneet simulaatio-opetustilanteen. Esittelemme myös simulaatio-opetuksen opetus – ja oppimismenetelmänä.</p> <p>Opinnäytetyömme on tehty kirjallisuuskatsauksen menetelmin. Tietoa opinnäytetyöhömmme olemme hankkineet alan kirjallisuudesta, sekä internetin sähköisistä tietokannoista, joista löytyi tieteellisiä tutkimuksia ja artikkeleita.</p> <p>Opinnäytetyömme tuloksena huomasimme, että lapsipotilaat ovat harvemmin sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa kohdattava potilasryhmä. Ensihoitajan työssä ei siis ehdi muodostua rutiinia lapsipotilaiden kohtaamiseen. Ensihoitajat tarvitsevat paljon tietoa lapsesta potilaana. Lapsen hoitamisessa tulee ottaa huomioon jatkuvasti kehittyvän lapsen erityispiirteet. Hengitystieinfektiot ovat tyypillisiä lapsen hengitysvaikeuksien aiheuttajia ja ne on tunnettava, jotta lapsen hengitysvajautta osataan hoitaa oikein.</p> <p>Simulaation on katsottu olevan monipuolinen ja tehokas oppimismuoto. Simulaatio-opetuksessa opiskelija voi harjoitella käytännön tilanteita turvallisessa todellisuutta jäljittelevässä ympäristössä. Osana opinnäytetyötämme tuotimme simulaatio-opetustilanteen, jota voi jatkossa hyödyntää ammattikorkeakoulun ensihoitajaopiskelijoiden koulutuksessa. Tavoitteenamme on edistää ammattikorkeakoulun ensihoitajaopiskelijoiden osaamista hengitysvajaudesta kärsivän lapsen kohtaamisessa ja hoidossa.</p> |   |
| <p>Avainsanat</p>   | <p>hoitotasoinen ensihoito, lapsen hengitystieinfektio, lapsipotilaan hengitysvajauksen hoito, simulaatio, ensihoitajaopiskelija</p>  |

|  |   |
|--|---|
| Authors<br>Title   | Johanna Järvinen, Sanna Räsänen<br>The Lower Respiratory Tract Infections in a Child and the Treatment of a Child with Respiratory Distress in Prehospital Emergency Care - Designing a Simulation Situation for the degree programme in Emergency Care |
| Number of Pages<br>Date  | 55 pages + 6 appendices<br>01 March 2013  |
| Degree   | Bachelor of Health Care   |
| Degree Programme   | Emergency Care  |
| Specialisation   | Emergency Care  |
| Instructors  | Nea Schohin, Head of the Degree Programme in Emergency Care<br>Iira Lankinen, Senior Lecturer of Degree Programme in Emergency Care   |
| <p>We did our final project in Finland for Metropolia University of Applied Sciences as part of the Teho Pro -project. One purpose of the project is to improve the use of simulation as a teaching method in emergency care studies.</p> <p>The purpose of our final project was to describe the symptoms of the most common infectious diseases that cause respiratory distress among children. We also outlined the knowledge and skills that an emergency care nurse needs when treating a child with respiratory failure in prehospital emergency care. Based on the theoretical knowledge we planned a simulation patient case. In addition, we presented simulation as a teaching and learning method.</p> <p>We conducted this study by the means of a literature review. Information was collected from professional literature as well as from scientific research material and articles found on internet databases.</p> <p>As a result of our study, we found that children are a rarely met patient group in prehospital emergency care. Therefore, emergency care nurses sometimes lack a routine in treating them. Emergency care nurses need a lot of knowledge of children as patients, because the special characteristics of growing children affect their treatment. Respiratory infections are a common cause for a child's respiratory distress. Therefore it is important to recognize and understand respiratory infections and to be able to treat a child's respiratory failure in the right way.</p> <p>Simulation is considered an effective and versatile learning method. It offers the student an opportunity to practice situations that resemble real life in a safe environment. As part of our final project, we planned a simulation patient case that may be used in teaching emergency care students. Our aim was to promote the skills and knowledge of emergency care students in confronting and treating a child with respiratory failure.</p> |   |
| Keywords   | emergency care student, emergency care, simulation, a child's lower respiratory tract infection, treatment of respiratory failure in a child  |

## Sisällys

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1     | Johdanto   | 1  |
| 2     | Opinnäytetyön tarkoitus, tavoitteet ja tutkimuskysymykset  | 2  |
| 3     | Opinnäytetyön keskeiset käsitteet ja tiedonhaku  | 3  |
| 3.1   | Käsitteet  | 3  |
| 3.2   | Tiedonhaku   | 5  |
| 4     | Lasten alahengitystieinfektioista johtuvien hengitysvaikeuksien oireet ja hoito hoitotasoisessa ensihoidossa | 7  |
| 4.1   | Lasten hengityselimistön anatomiset ja fysiologiset erityispiirteet  | 7  |
| 4.2   | Lasten alahengitystieinfektiot   | 10 |
| 4.2.1 | RS-virus   | 11 |
| 4.2.2 | Bronkioliitin oireet   | 13 |
| 4.2.3 | Obstruktiivisen bronkiitin oireet  | 15 |
| 4.2.4 | Pneumonian oireet  | 16 |
| 4.3   | Lasten alahengitystieinfektioista johtuvat hengitysvaikeudet ensihoidossa                                    | 18 |
| 4.3.1 | Hengitysvaikeuden oireet   | 19 |
| 4.3.2 | Tutkiminen ja hengitysvaikeuden asteen arvioiminen   | 22 |
| 4.3.3 | Lääkehoidon erityispiirteet  | 25 |
| 4.3.4 | Hengitysvaikeuksien hoito sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa  | 27 |
| 5     | Simulaatio opetusmenetelmänä   | 35 |
| 5.1   | Opetuksen tarkoitus ja tavoitteet  | 35 |
| 5.2   | Simulaatio-opetustilanne   | 37 |
| 5.3   | Opetustilanteen arviointi  | 38 |
| 5.4   | Opetuksen hyödyt ja haitat   | 39 |
| 5.5   | Simulaatio-opetustilanne lapsipotilaan hengitysvaikeudesta ammattikorkeakoulun ensihoitajaopiskelijoille     | 40 |
| 6     | Opinnäytetyön pohdinta   | 43 |
| 6.1   | Luotettavuus ja eettisyys  | 43 |
| 6.2   | Johtopäätökset   | 45 |
| 6.3   | Tulosten hyödynnettävyys ja jatkotutkimusehdotukset  | 46 |
|       | Lähteet  | 48 |

## **Liitteet**

Liite 1. Opinnäytetyön keskeiset lähdeartikkelit

Liite 2. Simulaatio-opetustilanne

Liite 3. Simulaatio-opetustilanteen arviointilomake

Liite 4. Lapsen peruselintoimintojen normaaliarvot

Liite 5. Lapsen hengitysvaikeuden hoidossa yleisimmin käytettävät lääkkeet sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa

Liite 6. Länsi-Uudenmaan pelastuslaitoksen hoitotason toimintaohje hengitysvaikeudessa

## 1 Johdanto

Tämä opinnäytetyö on tehty Metropolia ammattikorkeakoulun Teho Pro -hankkeeseen. Hankkeen tarkoituksena on kehittää oppimista kuudessa eri oppimisympäristössä. Tämä opinnäytetyö tuottaa materiaalia ammattikorkeakoulun simulaatio-oppimisympäristöä varten.

Yleisimmät ensihoitotehtävät lapsipotilaiden kohdalla ovat tapaturmat, kouristelu ja hengitysvaikeus (Hiltunen 2005: 266). Tässä opinnäytetyössä keskitytään lasten hengitysvaikeuksiin. Opinnäytetyön tarkoituksena on kuvata yleisimpien lapsille hengitysvaikeutta aiheuttavien infektiosairauksien oireita, sekä kuvata lapsen hengitysvaikeuden hoitotasosta ensihoitoa. Teoriatiedon pohjalta suunnittelimme simulaatio-opetustilanteen.

Tässä opinnäytetyössä yleisimmillä hengitysvaikeutta aiheuttavilla infektiosairauksilla tarkoitetaan pneumoniamia, bronkioliittia ja obstruktiivista bronkiittia. Nämä alahengitysteiden infektiosairaudet voivat aiheuttaa lapselle hengitysvaikeuksia, ja tästä syystä aktivoivat usein ensihoito-ketjun. Opinnäytetyössämme lapsella tarkoitetaan 0–6-vuotiasta, eli alle kouluikäistä lasta. Tässä opinnäytetyössä imeväisellä tarkoitetaan alle vuoden vanhaa lasta. Pienellä imeväisellä tarkoitetaan vastasyntyntä ja alle 3-kuukauden ikäistä lasta. Useimmiten alle kouluikäisillä lapsilla tässä opinnäytetyössä käsiteltävät alahengitystieinfektiosairaudet aiheuttavat sairaalan ulkopuolista ensihoitoa vaativaa hengitysvaikeutta. Tässä opinnäytetyössä käsitellään lapsen alahengitystieinfektioita, jotta päällekkäisyyksiltä vastaavanlaisten opinnäytetöiden kanssa vältyttäisiin. Oulun seudun ammattikorkeakoulussa on vuonna 2010 tehty opinnäytetyö lapsen akuutin astma -ja laryngiittikohtauksen ensihoidosta.

Opinnäytetyömme aihetta pidämme erittäin tärkeänä, koska lapsipotilaan sairaalan ulkopuolisesta ensihoidosta on vähän tutkimustietoa. Hengitysvaikeudet ovat yksi yleisimmistä lasten ensihoidollisista tilanteista (Hiltunen 2005: 266). Etenkin hengitystieinfektioista johtuvat hengitysvaikeudet aiheuttavat paljon sairaankuljetuksia ja sairaaläkäyntejä (Alaspää 2008: 249). Kokeneemmatkin ensihoitajat voivat kokea lapset ensihoidossa haasteellisiksi, koska vain alle 10 % ensihoidon tehtävistä koskee lapsia (Jalkanen 2008: 464). Lasten ensihoidon haasteelliseksi tekee myös se, että lapset ovat erikokoisia ja kehittyvät omaan tahtiinsa alle kouluikäisinä (Jalkanen 2008: 464-465).

Osaamista lasten osalta ensihoidossa on tärkeä kehittää, jotta potilas saisi parasta mahdollista hoitoa ja lapsipotilaan sairaalajakso jäisi lyhyeksi onnistuneen ensihoidon ansiosta. Lapselle jää helposti huonoja kokemuksia epämiellyttävästä ensihoitotilanteesta. Tämän vuoksi ammattitaitoinen lapsipotilaan kohtaaminen on tärkeää. Tärkeänä osana lapsipotilaan kohdalla on varhainen luottamuksen syntyminen ensihoitajan ja potilaan sekä tämän omaisen välille. Hengitystieinfektiot aiheuttavat nopeasti hengenvaarallisia tilanteita lapsille (Alaspää 2008: 249), joten on erittäin tärkeää, että hoitohenkilökunta sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa osaisi toimia nopeasti ja sujuvasti.

Opinnäytetyömme hyödynsaajia ovat ammattikorkeakoulun opettajat, ammattikorkeakoulun ensihoitajaopiskelijat ja lapset, jotka tarvitsevat ensihoitoa hengitysvaikeuden takia. Opettajat saavat suunnittelemaamme simulaatio-opetustilanteesta työväliseen opetukseensa. Ensihoitajaopiskelijat pääsevät harjoittelemaan lapsipotilaan alahengitystieinfektiosta johtuvan hengitysvaikeuden hoitoa simulaatio-oppimisympäristössä. Ensihoitoa tulevaisuudessa tarvitsevat lapsipotilaat tulevat hyötymään osaavista ammattilaisista.

## **2 Opinnäytetyön tarkoitus, tavoitteet ja tutkimuskysymykset**

Tämän opinnäytetyön ensimmäisenä tarkoituksena on kuvata yleisimpien lapsille hengitysvaikeutta aiheuttavien alahengitystieinfektiosairauksien oireita, sekä kuvata lapsen hengitysvaikeuden hoitotasosta ensihoitoa. Toisena tarkoituksena on suunnitella simulaatio-opetustilanne hengitysvaikeudesta kärsivän lapsen hoidosta Metropolia ammattikorkeakoulun ensihoitajaopiskelijoille. Suunnittelemaamme simulaatio-opetustilannetta voidaan jatkossa hyödyntää ensihoitajaopiskelijoiden opetuksessa. Simulaatio-opetustilanteen suunnittelemisen lisäksi tarkoituksenamme on kuvata simulaatio-opetusta oppimismenetelmänä.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on kehittää ensihoitajaopiskelijoiden tietoja ja toimintaa hoitotasosta ensihoitoa vaativissa tilanteissa, joissa lapsi kärsii alahengitystieinfektion aiheuttamasta hengitysvaikeudesta. Hyvän teorian tiedon ja harjoittelun ansiosta ensihoitajaopiskelijoiden antaman hoidon laatu voi parantua. Opinnäytetyömme henkilökohtaisena tavoitteena on saavuttaa hyvä tietopohja lasten infektioperäisistä hengitysvaikeuksista, jotta osaisimme ensihoidossa toimia ammattitaitoisesti.

Opinnäytetyön tutkimuskysymykset:

1. Miten lasten yleisimmät alahengitystieinfektiot oirehtivat?
2. Millaisia tietoja ja taitoja ensihoitaja tarvitsee hoitaessaan lapsipotilasta, joka kärsii alahengitystieinfektion aiheuttamasta hengitysvaikeudesta?
3. Millainen simulaatio-opetustilanteen tulisi olla, jotta se tukisi ensihoitajaopiskelijan oppimista?

### 3 Opinnäytetyön keskeiset käsitteet ja tiedonhaku

Kuvatessamme opinnäytetyömme keskeisiä käsitteitä tuomme esille käsitteiden merkityksen juuri tässä opinnäytetyössä. Selkeytämme lukijalle opinnäytetyömme sisältöä avaamalla keskeiset käsitteet.

#### 3.1 Käsitteet

**Hoitotasoinen ensihoito.** Tässä opinnäytetyössä hoitotasoinen ensihoito on määritelty kuten sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa ensihoitopalvelusta (06.04.2011/340) § 8: *“Ainakin toisen ensihoitajan on oltava ensihoitaja AMK taikka terveydenhuollon ammattihenkilöistä annetussa laissa tarkoitettu laillistettu sairaanhoitaja, joka on suorittanut hoitotason ensihoitoon suuntaavan vähintään 30 opintopisteen laajuisen opintokokonaisuuden yhteistyössä sellaisen ammattikorkeakoulun kanssa, jossa on opetus- ja kulttuuriministeriön päätöksen mukaisesti ensihoidon koulutusohjelma; ja toisen ensihoitajan on oltava vähintään terveydenhuollon ammattihenkilöistä annetussa laissa tarkoitettu terveydenhuollon ammattihenkilö tai pelastajatutkinnon taikka sitä vastaavan aikaisemman tutkinnon suorittanut henkilö”*. Asetus ensihoitopalvelusta on säädetty terveydenhuoltolain (1326/2010) 41 ja 46 §:n nojalla. Suomessa sairaanhoitopiirit voivat määritellä tarkemmat kriteerit toiminnasta ja henkilöstöstä hoitotasoisessa ensihoidossa. Esimerkiksi Pohjois-Karjalan sairaanhoitopiiri on määritellyt vuonna 2007, että hoitotasolla työskentelevällä henkilöllä täytyy olla vähintään kahden vuoden työkokemus perustasoisesta ensihoidosta ja hyväksytysti suoritettu sairaanhoitopiirin järjestämä hoitotason ammattitaidon testaus. Hoitotasoisella ensihoidolla on valmius aloittaa potilaan hoito tehostetun hoidon tasolla ja turvata potilaan elintoiminnot. (Arola 2007: 14–16.) Hoitotasoinen ensihoitoyksikkö voi toteuttaa lääkehoitoa paikallisen ensihoidosta vastaavan lääkärin tai sairaanhoitopiirin laatimia hoito-ohjeita noudattaen (Kurola 2001: 400–401).



**Lapsen hengitystieinfektio.** Hengitystieinfektiot ovat yleisiä lasten hengitysvaikeuden aiheuttajia (Reitala 2005a: 377). Hengitystieinfektiot aiheuttavat lapselle nopeasti akuuttitilanteen, sillä lapsen hengitystiet tukkeutuvat herkästi (Alaspää 2008: 249). Tässä opinnäytetyössä tarkoitamme lapsen hengitystieinfektiolla viruksen tai bakteerin aiheuttamaa alahengitystieinfektiota. Alahengitystieinfektioilla tässä opinnäytetyössä tarkoitetaan pneumoniam, bronkioliittia ja obstruktiivista bronkiittia. Käsittelemme myös RS-virusta, joka on tyypillinen edellä mainittujen sairauksien aiheuttajavirus.

**Lapsipotilaan hengitysvajauksen hoito.** Äkillinen hengitysvajaus on elintoimintahäiriö, joka vaatii hoitotoimenpiteitä. Hengitysvajauksessa on kyse happeutumisen häiriöstä, jossa keuhkotuuletus on vajanaista, mikä aiheuttaa hiilidioksidin kertymisen ja hengitystyön lisääntymisen. (Käypä hoito 2006.) Lapsipotilaan hengitysvajasta on hoidettava erityisen aggressiivisesti, sillä lapsen hengitysvajauksen reservit ovat pienet, joten muutokset hapetuksessa näkyvät nopeasti ja peruselintoiminnot romahtavat nopeasti. Lapsi voi mennä nopeasti hengitysekshaustioon (Hiltunen 2005: 266; Alaspää 2008: 249). Hengitysekshaustiolla, eli hengitysuupumuksella tarkoitetaan tilannetta, jossa hengitystyö ylittää hengityslihasten kapasiteetin ja lapsi väsyä hengittämiseen (Karjalainen 2003: 143). Lapsen hoitamisessa korostuu vanhempien läsnäolon huomioon ottaminen ja rauhallinen työtap (Hiltunen 2005: 266). Lasta hoidettaessa tulee muistaa lapsen erityispiirteet ja kehityksen taso (Jalkanen 2008: 464–465).

**Simulaatio.** Tässä opinnäytetyössä simulaatiolla tarkoitetaan opetusmuotoa, jossa käytännön tilanteita harjoitellaan todellisuutta jäljittelevässä toiminnallisessa ympäristössä. Simulaatio-opetuksessa teoretietoa sovelletaan käytännön tilanteissa. (Niemi-Murola 2004: 681–684.) Simulaatio-opetuksessa opiskelija oppii seuraamalla, suorittamalla ja saamalla palautetta simulaatitilanteen purkuvaiheessa.

**Ensihoitajaopiskelija.** Tässä opinnäytetyössä ensihoitajaopiskelijalla tarkoitetaan ammattikorkeakoulussa Ensihoitaja (AMK) -tutkintoa suorittavaa opiskelijaa. Koulutusohjelmassa suoritetaan ensihoitajan ja sairaanhoitajan ammattikorkeakoulututkinnot. Tutkinto koostuu 240 opintopisteestä. Ensihoitajat laillistetaan terveydenhuollon ammattihenkilöiksi sairaanhoitajina. (Metropolia 2013.)

### 3.2 Tiedonhaku

Aloitimme tiedonhaun opinnäytetyötämme varten keväällä 2012. Haimme tietoa internetin avoimista hoitotieteellisiä julkaisuja sisältävistä sähköisistä tietokannoista. Aineistohakua suoritimme esimerkiksi internetin Medic-, EBSCOhost -ja Pubmed -tietokannoista. Medic on kotimainen terveystieteellisiä julkaisuja julkaiseva tietokanta. Huomasimme, että kyseisestä tietokannasta löytyy vähän suomenkielisiä julkaisuja liittyen opinnäytetyön aiheeseen. Tiedonhakuja suoritettiin tämän vuoksi lopulta lähinnä englanninkielisistä tietokannoista, joista löytyi tutkimusartikkeleita ja muita tieteellisiä julkaisuja liittyen opinnäytetyömme aiheeseen. Teimme vapaasanahakuja myös internetin Google-palvelimesta tietokantahakujen lisäksi.

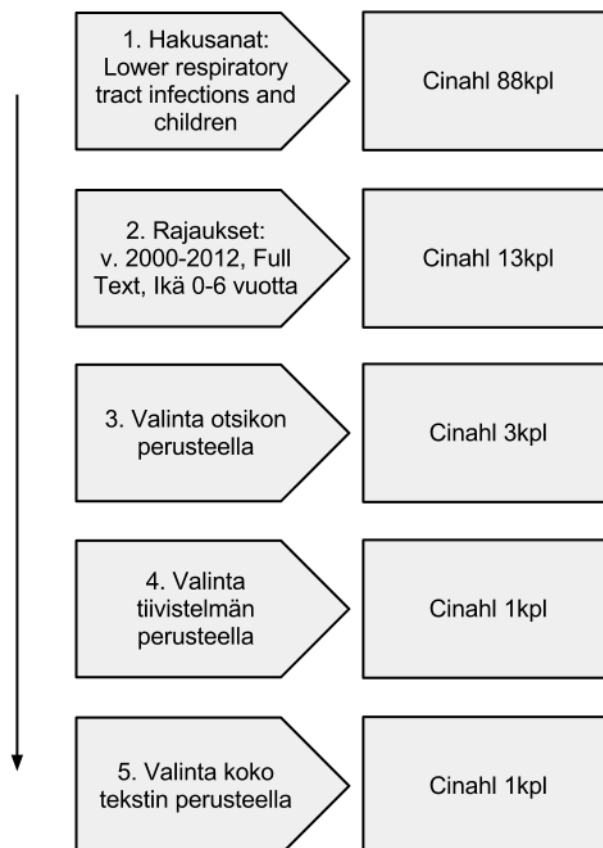
Käytimme lähteinä myös alan kirjallisuutta, sekä Länsi-Uudenmaan pelastuslaitoksen hoitoprotokollia. Alan kirjallisuutta löysimme käsihaun avulla Metropolia ammattikorkeakoulun kirjastosta. Hoitoprotokollia tiedustelimme eri sairaanhoitopiirien hoitoprotokollista vastaavilta henkilöiltä. Saimme vain Länsi-Uudenmaan pelastuslaitokselta luvan liittää sairaanhoitopiirin hengitysvaikeuksia käsittelevät hoitoprotokollat opinnäytetyöhömmme. Käypä hoito -suositukset ovat Suomessa tutkimusnäyttöön perustuvia kansallisia hoitosuosituksia. Hyödynsimme aikuisen potilaan Käypä hoito-suosituksia niiltä osin, kun se oli järkevää, koska lasten hengitysvaikeuksien hoidosta ei ole tehty Käypä hoito-suosituksia. Käyttämämme alan kirjallisuus koostuu lähinnä oppikirjoista, joita käytetään Suomen ammattikorkeakoulujen ensihoidon koulutusohjelmien opetusmateriaalina.

Tiedonhaussa käytimme sekä suomenkielisiä, että englanninkielisiä hakusanoja. Suomenkielisinä hakusanoina käytimme mm. seuraavia sanoja: hengitysvaikeus and lapset, hengitysvaikeus, hengitysvajaus, pneumonia, pneumonia and lapset, infektiot and lapset, RSV, obstruktiivinen bronkiitti, simulaatio, lapsi and ensihoito. Englanninkielisinä hakusanoina käytimme seuraavia sanoja: respiratory infections and children, pre-hospital care and children, emergency care and children, lower respiratory tract infections, pneumonia and children, bronchiolitis, respiratory syncytial virus, simulation, simulation in medical education. Näillä hakusanoilla löytyi paljon materiaalia, joista osaa hyödynsimme opinnäytetyössämme. Tutkimuksia lapsen hengitysvaikeuden sairaalan ulkopuolisesta ensihoidosta oli vaikeaa löytää, mutta opinnäytetyössä hyödynsimme muita löytämiämme opinnäytetyön aiheeseen liittyviä tutkimuksia ja artikkeleita. Dosentti erikoislääkäri Pertti Suominen on ainoa Suomessa lasten erityistilanteita sai-

raalan ulkopuolisessa ensihoidossa tutkinut lääkäri. Hän on tehnyt väitöskirjan ”Pre-hospital emergency care and resuscitation” vuonna 1998.

Tiedonhaussa haimme mahdollisimman tuoretta tietoa, joten rajauksina hauissamme käytimme vuosia 2002–2012. Hakukriteereinä oli, että opinnäytetyöhön otettavan materiaalin tuli olla suomenkielisenä tai englanninkielisenä julkaistuja tieteellisiä tutkimuksia tai artikkeleita. Tutkimusten tuli olla luettavissa kokonaisuudessaan tai tutkimusartikkelien muodossa. Etsimme tietoa opinnäytetyöhömmä tekemällä aineistohakuja, joista luimme ensin otsikot. Opinnäytetyön aiheeseen liittyvien kiinnostavien otsikoiden perusteella luimme hakutuloksen tiivistelmän. Tiivistelmän perusteella valitsimme tietyt tutkimukset, tutkimusartikkelit sekä tieteelliset artikkelit, joihin perehdyimme tarkemmin, ja jotka sisällytimme opinnäytetyöhömmä. Tärkeimmät lähdeartikkelit on esitelty liitteessä 1. Aineiston pohjalta aloimme rakentaa opinnäytetyötä kirjallisuuskatsauksen menetelmin. Tiedonhausta on esimerkki alla olevassa kuviossa.

Kuvio 1. Tiedonhaun kuvaus.



## 4 Lasten alahengitystieinfektioista johtuvien hengitysvaikeuksien oireet ja hoito hoitotasoisessa ensihoidossa

### 4.1 Lapsen hengityselimistön anatomiset ja fysiologiset erityispiirteet

Hengityselimistön tarkoituksena on huolehtia elimistön hapensaannista. Hengityselimistö huolehtii hengityskaasujen, eli hapen ja hiilidioksidin vaihdosta hengitettävän ilman ja veren välillä. Happi siirtyy hengityselimistön kautta hengitettävästä ilmasta elimistön kudoksien käyttöön ja elimistön solujen reaktioissa muodostuva hiilidioksidi siirtyy verenkierron kautta keuhkorakkuloihin ja keuhkoista ulostuuletettavaksi. (Kelsey – McEwing 2007: 145; Bjålie – Haug – Sand – Sjaastad – Toverud 2008: 300.) Lapsen aineenvaihdunta on noin kaksi kertaa nopeampaa, kuin aikuisen. Tämän vuoksi lapsi tarvitsee paljon energiaa, happea ja hyvin toimivan hengityselimistön perusaineenvaihduntansa tarpeisiin. Lapsen hengityselimistön anatomiset ja fysiologiset erityispiirteet on pidettävä mielessä tutkittaessa ja hoidettaessa lapsen hengitysvaikeuksia ensihoidossa. (Kelsey – McEwing 2007: 145–146.) Lapsen hengityselimistö eroaa aikuisen hengityselimistöstä merkittävästi noin 8–9 vuoden ikään asti. Lapsen anatomiset erityispiirteet vaikuttavat erityisesti ilmatien hallintaan. (Stewart 2006: 3.)

Lapsen pää ja takaraivo ovat suuremmat suhteutettuna aikuisen päähän ja takaraivoon (Stewart 2006: 3; Jalkanen 2008: 465). Alle kolmen kuukauden ikäinen lapsi ei vielä jaksakaan omin voimin kannatella päätään, joten hyvästä pään asennosta on huolehdittava lasta hoidettaessa (Kelsey – McEwing 2007: 146; Alaspää – Holmström 2008: 90). Pään suhteellisen suuren koon vuoksi pään stabilointi neutraaliasentoon voi vaatia varjalan alle korokkeen (Stewart 2006: 3). Lapsilla päätä ei taivuteta taaksepäin niin kuin aikuisilla ilmatietä avattaessa, vaan pää pidetään neutraaliasennossa, jolloin hengitystiet pysyvät parhaiten auki (Castrén ym. 2012: 343; Macfarlane 2006). Liiallinen pään taivutus taaksepäin voi tukkia ilmanvirtauksen hengitysteissä, koska tämä liike siirtää kurkunpään eteen ja litistää henkitorvea. Myös pään liiallinen taivutus eteenpäin voi tukkia hengitystiet. (Jalkanen 2008: 465.)

Ylähengitysteihin kuuluvat nenäontelo, suuontelo ja nielu (Stewart 2006: 3; Bjålie ym. 2008: 301). Lapsi on nenähengittäjä noin 3–6-kuukauden ikään asti (Stewart 2006: 4). Nenän kautta hengittävät imeväiset eivät osaa vaihtaa suun kautta hengittämiseen, kun nenän kautta hengittäminen ei onnistu (Jalkanen 2008: 465). Lasten hengitys voi myös vaikeutua tilanteissa, joissa sieraimet ja kapeat nenäontelot ovat tukossa esimerkiksi

limaisuuden takia (Stewart 2006: 4; Macfarlane 2006; Kelsey – McEwing 2007: 146). Myös lapsen kieli on suhteellisen suuri. Kieli vie suusta paljon tilaa ja lapsen lihasjänte-vyyden heikentyessä kieli tukkii helposti ylähengitystiet. Suuri kieli myös vaikeuttaa hengitysteiden hallintaa huonontamalla äänihuulien näkyvyyttä. (Stewart 2006: 3; Jal-kanen 2008: 465.)

Lapsen anatomiasa on erityisesti ylähengitysteiden alueella erityispiirteitä, jotka vai-keuttavat intubaatiota vaikuttamalla näkyvyyteen sitä huonontavasti (Jalkanen 2008: 465). Lapsella etäisyys ylähengitysteistä keuhkorakkulatasolle on lyhyt (Korppi – Ruus-kanen 2007b: 207). Kurkunpää yhdistää nielun henkitorveen (Bjälje ym. 2008: 303). Lapsella kurkunpää on korkealla ja edessä. Kurkunkansi on lyhyt ja veltto, ja se on myös asettunut ääniraon ylle niin, että se on vaikea nähdä. Lapsella kapein kohta kur-kunpäässä sijaitsee sormusruston kohdalla, kun taas aikuisella kapein kohta on ääni-huulirako. (Stewart 2006: 3; Jalkanen 2008: 465.) Henkitorvi jakautuu kahdeksi pää-keuhkoputkeksi, joista toinen menee oikeaan ja toinen vasempaan keuhkoon (Bjälje ym. 2008: 304). Lapsen henkitorvi on lyhyt, vastasyntyneellä vain 4-5 cm, mikä lisää riskiä asettaa intubaatioputki toiseen pääkeuhkoputkeen (Stewart 2006: 3). Lapsen lyhyen henkitorven takia intubaatioputki voi myös vaihtaa paikkaa liian syvälle keuhkoi-hin, tai se voi luiskahtaa pois kokonaan (Castrén ym. 2012: 343).

Lapsen keuhkot ovat pienet ja hengitysreservit rajalliset suhteessa lapsen aineenvaih-dunnan tarpeisiin (Stewart 2006: 4). Hengitystyöhön voi kulua 15 % hapen kulutukses-ta (Macfarlane 2006). Lapsen toiminnallinen jäännöskapasiteetti, eli lepouloshengityk-sen lopussa keuhkoihin jäävän ilman tilavuus (Makkonen- Juntunen-Backman 1997: 1527) on pieni myötävän rintakehän, pienen keuhkojen tilavuuden ja vähäisen keuh-korakkuloiden määrän vuoksi. Ilmatien ahtautumisen vuoksi toiminnallinen jäännöska-pasiteetti pienenee entisestään ja vaikeuttaa hengitystä. (Macfarlane 2006.) Kaasujen vaihto tapahtuu keuhkorakkuloissa (Bjälje ym. 2008: 305–306), jotka ovat vastasynty-neillä paksuseinäisiä ja niitä on vain 10 % aikuisten määrästä. Keuhkorakkuloiden määrä kehittyy 8 vuoden ikään asti. (Macfarlane 2006.) Normaalisti uloshengitysvai-heessa keuhkorakkulat sulkeutuvat. Jos imeväisen muutenkin ahtaat keuhkorakkulat ahtavat edelleen sairauden myötä, uloshengitys vaikeutuu huomattavasti. (Cooper – Banasiak – Allen 2003: 453.)

Lapsella hengitysteiden läpimitta on pieni, ja tämän vuoksi hengitystiet tukkeutuvat herkemmin, joko vierasesineen, liiallisen liman erityksen tai turvotuksen vuoksi. Esi-

merkiksi hengitystieinfektiossa tulehdusnesteen ja liman kertyminen aiheuttaa herkemmin lapsella hengitysvaikeutta. (Kline 2003: 60; Stewart 2006: 3–4; Kelsey – McEwing 2007: 146.) Hengitystieinfektio lisää liman kertymistä, joka on lapsella muutenkin runsaampaa kuin aikuisilla (Korppi – Ruuskanen 2007b: 207). Lapsella on myös suuri hengitysteiden virtausvastus kapeiden hengitysteiden vuoksi. Hengitysteiden ahtautuessa virtausvastus lisääntyy edelleen, mikä lisää hengitystyötä entisestään. (Stewart 2006: 3–4.) Hengitysteiden virtausvastus on sitä suurempi mitä kapeamman putken läpi ilma kulkee. Keuhkojen on sitä helpompi toimia, mitä pienempi hengitysteiden virtausvastus on. (Bjålie ym. 2008: 310.)

Lapsen rintakehä on joustava, koska se koostuu enimmäkseen rustosta (Stewart 2006: 4). Normaalisti sisäänhengityksen aikana rintakehä liikkuu ulospäin. Lapsella hengityksen vaikeutuessa rintakehä voi liikkua sisäänpäin rintakehän joustavuuden vuoksi. Tämä näkyy lapsessa rintakehän vetäytyminä. (Kelsey – McEwing 2007: 146.) Lapsi käyttää sisäänhengitykseen suurimmaksi osaksi palleaa, koska muut hengitystä avustavat lihakset ovat heikompia. Lapsella pallean lihakset väsyvät nopeammin lisääntyneen hengitystyön vuoksi, jolloin lapsen sisäänhengityskeinot vähenevät. (Stewart 2006: 4.) Pallealihas erottaa rinta- ja vatsaontelon toisistaan (Bjålie ym 2008: 306), joten myös laajentunut vatsa voi vaikeuttaa pallean toimintaa (Macfarlane 2006; Stewart 2006: 4). Liiallinen tai pitkäkestoinen hengityksen avustaminen ventiloimalla voi kerryttää ilmaa lapsen vatsaan, mikä voi laajentaa vatsaa (Castrén ym 2012: 407). Pallealihas kehittyy aikuisen tasolle ensimmäisen elinvuoden aikana (Macfarlane 2006).

Aikuisella hengitystyö ja syketaajuus lisääntyvät hypoksiassa, eli hapen puutteessa elimistön kompensoitomekanismina. Pienillä lapsilla kehon fysiologiset kompensoitomekanismit ovat kehittymättömiä ja lapset ovat tästäkin syystä alttiimpia hengitysvaikeuksille ja hengitysvajauden kehittymiselle. Lapsi rupeaa apneomaan ja tulee bradykardiseksi hypoksiassa, koska keho pystyy vain rajallisesti lisäämään hengitystyötä ja syketaajuutta. (Stewart 2006: 4.) Hengityksen minuuttivirtaus, eli ilman määrä, joka hengitystapahtuman aikana ehtii virtaamaan keuhkojen läpi, on riippuvainen hengitystaajuudesta. Imeväisellä on jo normaalisti tiheä hengitystaajuus, joten lapsi ei pysty kompensoitomekanismina lisäämään hengitystaajuuttaan enää entisestään. (Casten ym. 2012: 343.)

Apnea tarkoittaa hengitystaukoja (hengityspysähdys >15 sekuntia) (Korppi – Ruuskanen 2007a: 195) ja pienellä imeväisellä hengitys ei välttämättä käynnisty ilman hengi-

tyksen stimulointia lasta kevyesti ravistelemalla (Valmari 2003: 1847). Apnean vuoksi kehon hapensaanti häiriintyy (Castren ym. 2012: 343). Apnean yhteydessä lapsella esiintyy myös usein matalasykkeisyyttä (Karjalainen 2003: 143). Apneaa esiintyy alle kolmen kuukauden ikäisillä lapsilla ja etenkin keskosilla (Valmari 2003: 1847; Korppi – Ruuskanen 2007a: 195). Tämän ikäisillä pienet hengityskatkokset ovat normaaleja ja niistä ei tarvitse huolestua, mikäli lapsen vointi pysyy vakaana ja hyvä ihonväri säilyy (Jalanko 2012). Apneointi voi johtua eri hengityselimistön oireista. Syiksi on epäilty hypoksiaa, ilmatietukosta, hengityselimistön väsymistä ja hengityksen säätelyjärjestelmän häiriöitä. (Karjalainen 2003: 143–144.) Apneakohtausten välillä vointi saattaa olla petollisen hyvä (Valmari 2003: 1847). Lapsen pienten hengitys- ja energiareservien, sekä nopean aineenvaihdunnan vuoksi lapsen peruselintoiminnat romahtavat nopeasti ja veren happisaturaatio laskee äkillisesti lapsen kärsiessä hengitysvaikeudesta (Stewart 2006: 4; Hiltunen 2005: 266; Alaspää 2008: 249). Viimeinen merkki elimistön kompensatiomekanismien pettämisestä on verenpaineen lasku (Castrén ym. 2012: 344).

#### 4.2 Lasten alahengitystieinfektiot

Lapset sairastavat runsaasti eri infektiosairauksia, jotka johtuvat elimistölle vieraiden taudinaiheuttajien tunkeutumisesta elimistöön (Tapanainen – Rajantie 2010: 20). Päivystykseen tuotavista lapsista, jotka kärsivät infektioitaudista, 48 %:lla on respiratorinen eli hengityselimistössä sijaitseva infektio (Peltola 2010: 176). Akuutit hengitystieinfektiot ovat yksi yleisimmistä lasten sairastavuuden ja kuolleisuuden syistä (Juvén – Ruuskanen – Mertsola 2003: 52; Siba 2011: 27). Hengitystieinfektiot ovat erityisesti talvella yleisiä, kun ihmiset viihtyvät läheisessä kontaktissa sisätiloissa (Siba 2011: 27). Hengitystiet jaetaan ylä- ja alahengitysteihin. Ylähengitysteihin kuuluvat nenäontelo, suuontelo ja nielu. Alahengitystiet alkavat kurkunpäästä. (Bjälje ym. 2008: 301–302.) Yskä ja vinkuna uloshengityksen aikana ovat ensisijaisia merkkejä alahengitystieinfektioista, kun taas stridor eli vinkuna sisäänhengityksen aikana on yleensä merkki ongelmasta ylähengitysteissä (Siba 2011: 27).

Lasten alahengitystieinfektiot luokitellaan keuhkoputkentulehdukseen (bronkioliitti, obstruktiivinen bronkiitti) ja keuhkokuumeeseen (Korppi – Järvinen 2011: 441). Hengitystieinfektioiden riskiryhmään kuuluvat etenkin keskoset. Keskosten immuunijärjestelmä ei ole vielä tarpeeksi kehittynyt, koska he ovat syntyneet ennenaikaisesti, eivätkä ole ehtineet saada äidiltään ennen syntymäänsä vasta-aineita, jotka suojaisivat viruksilta

ensimmäisten elinkuukausien aikana. Keskosten hengitystiet ovat myös ahtaammat kuin täysiaikaisesti syntyneiden lasten hengitystiet, eli ne ahtautuvat herkemmin tulehdusnesteestä ja limasta, mikä johtaa kaasujenvaihdon häiriintymiseen. Myös keskosten elimistön rasituksensietokyky on huonompi kuin täysiaikaisesti syntyneillä, jonka vuoksi hengitysvaikeus johtaa keskosilla nopeasti hengitysvajaukseen. Keskosten lisäksi myös alle 3-kuukauden ikäiset lapset sairastuvat herkemmin hengitystieinfektioihin heikomman immunitetin vuoksi ja taudinkuva on yleensä vaikeampi lyhyempien ja ahtaampien hengitysteiden, sekä pienemmän keuhkojen hengitysreservin vuoksi. (Cooper ym. 2003: 453.)

Infektioita esiintyy myös paljon erityisesti päiväkotihoidon aloittavilla lapsilla, koska he altistuvat yhtäkkiä eri taudinaiheuttajille, joita vastaan heillä ei ole vielä kehittynyt immunitettia. Lapsen elimistön immuunijärjestelmä kuitenkin kehittyy jatkuvasti elimistön altistuessa uusille taudinaiheuttajille. Päiväkoti-ikäiset lapset sekä pienet lapset, joiden sisarukset ovat päiväkodissa tai koulussa, altistuvat monille eri taudinaiheuttajille. (Cooper ym. 2003: 453; Siba 2011: 28.)

#### **Hengitystieinfektioiden riskiryhmät:**

- Keskokset
- Alle 3-kuukauden ikäiset lapset
- Lapset joilla on krooninen keuhkosairaus, synnynnäinen sydänsairaus tai synnynnäinen immuunipuolustuksen sairaus
- Lapset, joita ei ole imetetty
- Päiväkoti-ikäiset lapset sekä lapset, joilla on sisaruksia päiväkodissa tai koulussa
- Passiiviselle tupakoinnille altistuvat lapset

(Cooper ym. 2003: 453; Siba 2011: 28.)

#### **4.2.1 RS-virus**

RS-virus (respiratory syncytial-virus) on helposti tarttuvan luonteensa vuoksi maailmanlaajuisesti yleisin pienten lasten ylä- ja alahengitysteiden infektioita aiheuttava virus (Banning 2006: 751; Korppi 2007). Virus kuuluu paramyoksoviruksiin, pneumovirusten



ryhmään (RSV. 2009). RSV:n aiheuttamat infektiot ovat yleisimpiä alle 5-vuotiailla lapsilla, etenkin 2–6-kuukauden ikäisillä imeväisillä. (Banning 2006: 751.) RSV aiheuttaa etenkin suurimman osan alle 2-vuotiaiden lasten bronkioliitista ja pneumoniasta (Cooper ym. 2003: 452). Vasta-ainetutkimuksilla on osoitettu, että melkein kaikki lapset sairastavat ainakin yhden RSV:n aiheuttaman infektion kahteen ikävuoteen mennessä (Cooper ym. 2003: 452; Korppi 2007).

RS-viruksen aiheuttamat infektiot ovat helposti tarttuvia. RS-virus leviää pisara- tai kosketustartuntana. Se voi pysyä elinympäristön pinnoilla jopa kuuden tunnin ajan. (Banning 2006: 752.) RS-virus leviää helposti paikoissa, joissa on paljon ihmisiä. Tämän vuoksi päiväkodissa käyvät lapset, kouluikäiset lapset ja työssä käyvät aikuiset ovat tyypillisiä viruksen levittäjiä. (Cooper ym. 2003: 453; Korppi 2007.) RSV-infektiot esiintyvät epidemioina. Suomessa RSV-infektiot esiintyvät joka toinen vuosi, parittomina vuosina erityisesti marras-helmikuussa. Yksittäisiä tapauksia voi esiintyä ympäri vuoden. (RSV. 2007.) Epidemioiden aikana virusta esiintyy niin paljon, että siltä on vaikea välttyä (Korppi 2007). Sairastunut henkilö levittää virusta noin viikon ajan sairauden alusta lähtien (RSV. 2009). RSV-infektoiden itämisaika on n. 4–5 päivää (Banning 2006: 752; RSV. 2009). RSV voi aiheuttaa pienimmille lapsille vaikean alahengitystieinfektion, kun taas vanhemmille lapsille ja aikuisille RSV aiheuttaa yleensä lähinnä flunssan kaltaisia oireita (Cooper ym. 2003: 452; Korppi 2007).

RSV kulkeutuu hengitysteihin joko nenän- tai silmän limakalvojen kautta tarttuen limakalvojen epiteelisoluihin, eli pintasoluihin. RS-virus leviää alahengitysteihin hengitysteitä pitkin jakautumalla ja tartuttamalla uusia soluja. Puolustusreaktio virusta vastaan käynnistyy, kun virus pääsee elimistöön. Eli kun RSV tarttuu elimistön soluihin, immuunijärjestelmä laukaisee erkoistuneiden valkosolujen, neutrofiilien sekä tulehdusta vastaan taistelevien proteiinien tuotannon ja kerääntymisen infektoituneelle alueelle puolustusreaktiona. (Banning 2006: 752–753.) Elimistön puolustusreaktioon kuuluu tulehdusreaktio, jonka tarkoituksena on poistaa elimistölle vieraita aineita ja käynnistää paraneminen (Seppälä – Meri 2011: 198–199). Tulehdusta vastaan taistelevat solut puhdistavat ja tappavat infektoituneita soluja. Tämän seurauksena kuolleita soluja kertyy, mikä johtaa obstruktion eli ahtaumaan pienissä ilmasteissä. (Cooper ym. 2003: 453.) Tulehdustilassa myös verenkierron ja verisuonten läpäisevyyden lisääntymisen vuoksi infektoituneeseen kudokseen kertyy tulehdussoluja ja nestettä, jotka aiheuttavat turvotusta. Tulehduksessa nesteen kierto infektoituneessa kudoksessa lisääntyy. (Seppälä – Meri 2011: 198–199.) Hengitysteissä tulehdusreaktio aiheuttaa myös li-

manerityksen lisääntymisen, joka tukkii hengitysteitä. (Banning 2006: 752–753). Tulehdusreaktiossa siis limakalvot turpoavat ja hengitystiet täyttyvät limasta ja tulehdusnesteestä. Normaalisti hengitystapahtumassa sisäänhengityksessä keuhkorakkulat avautuvat, jotta ilma kulkee keuhkorakkuloihin, ja uloshengitysvaiheessa sulkeutuvat. Keuhkorakkuloiden tukkeutuminen limasta ja tulehdusnesteestä johtaa ongelmiin uloshengitysvaiheessa, koska muutenkin sulkeutuvat keuhkorakkulat ovat lisäksi ahtautuneet. Tämä johtaa huonoon kaasujenvaihtoon, lisääntyneeseen hengitystyöhön ja uloshengitysvaikeudelle tyypilliseen vinkunaan. (Cooper ym. 2003: 453.)

RSV-infektiot ovat yleisimpiä lapsilla, joita ei ole imetetty, ja jotka altistuvat tupakansavulle. Myös ahtaasti elävät ja päivähoitossa käyvät lapset ovat erityisen alttiita sairastumaan RSV-infektioon. Riskiryhmässä RSV-infektioille ovat keskoset, joille ei ole kehittynyt minkäänlaista immuunipuolustusta RS-virusta vastaan. Keskosilla on myös ahtaammat hengitystiet ja energioreservit ovat pienemmät, joten hengityksen vaikeutuksessa heille kehittyy helpommin ja nopeammin hengitysvajaus. (Cooper ym. 2003: 452–453.). Vaikealle infektiolle ovat alttiita etenkin alle kolmen kuukauden ikäiset lapset (Korppi 2007). Riskiryhmään kuuluvat myös lapset, joilla on synnynnäinen sydänsairaus, keuhkosairaus tai immuunipuolustukseen vaikuttava sairaus (Cooper ym. 2003: 452–453; Korppi – Ruuskanen 2007a: 195; Korppi 2007). RSV ei tartu yhtä helposti vanhempiin lapsiin koska heillä on tehokkaampi puolustuskyky (Banning 2006: 752). RSV myöskin uusiutuu helposti, koska RSV infektio ei aiheuta pysyvää immuniteettia virusta vastaan (Cooper ym. 2003: 452; Korppi 2007). Ensimmäinen RSV tartunta on voimakkain ja seuraavien tartuntojen oireet ovat usein lievempiä (RSV. 2009).

#### 4.2.2 Bronkioliitin oireet

Bronkioliitti on akuutti viruksen aiheuttama tulehdus, jossa uloshengitys vaikeutuu. Bronkioliitissa uloshengitysvaikeus johtuu alahengitysteiden ahtautumisesta, pienten keuhkoputkien ja niitä ympäröivän kudoksen tulehduksen vuoksi. (Korppi – Ruuskanen 2007a: 193; Korppi – Jartti – Eskola 2012: 81.) Virusinfektio saa aikaan hengitysteiden epiteelin vaurion. Tämä johtaa keuhkoputkien seinämän turvotukseen ja limanerityksen lisääntymiseen. (Korppi – Ruuskanen 2007a: 193–194.) Bronkioliitin yleisin aiheuttaja on RS-virus. Tyypillisimmin 1–6-kuukauden ikäiset lapset sairastuvat bronkioliittiin. (Korppi – Ruuskanen 2007a: 193; Korppi ym. 2012: 81; Siba 2011: 29.) Pienten lasten kapeat ilmatiet ovat alttiita ahtautumiselle (Korppi – Ruuskanen 2007a: 193–194). Euroopassa bronkioliitti rajataan ensimmäiseksi infektion aiheuttamaksi uloshengitysvai-

keudeksi alle vuoden ikäisellä lapsella. Yli vuoden ikäisellä lapsella ja oireiden toistuksessa puhutaan obstruktiivisesta bronkiitista. (Korppi – Ruuskanen 2007a: 194; Korppi – Järvinen 2011: 441.) RSV-bronkioliittia pidetään yhtenä kätkytkuoleman taustasyynä (Valmari 2003: 1847). Bronkioliittia sairastavat lapset ovat alle 1-vuotiaita, joten bronkioliittia sairastavat lapset tarvitsevat yleensä sairaalahoitoa (Castren ym. 2012: 347).

Riskiryhmässä sairastua bronkioliittiin ovat synnynnäistä sydänvikaa, lihassairautta ja keskosen kroonista keuhkosairautta sairastavat lapset. Äidin raskaudenaikainen tupakointi lisää vaikean bronkioliitin ja myöhempien keuhko-ongelmien riskiä. Riskipotilailla lisääntynyt hengitystyö johtaa väsymiseen ja hengitysvajaukseen herkemmin kuin perusterveillä. Bronkioliitin sairastaneista lapsista yli puolella esiintyy myöhemmin hengityspuolen ongelmia bronkioliitin sairastamisen vuoksi. Osa lapsista voi kärsiä toistuvista obstruktiivisista bronkiiteista, osalle kehittyy astma ja osalle jää alentunut hengitysfunktio lähinnä pienten ilmäteiden alueelle. (Korppi – Ruuskanen 2007a: 194,197.)

Bronkioliitti alkaa ylähengitysteiden oireilla: tukkoisuudella, yskällä ja nuhalla. 1–3 päivän sisällä nuhaoireiden alusta voivat kehittyä alahengitysteiden oireet. Alahengitysteissä tulehdustilan kehittyessä limaisuus lisääntyy ja vähitellen tukkii hengitysteitä. Tämä johtaa hengitysvaikeuden kehittymiseen 3–5 vuorokauden aikana ylähengitysteiden oireiden alkamisesta. (Banning 2006: 752; Korppi – Ruuskanen 2007a: 194.) RSV-bronkioliitti voi pienimmille lapsille aiheuttaa hyvinkin vakavia oireita (Cooper ym. 2003: 452; Korppi 2007). RSV-bronkioliitti voi olla lieväoireinenkin, jolloin lapsella on nuhaa, kevyttä yskää ja lämmönnousua 1–3 päivän ajan. Keskivaikean RSV-bronkioliitin oireisiin voi kuulua yskää, kuumetta ja vähentynyttä ruokahalua. (Cooper ym. 2003: 453.) Keuhkojen auskultaatiossa voi myös kuulua sisäänhengityksen lopussa hienojakoisia rahinoita ja pidentyneen uloshengityksen aikana vinkunoita (Korppi – Ruuskanen 2007a: 194–195).

RSV-bronkioliitin kehittyessä pahemmaksi ja tulehdusreaktion edetessä hengitysteissä, hengitys vaikeutuu hengitysteiden ahtautuessa liman ja turvotuksen vuoksi. Hengityksen vaikeutuessa lapsi joutuu tekemään enemmän työtä hengittäääkseen. Lisääntynyt hengitystyö näkyy nenähengittävässä imeväisissä nenäsiipihengityksenä ja tihentyneenä hengityksenä. (Cooper ym. 2003: 453.) Hengityksen nopeutuminen (yli 50/min) on merkki hypoksiasta tai uhkaavasta hypoksemiasta (Korppi – Ruuskanen 2007a: 195). On hyvä muistaa, että selväkään hypoksia ei pienessä imeväisessä välttämättä näy syanoosina. (Valmari 2003: 1847.) Alentunut happisaturaatio kertoo hypoksiasta ja

se voidaan todeta pulssioksimetrilla (Korppi – Ruuskanen 2007a: 194). Vaikeaan taudinkuvaan voi kuulua myös rintakehällä näkyvät vetäytymät kylkiväleissä ja ylävatsalla, syömisvaikeudet nenänieluun erittyvän liman ja työlään hengityksen vuoksi, sekä elimistön kuivuminen. Vaikeassa bronkioliitissa auskultoiden keuhkoista hengityssänet voivat olla hiljentyneet. Jos lapsi ei pääse hoitoon ajoissa tai RSV-bronkioliitti kehittyy hyvin vakavaksi, lapselle voi kehittyä akuutti hengitysvajaus. Lapsesta tulee voimaton, hypoksinen ja lapsi voi ruveta apneomaan. (Cooper ym. 2003: 453.) Apnea onkin hyvin tyypillinen bronkioliitin oire (Valmari 2003: 1847; Korppi – Ruuskanen 2007a: 195). Apneakohtausten välillä vointi saattaa olla petollisen hyvä (Valmari 2003: 1847).

Tyypilliset bronkioliitin oireet, lapsen ikä, sekä molemminpuolisesti epänormaalit hengityssänet voivat auttaa erottamaan bronkioliitin pneumoniasta. Toisaalta oireiden perusteella näitä sairauksia on vaikea erottaa toisistaan, ja ensihoito on molemmissa sairauksissa oireenmukaista ja tilanteesta riippuvaa. (Siba 2011: 30.)

#### 4.2.3 Obstruktiivisen bronkiitin oireet

Obstruktiivinen bronkiitti on lasten äkillinen hengitysteitä ahtaava hengitystieinfektio, johon liittyy uloshengitysvaikeutta. Obstruktiivista bronkiittia esiintyy 10–20 %:lla lapsista ja tyypillisesti lapset sairastuvat 6 kk - 3 -vuotiaina. (Korppi – Mäkelä – Vanto 2007: 200.) Obstruktiiviseen bronkiittiin sairastuu tyypillisimmin lapsi, joka on aiemmin sairastanut bronkioliitin (Korppi – Ruuskanen 2007a: 197), tai, jolla on hengitysteiden obstruktiotaipumus. Obstruktiotaipumusta on lapsella, jolla on kapeat hengitystiet tai taipumusta yliärtyviin keuhkoputkiin (Korppi – Järvinen 2011: 443). Tavallisin taudinaiheuttaja on jokin virus, kuten RS-virus. 0–6-vuotiaat lapset ovat herkkiä hengitysteiden ahtautumiselle ahtaiden keuhkoputkien vuoksi. Keuhkoputkien supistuminen aiheuttaa tämän ikäisillä lisääntyneen hengitysvastuksen hengitysteissä. Tämä johtaa herkästi hengityksen vaikeutumiseen infektion yhteydessä. (Korppi ym. 2007: 200.)

Obstruktiivinen bronkiitti alkaa kuivalla ärsytysyskällä, johon liittyy uloshengityksen vaikeutumista. Uloshengitys pidentyy ja hengityssänet vinkuvat uloshengityksessä. Vinkuvat hengityssänet aiheutuvat ilman kulkemisesta ahtautuneissa ilmasteissä. Hengityksen vaikeutuessa hengitystaajuus nousee ja rintakehälle ilmaantuu vetäytymiä sisäinhengityksessä. (Korppi ym. 2007: 199–200; Korppi – Järvinen 2011: 443.) Obstruktiivisen bronkiitin kehittyessä edelleen, keuhkoista rupeaa kuulumaan limarahinoita lisääntyneen limanerityksen vuoksi. Hengityksen vaikeutuessa lapsi joutuu käyttämään apu-

hengityslihaksiaan. Hengityksestä tulee pinnallista, lapsen hartiat ovat kohoasennossa ja pallean liikkeet korostuvat. Vaikeassa obstruktiivisessa bronkiitissa hengitysäänet voivat hiljentyä ja vinkunat hävitä kokonaan. (Korppi ym. 2007: 200.) Keuhkojen auskultaatiossa hengitysäänet voivat kuulostaa myös petollisen normaaleilta, jos lapsi hengittää pinnallisesti (Castren ym. 2012: 347). Lapsen levottomuus ja huono yleistila sekä tihentynyt hengitys kertovat yleensä elimistön hapenpuutteesta. (Korppi – Järvinen 2011: 443).

#### 4.2.4 Pneumonian oireet

Pneumonia eli keuhkokuume on bakteerin tai viruksen aiheuttama keuhkokudoksen tulehdus (Korppi – Järvinen 2011: 444). Suomessa pneumonian sairastaa alle 5-vuotiaista lapsista 36 lasta 1000 lapsesta vuodessa, ja puolet näistä lapsista hoidetaan sairaalassa. Lapsella hengitystiet ovat kapeat, etäisyys ylähengitysteistä keuhkorakku-loihin on lyhyt ja limaneritys on runsasta. Lapset sairastavat paljon ylähengitysteiden virusinfektioita, jotka altistavat keuhkokuumeelle. Keuhkokuumeen riski on suurentunut, jos lapsella on hengitysteiden tai keuhkojen rakenteellinen poikkeavuus, tai immuni-teettia alentavia tiloja. (Korppi – Ruuskanen 2007b: 207.)

Tutkimuksissa on osoitettu, että keuhkokuumeista 25 % on virusten aiheuttamia, 25 % bakteerien aiheuttamia, 25 % virus-bakteeri-sekainfektioita ja 25 % muista syistä aiheu-tuvia keuhkokuumeita (Korppi – Ruuskanen 2007b: 207–209). Viruspneumonia on ylei-sempi alle 3-vuotiailla lapsilla ja bakteeripneumonia on yleisempi yli 3-vuotiailla lapsilla (Kline 2003: 62; Juvén ym. 2003: 52). Pneumokokki aiheuttaa kolmasosan keuhko-kuumeista lapsilla. RSV aiheuttaa kolmasosan alle kouluikäisten lasten keuhkokuu-meista, jotka vaativat sairaalahoitoa. (Korppi – Ruuskanen 2007b: 207–209.) Alle 5-vuotiailla lapsilla RSV onkin yleisin keuhkokuumetta aiheuttava virus (Korppi – Järvinen 2011: 445).

Tyypillinen pneumonia alkaa nopeasti. Tyypillisessä pneumoniassa kuume on korkea ja lapsella esiintyy hengitysteiden oireita, kuten yskää ja tihentynyttä hengitystä ilman kliinisesti todettavaa sisään -tai uloshengitysvaikeutta. Hengitys saattaa olla pinnallista ja auskultaatiossa voidaan kuulla infektiolueella rahinoita yleensä sisäänhengitykses-sä. Hengitysäänet voivat olla myös hiljentyneet tai puuttua kokonaan sairaalta alueelta. Tyypillisesti pneumoniassa hengitysäänet ovat toispuoleiset, mikä on yleensä selkeä ero bronkioliittiin. Keuhkokuume voi aiheuttaa keuhkokuumeelle tyypillisiä oireita tai

myös niin sanotusti epätyypillisiä oireita. Lapsella voi olla esimerkiksi vain lievää kuumetta tai vatsakipua. Keuhkokuumeeseen voi liittyä myös muita oireita. (Kline 2003: 62; Korppi – Ruuskanen 2007b: 209–210.) Vaikka keuhkokuume on hengitystieinfektio, siihen ei välttämättä edes liity hengitystieoireita. Juven ym. (2003: 54) vuonna tehdyn tutkimuksen mukaan 11 %:lla heidän tutkimistaan lapsipotilaista ei ollut ollenkaan hengitystieoireita. Jos infektio on vakava, lapsi voi olla syanoottinen, lapsi voi väsyä hengittämiseen ja ruveta apneoimaan (Kline 2003: 62). Tyypillisesti imeväis-ikäisillä lapsilla pneumoniaan kuuluu voimakkaat sierainten ja nenänpään liikkeet (Alaspää – Holmström 2008: 92.)

Vakavampi pneumonian taudinkuva oli Michelow ym. 2004 vuonna tehdyn tutkimuksen mukaan heidän tutkimuksessaan mukana olleilla lapsilla, joilla keuhkokuumeen aiheutti bakteeri tai sekainfektio bakteerista -ja viruksesta. Näillä lapsilla pneumoniaan kuului korkeampi kuume sairaalaan tulon jälkeen ja näistä lapsista suhteellisesti suuri osa tarvitsi hengityksen avustamista ventiloinnilla tai muulla hengityksen avustamisen muodolla. Bakteripneumoniaan liittyi etenkin korkea kuume  $>38,4^{\circ}\text{C}$  sekä runsas keuhkoihin kertyneen tulehdusnesteen määrä. (Michelow ym. 2004: 701, 705.) Myös Paul Sibani (2011: 28) mukaan bakteripneumoniaa sairastavilla lapsilla on yleensä vakavampi taudinkuva ja kuume on korkea  $> 38,5^{\circ}\text{C}$ . Keuhkokipu, päänsärky ja hiljentyneet hengityksen äänet olivat yleisempiä bakteripneumoniaa sairastavilla potilailla (Juven ym. 2003: 55). Lapset, joilla oli viruksen aiheuttama pneumonia, olivat nuorempia ja vinkunaa hengityksäänissä esiintyi enemmän, kuin lapsilla, joilla oli bakteerin aiheuttama keuhkokuume (Michelow ym. 2004: 706). Viruspneumoniaa sairastavilla lapsilla keuhkokuumeeseen liittyi myös useammin korvatulehdus, hengenahdistusta ja rahinoita keuhkoja auskultoitaessa (Juven ym. 2003: 52). Paul Sibani (2011: 28) mukaan viruspneumoniaa sairastavilla lapsilla on yleensä matalampi kuume, ja koska lapset ovat nuorempia kuin bakteripneumoniaa sairastavat lapset, heillä on enemmän vetäytymiä rintakehällä joustavamman rintakehän vuoksi. Hänenkin mukaansa myös vinkuna on tyypillisempää viruspneumoniaa sairastavilla.

Yleisimpiä pneumoniassa esiintyneitä oireita olivat Juven ym. (2003: 53) tekemän tutkimuksen mukaan: kuume 96 %, yskä 76 %, nuha 48 %, hengenahdistus 37 % ja uneliaisuus 31 % potilaista. Hengitystaajuus oli  $>40/\text{min}$  51 %,  $>50/\text{min}$  30 % potilaista. 24 % potilaista oli tyypillisiä rahinoita keuhkojen auskultaatiossa. Alle 2-vuotiailla lapsilla oli useammin hengenahdistusta ja nuhaa, yli 2-vuotiailla lapsilla puolestaan useammin päänsärkyä ja keuhkosärkyä. Vanhempi lapsi tosin osaa ilmaista kivun tunnetta pa-

remmin. Mitä nuorempi lapsi, sitä enemmän auskultoiden kuului rahinoita ja vinkumista keuhkoista. Yli 2-vuotiailla lapsilla oli useammin joko normaalit hengityssäänet, tai hiljentyneet hengityssäänet, toisin kuin alle 2-vuotiailla lapsilla. (Juven ym. 2003: 53.)

#### **Pneumoniaan voi liittyä seuraavia oireita:**

- Kuume
- Ylähengitystieoireet, kuten yskä, nuha ja limaneritys
- Oksentelu
- Ripuli
- Hengityssäänet voivat olla normaalit, rahisevat, vinkuvat tai hiljentyneet. Hengityssäänien puolierot ovat tyypillisiä.
- Lapsi yleisvoimiltaan unelias ja voimaton
- Ruokahalu voi olla heikentynyt
- Hengenahdistus, tiheä hengitystaajuus, pinnallinen hengitys, nenäsiipihengitys, apuhengityslihasliahasten käyttö
- Keuhkokuume, vatsakipu, päänsärky

(Juven ym. 2003: 53).

#### **4.3 Lasten alahengitystieinfektiosta johtuvat hengitysvaikeudet ensihoidossa**

Lasten hengitysvaikeudet ovat yleisimpiä lapsiin liittyviä ensihoitotilanteita (Hiltunen 2005: 266). Hengitysvaikeus johtaa lapsella nopeasti hengitysvajaukseen. Hengitysvajaus voi lapsella johtaa nopeasti hengitysekshaustioon, kun elimistön kompensoitumismekanismit pettävät. Lapsella kompensoitumismekanismit ovat kehittymättömät, joten hengitysvaikeus etenee nopeasti hengitysvajaukseen ja jopa hengitysekshaustioon. (Karjalainen 2003: 143; Stewart 2006: 4.) Hengitysvajaus on elintoimintahäiriö, jossa on kyse happeutumisen häiriöstä, jossa keuhkotuuletus on vajanaista, mikä aiheuttaa hiilidioksidin kertymisen elimistöön ja hengitystyön lisääntymisen (Käypä hoito 2006). Hengitysvajaus on lapsilla yleisin syy sydänpysähdykseen, joten hengitysvaikeuden hoito ja hengitysvaikeuden oireiden nopea tunnistaminen on ehdottoman tärkeää (Stewart 2006: 4; Siba 2011: 28). Hengitysvaikeuden oireet ja merkit lapsessa voivat olla joko helposti havaittavia tai haastavia huomata (Stewart 2006: 4). Ongelmia voi tulla, jos vanhemmat eivät ymmärrä oireiden vakavuutta ja hakevat apua vasta siinä vai-

heessa kun lapsen hengitysvaikeus on edennyt jo vaikeaan happeutumisen häiriöön (Lehtonen 2005: 544).

Lapsen hengitystyö on lisääntynyt vain lievästi kun lapsi pystyy puhumaan lauseita. Merkittävästi lisääntyneeseen hengitystyöhön viittaavat kyvyttömyys puhua kokonaisia lauseita, apuhengityslihasten käyttö sekä entisestään kohonnut hengitystaajuus. Hengityslihasten uupumista ennakoi koko rintakehällä näkyvä epäsymmetrinen liike ja korkea hengitystaajuus. Tätä lähestymistapaa lapsen hengitysvaikeuden arviointiin voi käyttää vain leikki-ikäisiin lauseita puhuviin lapsiin. (Käypä hoito 2006.)

#### 4.3.1 Hengitysvaikeuden oireet

Lapsen hengitysvaikeuden huomaa jo kauempaa. Hengitysvaikeudesta kärsivän lapsen hengitys on normaalista poikkeavaa, kuten työlästä ja puuskuttavaa. Hengitysvaikeuden astetta voi arvioida silmämääräisesti katsomalla lapsen yleistilaa. Onko imeväinen pirteä ja virkeästi ympäristöään seuraava, vai voimaton ja apaattinen? Onko leikki-ikäinen lapsi leikkivä ja pirteä, vai voimaton ja hiljainen? (Stewart 2006: 5; Castrén ym. 2012: 345.) Voimakkaasti itkevä lapsi saattaa itkeä ahdistuksen ja sairauden vuoksi, mutta ei kärsi vielä vakavasta hengitysvajauksesta (Hiltunen 2005: 266; Stewart 2006: 5). Hengitysvaikeuden alussa lapsi voi olla ärsyyntyvä ja levoton. Erityisesti imeväisillä hengitysvaikeus voi näkyä uupumisena, käsittelyarkuutena, vähentyneenä aktiivisuutena ja ruokahaluttomuutena. Ruokahaluttomuutta voi aiheuttaa pienen imeväisen vaikeus juoda pullosta, koska hän ei saa hengitettyä nenän kautta kunnolla nenän ollessa tukossa. Hengitysvaikeudesta kärsivä lapsi hakeutuu asentoon, jossa on helppo hengittää. Tyypillisesti lapsi nojaa hieman eteenpäin, pitää suutaan auki ja työntää päätä ja kaulaa eteenpäin pitääkseen ilmatiensä auki. (Stewart 2006: 4–5.) On huomioitava, että imeväinen ei pysty huolehtimaan ilmatiensä avoimena pysymisestä ja vartalonsa asennosta (Kelsey – McEwing 2007: 146).

Hengitysvaikeudessa hengitystyö lisääntyy, mikä näkyy esimerkiksi hengitystaajuuden nousuna ja hengityksen apulihaksien käyttönä. Pienellä imeväisellä lisääntynyt hengitystyö näkyy myös nenänsiipihengityksenä. Nenänsiipihengitys on imeväisillä refleksi, jonka tarkoituksena on vähentää ilmatien vastusta sieraimissa. (Stewart 2006: 5.) Lapsilla hengityksen apulihaksien käyttö näkyy vetäytyminä kylkiluuväleissä, soliskuopissa, kaulakuopassa (jugulumkuoppa) ja rintalastan alla (Stewart 2006: 5; Oksanen – Turva 2010: 147). Vetäytymät kertovat aina merkittävästä hengitysvaikeudesta (Stewart



2006: 5). Vakavassa hengitysvaikeudessa koko rintalasta voi olla vetäytynyt, eli rintakehä voi liikkua sisäänpäin sisäänhengitysvaiheessa (Stewart 2006: 5; Kelsey – McEwing 2007: 146). Pienellä imeväisellä myös pään nytkähtely on hengitysvaikeuden merkki. Pään nytkähtely aiheutuu, kun vastasyntynyt lapsi joutuu käyttämään hengityksen apuna hartia- ja niskaseudun lihaksiaan. Vastasyntyneellä niskalihakset eivät ole tarpeeksi vahvoja pitääkseen päätä paikallaan. (Kline 2003: 60.) Takypnea, eli kohonnut hengitystaajuus on lapsilla ensimmäinen reaktio lisääntyneeseen hengitystarpeeseen. Pitää muistaa, että takypnea voi johtua myös muun muassa kuumeesta, metabolisesta asidoosista, sepsiksestä tai kivusta. (Stewart 2006: 5.)

Lapsen ihon, erityisesti kasvojen keskiosien ja huulten väri voi muuttua harmaankalpeaksi tai sinertäväksi, eli syanoottiseksi hapenpuutteen ja hiilidioksidin kertymisen vuoksi (Stewart 2006: 6; Alaspää – Holmström 2008: 68). Pienessä imeväisessä selväkään hypoksia ei välttämättä näy syanoosina (Stewart 2006: 6; Valmari 2003: 1847). Alahengitystieinfektiota sairastavan lapsen iho on tyypillisesti myös lämmin ja hikinen kuumeen vuoksi. Kuumeettoman lapsen iho voi olla myös kylmänhikinen. Tämä johtuu verenkierron keskittymisestä keskeisiin elimiin, kuten sydämeen ja aivoihin elimistön kärsiessä hapenpuutteesta. Verenkierron keskittymisen vuoksi raajojen iho viillenee ja syntyy lämpörajoja. (Alaspää – Holmström 2008: 73.) Sympaattinen hermotus on imeväisellä kehittymätön, tämän vuoksi verenkierron keskittyminen on vastasyntyneille tyypillistä (Karjalainen 2003: 142).

Hengitysvaikeuden etenemistä hengitysvajaukseen enteilee lapsella huomattavasti nopeutunut hengitystaajuus, selkeä apuhengityslihasten käyttö, sekä pinnallinen ja ähkivä hengitys (Stewart 2006: 5). Hengitysvajaudessa dramaattisesti lisääntynyt hengitystyö käy liian raskaaksi elimistölle, joten vaarana on nopeasti kehittyvä hengitysekshaustio. Hengitysekshaustiossa, eli hengitysuupumuksessa lapsi väsy hengittämiseen, hengitystaajuus hidastuu ja lapsi alkaa apneoimaan, eli lapsella esiintyy hengityskatkoksia. (Stewart 2006: 5; Karjalainen 2003: 143.) Lapsen väsyessä hengittämiseen ja keuhkotuuletukseen häiriintyessä, hiilidioksidin kertyminen elimistöön alentaa lapsen tajunnantason: lapsesta tulee voimaton, unelias, veltto ja huonossa kontaktissa oleva (Castrén ym. 2012: 165). Kts. liite 4 imeväisen -ja vanhemman lapsen tajunnantason arviointi. Kun hiilidioksidi kertyy hengitysvaikeuden vuoksi, elimistö happamoituu (pH alle 7.35) eli syntyy respiratorinen asidoosi (Käypä hoito 2006). Vaikeassa hengitysvajaudessa lapsesta tulee bradykardinen ja keuhkoauskultaatiossa hengitysäännet voivat kuulua hiljentyneenä (Stewart 2006: 5).

Hengitystieinfektio voi aiheuttaa hengityssäänissä muutoksia. Keuhkojen auskultaatiossa voidaan keuhkoista kuulla normaalien hengityssäänien sijaan paikallisesti tai koko keuhkojen alueella rohinoita, rahinoita, vinkunoita, ritinää tai/ja paikallisesti tulehtuneen keuhkokudoksen alueella hiljentyneet hengityssäänit. Vaikeassa hengitysvaikeudessa hengityssäänit voivat olla hiljentyneet tai puuttua kokonaan. "Ähkivä" hengitys on uhkaava merkki hengitysvajaudesta. "Ähkivä" ääni muodostuu kun, äänirako sulkeutuu osittain uloshengityksen loppuvaiheessa. "Ähkinän" tarkoituksena on helpottaa alahengitystieinfektioista johtuvaa tilannetta keuhkoissa, muodostamalla uloshengityksen loppuun ylipaine, jonka tarkoituksena on pitää pienet ilmatiet auki. Vinkuva hengitys on merkki alempien hengitysteiden ahtautumisesta. Vinkuvaa hengityssääntä voi kuulua sisään -tai uloshengitysvaiheessa. Uloshengitysvaiheen vinkuna on tyypillisempää alahengitystieinfektiossa. Hengityssäänien rohinat, ritinät ja rahinat johtuvat keuhkorakuihin kertyneestä nesteestä, eli ovat tyypillisiä etenkin pneumoniassa. Stridor eli vinkuna muodostuu ilman virratessa ahtautuneissa ylähengitysteissä. Stridor voi olla kuultavissa ylähengitysteiden ahtauksissa sekä sisään -että uloshengityksessä. (Stewart 2006: 5–6.)

Alahengitystieinfektiot on tärkeää erottaa muista hengitysvaikeuden aiheuttajista, kuten ylähengitystieinfektioista, ilmatie-esteestä sekä anafylaktisesta reaktiosta. Ongelmaa ylähengitysteissä tulisi epäillä, jos lapsella esiintyy oireina haukkuvaa yskää, käheää ääntä, sisäänhengityksen vinkumista, kuolan valumista suunpielestä, vaikeutta puhua, kurkkukipua tai nielun turvotusta. Ylähengitystieinfektiot, kuten laryngiitti ja epiglottiitti ovat hengenvaarallisia hengitysvaikeuksien aiheuttajia. Ne on tunnistettava, sillä niiden hoitoperiaatteet ovat erilaisia kuin alahengitystieinfektioiden hoitoperiaatteet ja hengitysvaikeustilanteet vaativat kiireellisiä hoitotoimenpiteitä. (Kline 2003: 61.) Ilmatie-esteeseen viittaavat tilanteen kehittyminen pahaksi nopeasti, sekä esimerkiksi tilannetta edeltänyt ruokailu tai leikkiminen (Alaspää 2008: 250). Anafylaktisen reaktion aiheuttamaan hengitysvaikeuteen viittaavat iho-oireet, kasvojen sekä nielun punoitus ja turvotus (Urtamo – Aaltonen 2008: 369–370). Kyseiset tilanteet vaativat tiettyjen hoitoperiaatteiden mukaista kiireellistä hoitoa. Lapselta on lisäksi hyvä mitata verensokeri, koska diabeteksen aiheuttaman happamuustilan vuoksi potilas voi hengittää tiheästi tai huokaavasti. Elimistön happamuustilan aiheuttamat oireet voivat hämäävästi viitata hengitystieperäiseen ongelmaan. (Castrén ym. 2012: 348.)

#### 4.3.2 Tutkiminen ja hengitysvaikeuden asteen arvioiminen

Lapsen tutkiminen tuo haasteita sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa toimivalle henkilökunnalle. Lapsipotilaita ensihoitajat kohtaavat sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa vähän, joten rutiinia lapsipotilaiden hoitoon ei synny. (Hiltunen 2005: 266; Jalkanen 2008: 464.) Ensihoitajan on tärkeää uskaltaa ja osata toimia tilanteissa, joissa ollaan tekemisissä lasten kanssa (Eronen 2010: 17). Jalkasen (2008: 464–465) mukaan: ”*Lapset eroavat aikuisista psykologisesti, anatomisesti, fysiologisesti ja farmakologisesti*”. Tämän vuoksi lapsipotilas kohdataan erilailla kuin aikuinen (Hiltunen 2005: 266). Lapset ovat erikokoisia ja eri-ikäisiä. Lasta lähestyessä täytyy ottaa huomioon lapsen ikä - ja kehityksen taso. Samanikäisetkin lapset voivat olla kehitykseltään eritasoisia ja voivat käyttäytyä eri tavoin. Lasten suuret kokoerot vaikuttavat hoitovälineistön valintaan. (Jalkanen 2008: 464.)

Tutkittaessa lasta on ensisijaisen tärkeää ansaita sekä lapsen, että lapsen vanhempien luottamus. Tämä luodaan käyttäytymällä asiallisesti ja ammattitaitoisesti. Asialliselle ja asiantuntevalle ensihoitajalle vanhemman on helppo antaa lapsensa tutkittavaksi. (Eronen 2010: 16.) Lasta tutkittaessa on tärkeää luoda turvallinen ja rauhallinen ilmapiiri (Hiltunen 2005: 266). Sairaalaan mentäessä lapsi tietää, että sairaalassa kohdataan hoitajia ja lääkäreitä. Ensihoitotilanteissa lapsi kohdataan mahdollisesti yllättäen lapselle aiemmin tutussa ja turvallisessa ympäristössä, kuten omassa kodissa tai koulussa. Tällaisissa tilanteissa lapsi voi helposti pelästyä, koska tilanne on jo valmiiksi ahdistava ja pelottava ja lapsi joutuu kohtaamaan yllättäen vieraita ihmisiä. (Eronen 2010: 16.) Lasta lähestyessä ensihoitajan on hyvä pysyä lapsen tasolla, koska lapsesta voi tuntua uhkaavalta yläpuolelta kurkottava tuntematon ihminen (Alaspää – Holmström 2008: 89). Ensihoitotilanteessa on tärkeää pitää vanhemmat lapsen lähellä, jotta lapsi kokisi tilanteen mahdollisimman turvallisiksi. Paras paikka lapsen tutkimiseen on oman vanhemman sylissä. (Hiltunen 2005: 266.)

Vanhemmilta saa tärkeää ja olennaista tietoa lapsen voinnista, jos lapsi ei kehitystasonsa tai sairautensa vuoksi pysty itse kertomaan omasta voinnistaan (Hiltunen 2005: 266; Eronen 2010: 16). Myös lapsen haastattelu on tärkeää, jos lapsi on kykeneväinen kertomaan itse voinnistaan ja ymmärtää esitetyt kysymykset. Lasta ei saa johdatella vastaamaan halutulla tavalla. (Lehtonen 2005: 544.) Lapsi ei välttämättä löydä sanoja oireidensa ja vaivojensa kuvailuun vaikka hän jo osaisi puhua, mikä laittaa hoitajan taidot koetukselle (Kline 2003: 59). Lapselle on tärkeää selittää mitä aikoo tehdä

ja miksi, ja miltä eri tutkimukset tuntuvat. Tärkeää on etenkin kertoa, jos jokin tutkimus sattuu. (Alaspää – Holmström 2008: 90; Reitala 2005b: 182.)

Kohdattaessa lapsi kiinnitetään huomiota aluksi lapsen yleistilaan (Stewart 2006: 5). Onko lapsi pirteä, väsähtänyt, vai esimerkiksi reagoimaton (Stewart 2006: 5; Oksanen – Turva 2010: 147)? Virkeä, leikkisä lapsi tuskin kärsii hengitysvajaudesta (Stewart 2006: 5). Tilanteessa, jossa ei ole välitöntä hätää tutkimukset voidaan tehdä rauhallisesti (Hiltunen 2005: 266). Alkava vaikea hengitysvaikeus voi näkyä lapsessa itkuisuutena, ärsyyntyneisyytenä ja levottomuutena (Stewart 2006: 5; Castren ym. 2012: 348). Lapsen tutkimisessa noudatetaan ABCD-periaatetta (Suominen; Hiltunen 2005: 266). A (airway) tarkoittaa ilmatien auki pysymisen varmistamista, B (breathing) tarkoittaa hengityksen arviota, C (circulation) tarkoittaa verenkierron riittävyden arviointia ja D (disability) tajunnantason arviointia (Hiltunen – Taskinen 2008: 329). Ensiksi arvioidaan karkeasti peruselintoiminnot, jotta niissä ilmenevät häiriöt voitaisiin tunnistaa ja niihin voitaisiin puuttua hoitotoimilla heti (Alaspää – Holmström 2008: 64–65). Jos lapsi on unelia ja veltto, siirrytään nopeasti tarkempaan ABCD- tutkimiseen. Huono yleistila voi olla merkki hengitysvajaudesta tai jopa hengitysekshaustiosta ja lapsen tila vaatii nopeita hoitotoimenpiteitä. (Hiltunen – Taskinen 2008: 329.) Pienen lapsen energiareseptit ovat rajalliset, jonka takia peruselintoiminnot romahtavat nopeasti. Tämän vuoksi ongelmat peruselintoiminnoissa on huomattava erityisen nopeasti ja niitä on hoidettava aggressiivisesti. (Hiltunen 2005: 266.)

Tukkeutumisen vaarassa oleva ilmatie vaatii kiireellisimmät ensihoitotoimenpiteet. Siksi potilasta tutkittaessa, sekä hoidettaessa tuleekin ensin varmistaa ilmatien aukipysyminen. Kun ilmatien aukipysyminen on varmistettu, kiinnitetään huomiota lapsen hengityksen laatuun ja hengitystaajuuteen. Jos lapsessa on merkkejä hypoksiasta, happisaturaatioarvo tulee mitata heti ja aloittaa tarvittaessa hapenanto. Hengityksen arvioinnin jälkeen arvioidaan verenkierron tila tarkkailemalla ihon lämpöä, lämpörajoja, väriä ja hikisyyttä sekä tunnustelemalla pulssit. Lisäksi kiinnitetään huomiota lapsen tajunnantason juttelemalla lapselle sekä seuraamalla lapsen vireystasoa ja rasituksensietokykyä. (Alaspää – Holmström 2008: 64–65.)

Peruselintoimintojen ensiarvion ja turvaamisen jälkeen arvioidaan lapsen oireita ja vointia tarkemmin. Hengitystä arvioitaessa kiinnitetään huomiota hengityksen laatuun, hengitystyöhön, hengitystiheyteen, hengitysääniin ja hengitysäänien symmetrisyyteen, sekä veren happipitoisuuteen. Lapsesta tarkkaillaan, joutuuko hän käyttämään hengit-

tämiseen apuhengityslihaksia ja pystyykö hän puhumaan. Apuhengityslihaksiaan voimakkaasti käyttävä lapsi, joka ei pysty puhumaan kuin yksittäisiä sanoja kärsii merkittävästä hengitysvaikeudesta. Hengitystieinfektiossa hengitysäänet voivat olla keuhkoista auskultoiden tai jopa korvinkuultavasti normaalista poikkeavat. (Stewart 2006: 5–6.) Hengitysäänet kuunnellaan jokainen keuhkolohko erikseen. Keuhkojen auskultaatiossa kiinnitetään huomiota myös siihen, kuuluvatko hengitysäänet symmetrisesti samanlaisina kaikissa keuhkolohkoissa. Arvioidaan myös onko hengityksen sisään -tai uloshengityksen suhde muuttunut tai vaikeutunut. (Alaspää – Holmström 2008: 76–77.)

Pulssioksimetri mittarilla tutkitaan lapselta veren happipitoisuus ja syketaajuus. Imeväisikäisellä käytetään happisaturaatio anturia, joka on kätevä kiinnittää jalkapöytään. Isommalle lapselle voi käyttää aikuisten sormianturia. Veren happisaturaation normaaliarvo on yli 95 prosenttia. Jos lapsella on hengitysvajaus, kehon ääreisosien viileyden vuoksi happisaturaatioarvoa ei välttämättä saada edes mitattua. Tarkka hengitystaajuus lasketaan (Castren ym. 2012: 173–175, 348). Hengitystaajuus riippuu lapsen iästä, joten hengitystaajuus pitää muistaa suhteuttaa lapsen ikään. Pienellä imeväisellä hengitystaajuus on normaalisti 40, mutta 4-vuotiaalla lapsella näin tiheä hengitystaajuus kertoo jo merkittävästä hengitysvaikeudesta. 4-vuotiaan normaali hengitystaajuus on sen sijaan 18 ja pienellä imeväiselle näin matala taajuus kertoo hengityksen hidastumisesta uupumisen takia. Ikäsidonnaiset hengitystaajuuden normaaliarvot on siis tärkeää tuntea, jotta lapsen hengitysvaikeuteen viittaavat poikkeavat hengitystaajuuden arvot tunnistetaan nopeasti. (Stewart 2006: 5.) Kts. liite 4 lapsen hengitystaajuuden normaaliarvot.

Verenkierron tilan arvioinnissa kiinnitetään huomiota lapsen ihonväriin, ihon lämpöön, lämpörajoihin, ihon hikisyyteen sekä ihon kimmoisuuteen. Lapselta tunnustellaan perifeeriset pulssit. (Suominen.) Pienellä lapsella kaulavaltimon tunnustelu voi olla vaikeaa. Pulssi kannattaakin tunnustella olkavaltimosta. Pienen lapsen verenpaineeseen vaikuttaa etenkin syketaajuus, koska sydämen kyky suurentaa kertatilavuutta on pienempi kuin aikuisella. Pulssitason seuraaminen on siis tärkeämpää, kuin verenpaineen mittaaminen lapsilla, koska se kertoo verenpainetta enemmän verenkierron tilasta. Verenpaine voidaan mitata tarvittaessa pienemmällä verenpainemansetilla. (Alaspää – Holmström 2008: 92.) Kts. liite 4 lapsen normaali syketaajuus ja lapsen normaali verenpaine.

Hengitystaajuuden nousu, hypotensio, takykardia, lämpörajojen nousut ja verenkierron keskittyminen keskeisiin elimiin kertovat elimistön sokkitilasta (Urtamo – Aaltonen 2008: 360). Ihon kimmoisuuden väheneminen viittaa elimistön kuivumiseen (Castrén ym. 2012: 345). Imeväisellä on huono hypovolemian sietokyky ja imeväinen reagoi hypovolemiaan lähinnä pulssitasoa nostamalla. (Karjalainen 2003: 142). Hengitystieinfektiosta kärsivältä lapselta on hyvä mitata kehon lämpö. Elimistön lämpötila mitataan korvasta korvalämpömittarilla (Storvik-Sydänmaa – Talvensaari – Kaisvuori – Uotila 2012: 313). Lapselta on hyvä mitata myös verensokeri, jotta voidaan poissulkea esimerkiksi diabeteksen aiheuttama happamuustila (Castrén ym. 2012: 348).

Lapsen väsyessä vaikean hengitysvaikeuden vuoksi lapsen tajunnantaso voi alentua (Castrén ym. 2012: 165). Tajunnantaso voidaan arvioida sen arviointiin kehitetyn asteikon, Glasgow coma scalen avulla. Imeväisen ja pienen lapsen tajunnantason arviointi eroaa aikuisen ja vanhemman lapsen tajunnantason arvioinnista. (Oksanen – Turva 2010: 84, 153.) Kts. liite 4 imeväisen ja vanhemman lapsen Glasgow coma scale. Lapsen ja/tai vanhempien haastattelussa selvitetään lapsen pääasiallinen oire, milloin se on alkanut, ja miten oireet ovat muuttuneet. Tulee selvittää myös lapsen perussairaudet, allergiat ja lääkitys, aikaisempi sairastavuus ja sairaalahistoria. (Lehtonen 2005: 544.) Jos lapsen oireet viittaavat hengitystieinfektioon, tulee selvittää myös infektiosairauksien oireiden esiintyminen muilla perheenjäsenillä (Alaspää – Holmström 2008: 90). Imeväisikäistä lasta arvioitaessa tulee myös kysyä, onko lapsi syntynyt normaaliaikaisena. Selvitetään myös onko lasta jo lääkitty kotona, ja onko lääkityksestä ollut apua. (Lehtonen 2005: 544.) Kaikki tutkimukset ja haastattelussa esille tulleet tärkeät asiat tulee kirjata huolellisesti ensihoitokertomukseen, jotta hoidon jatkuvuus turvataan ja saatu tieto saadaan välitettyä seuraavalle auttajalle hoitoketjussa (Alaspää – Holmström 2008: 63).

#### 4.3.3 Lääkehoidon erityispiirteet

Lapsen lääkehoito eroaa aikuisen lääkehoidosta (Hoppu 2002: 58; Storvik-Sydänmaa ym. 2012: 313). Kalle Hoppu (2010: 26) toteaa ”*Lasta ei voida pitää pienenä aikuisena*”. Lapsen kasvu ja kehitys vaikuttavat sekä lääkeaineiden vaikutuksiin elimistössä, että lääkeaineiden imeytymiseen, jakautumiseen, aineenvaihduntaan ja erittymiseen elimistössä. Lapsen kasvaessa elimistön vesitilan ja rasvakudoksen suhteet muuttuvat, mikä vaikuttaa lääkkeiden jakautumiseen elimistössä ja suonensisäisten lääkkeiden aloitusannoksiin. (Hoppu 2010: 26.) Vastasyntyneiden ja pienten imeväisten elimistön ve-

simäärä on suuri, jopa 70–80 % painosta, keskosilla vielä suurempi. Suurin osa lääkeaineista on vesiliukoisia, joten elimistön vesimäärä vaikuttaa siihen, kuinka suureksi plasman ja kudosten lääkepitoisuus muodostuu. Aikuisiin verrattuna vastasyntyneet ja imeväiset tarvitsevat suhteellisesti suurempia lääkeannoksia elimistön suuren solunulkoisen vesipitoisuuden vuoksi. (Kouvalainen 2001: 12–16.) Esimerkiksi vastasyntyneen plasmatila on pieni, täysiaikaisella vastasyntyneellä keskimäärin noin 100 millilitraa ja suonensisäisesti annettaessa lääkkeiden alkuvaiikutukset voivat olla voimakkaita, kun plasman lääkepitoisuus nousee nopeasti suureksi. Etenkin boluksia nopeasti annettaessa täytyy olla erityisen tarkka ja varovainen. (Veräjänkorva – Huupponen R. – Huupponen U. – Kaukkila – Torniainen 2008: 78; Kouvalainen 2001: 12–16.)

Lyhyiden ruokintavälien vuoksi imeväisillä ja erityisesti vastasyntyneillä ja keskosilla lääkkeen imeytyminen ruuansulatuskanavasta on yleensä heikompaa kuin aikuisilla. Imeytyminen voi olla myös hitaampaa mahalaukun hidastuneen tyhjenemisen vuoksi, jolloin lääkeaine sekoittuu mahan sisältöön tai sen takia, että lapsen mahansisältö on vähemmän hapanta kuin aikuisella. Iholle lääkettä annettaessa tulee tiedostaa, että lapsen ihon pinta-ala on suhteessa paljon suurempi kuin aikuisella. Etenkin keskosilla ja vastasyntyneillä lääkeaineet kulkeutuvat ihon läpi helpommin kuin aikuisilla. (Kouvalainen 2001: 12–16.)

Lääkeaineet muuttuvat aineenvaihduntatuotteiksi pääosin maksassa, jotta ne voivat poistua elimistöstä. Eri-ikäisten lasten maksan toiminnallinen kapasiteetti on tunnettava, jotta lääkeaineesta saadaan toivottu vaikutus ja voidaan välttyä sivuvaikutuksilta. (Kouvalainen 2001: 12–16.) Heti syntymän jälkeen vierasaineiden eliminaatiokyky on hitaimmillaan (Hoppu 2010: 26). Keskosena syntyneellä vierasaineiden eliminaatio voi olla hitaampaa kuin normaaliaikaisesti syntyneellä. Lääkeaineiden puoliintumisaika voi olla jopa kaksinkertainen aikuiseen verrattuna. Lapsen vierasaineiden eliminaatiokyky lisääntyy ensimmäisten elinkuukausien aikana nopeimmin. Vierasaineiden eliminaatiokyky saavuttaa aikuistason noin vuoden ikään mennessä. Lasten kyky eliminoida vieraita aineita nopeutuu vielä senkin jälkeen, ja monien lääkkeiden eliminaatio on kasvuiässä jopa nopeampaa kuin aikuisella. (Hoppu 2002: 60–61.) Murrosiässä lääkkeiden eliminaatiokyky alkaa vastata lopullisesti aikuistasoa (Hoppu 2010: 26).

Lapsen kasvun ja kehityksen vaihe tulee ottaa huomioon lääkkeen valinnassa, annostelussa ja antamisessa. Lapsen koko huomioidaan annostelemalla lääke lapsen painon mukaan (mg/kg). (Hoppu 2010: 27.) Eliminaation nopeutuminen ja lapsen nopea kasvu

ensimmäisen elinvuoden aikana lisäävät lääkkeiden annostarvetta (Hoppu 2002: 59). Lapselle ei kuitenkaan ikinä saa antaa milligrammoina suurempaa annosta kuin aikuiselle (Hoppu 2010: 27). Valittaessa lääkettä lapselle tulee valita lääkkeenantomuoto, joka on helpointa toteuttaa ja mukavin lapselle. Jos kyseessä ei ole hätätilanne, tulee esimerkiksi hengitysvaikeutta hoidettaessa kokeilla antaa lääke ensin inhalaationa eli hengiteltävässä muodossa. Jos inhalaationa annettavasta lääkkeestä ei saada haluttua vastetta, tulee vasta sen jälkeen siirtyä muihin lääkkeenantomuotoihin, kuten lihaksensisäiseen tai suonensisäiseen lääkitykseen. Näin voidaan välttyä esimerkiksi turhalta suonon kanyloimiselta ja lapsen satuttamiselta. (Storvik-Sydänmaa ym. 2012: 316.)

Lääkkeen antaminen lapselle voi olla haastavaa. Lapsi ei aina välttämättä ole niin yhteistyöhalukas. Erityisesti lapsen tietyissä kehitysvaiheissa, kuten uhmaiässä tämä voi tuottaa ongelmia lääkehoitoa toteutettaessa. (Hoppu 2010: 58; Hoppu 2002: 61–62.) Myös lapsen pelokkuus tai lapsen aiemmat huonot kokemukset lääkehoidosta voivat vaikeuttaa lääkehoidon toteuttamista. Lääkkeen antaminen voi tehdä kipeää, esimerkiksi jos lääke annetaan pistoksena. Ongelmia voi tulla myös kun lääke maistuu pahalta, jonka takia lapsi ei suostu ottamaan sitä. (Hoppu 2002: 61–62.) Yleensä vasta 4–5-vuotias lapsi suostuu ja oppii nielemään tavallisen kokoisia tabletteja. Lapsen vastustaessa kovasti lääkkeenottoa, ei esimerkiksi tablettia saa pakolla laittaa lapsen suuhun, koska se voi johtaa esimerkiksi tabletin aspiroitumiseen hengitysteihin (Kouvalainen 2001: 23). Tästä syystä pienten lasten suun kautta annettavassa lääkityksessä suositetaan nestemäisiä lääkemuotoja (Kouvalainen 2001: 12–16).

#### 4.3.4 Hengitysvaikeuksien hoito sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa

Seuraavana kuvaamme lapsipotilaan hengitysvaikeuden hoitoa sairaalan ulkopuolisessa hoitotasoisessa ensihoidossa, keskittyen alahengitystieinfektioiden aiheuttamiin hengitysvaikeuksiin. Lasten hengitysvaikeuksien tunnistaminen ja nopea hoito on erityisen tärkeää (Siba 2011: 28–29). Lasten ensihoito eroaa aikuisten ensihoidosta monella tavalla. Hengitysvaikeuden hoidossa korostuu erityisesti lapsen ja tämän vanhempien huomioiminen ja rauhoittelu. Jos lapsen vanhemmat ovat hätäntyneitä, se lisää myös lapsen turvattomuuden tunnetta ja ahdistusta. (Lehtonen 2005: 544.) Lapsen rauhoittelu on erityisen tärkeää hengitysvaikeutta hoidettaessa, sillä se voi pahentua lapsen pelästyessä ja ahdistuessa entisestään (Reitala 2005a: 377).



Lapsen hengitysvaikeuden hoidossa lapsen asennosta huolehtimisella on suuri merkitys. Lapsi saa hakeutua asentoon, jossa hänen on helppo olla. Lapsen kärsiessä hengitysvaikeudesta paras asento on yleensä vanhemman sylissä hieman etukumarassa asennossa istuen. (Reitala 2005a: 378.) Tämä on myös hyvä kuljetusasento ambulanssissa sairaalaan mentäessä. Imeväisikäisen hyvää asentoa on tuettava jatkuvasti, sillä tämän ikäinen ei vielä itse pysty kannattelemaan itseään (Kelsey – McEwing 2007: 146). Asennon lisäksi hapenanto on olennaisin asia lapsen hengitysvaikeuden hoidossa. Happea annetaan happimaskilla tai happiviiksillä. Hapenanto voi olla ongelmallista, jos lapsi vastustelee hapenantovälinettä ja hapenantoyritystä. Tässä tapauksessa happimaski voidaan laittaa lähelle lapsen kasvoja ja lapsen vanhempaa voidaan käyttää happimaskin kannattelijana. Mikäli mahdollista, hapen antaminen lapselle kostutettuna on paras vaihtoehto. (Reitala 2005a: 378.) Tärkeää on antaa lisähappea nopeasti jo ensiarvion yhteydessä, etenkin jos happisaturaatioarvo on ilman happilisiä alle 90 %. Happihoidon tavoitteena on yli 95 % happisaturaatioarvo. (Korppi – Ruuskanen 2007a: 196.) Lapsen hengitysvaikeuden hoidossa on erittäin tärkeää peruselintoimintojen, lapsen jaksamisen ja tajunnantason jatkuva seuranta (Korppi 2007). Alle kolmen kuukauden ikäisillä lapsilla hengitys voi katkeilla apneoinnin vuoksi (Korppi – Ruuskanen 2007a: 195). Hengitys ei välttämättä käynnisty spontaanisti ilman hengityksen stimuloitua kevyesti lasta ravistelemalla ja herättelemällä (Valmari 2003: 1847).

Alahengitystieinfektioissa, etenkin pienillä RSV-bronkioliittia sairastavilla lapsilla on ongelmana monesti runsas limaisuus hengitysteissä. Erityisesti nenähengittävillä imeväisillä hengitys vaikeutuu huomattavasti jo limasta tukkeutuneiden sieraimien vuoksi. Hengitys voi helpottua paljon jo imemällä limaa nenänielusta. (Kline 2003: 60.) Ylähengitystiet voidaan puhdistaa eritteistä limaimuilla. Limaimut voidaan tehdä suusta, nielusta ja sieraimista. Liian syvältä hengitysteistä lasta ei saa imeä. Liian syvä imu voi aiheuttaa vagaalisen heijasteen, jolloin lapsi voi tulla bradykardiseksi eli matalasykkeiseksi. Imukatetri valitaan lapsen koon ja painon mukaan. Täysiaikaisesti syntyneelle vastasyntyneelle lapselle voidaan käyttää imukatetria kokoa 10. 1–2.5 kg painavalle lapselle voidaan käyttää imukatetrin kokoa 8. Alle 1 kg painavalle lapselle voi käyttää imukatetria kokoa 6. (Käypä hoito 2011.)

Lääkehoito on olennainen osa lapsen hengitysvaikeuden hoitoa. Lääkkeet pyritään antamaan alkuun inhalaatioina. Suoniyhteys avataan vasta, jos on tarvetta suonensisäiselle lääkitykselle tai nesteytykselle. (Reitala 2005a: 377; Oksanen – Turva 2010: 149.) Lapsen liiallista nesteytystä tulee varoa. Jos lapsen verenkierto on niin häiriinty-

nyt, että kehon ääreisosat ovat viileät ja syanoottiset, voi lapselle verenkierron tueksi antaa 10–20 ml/kg Ringeriä tai fysiologista keittosuolaliuosta nopeasti boluksena (Castrén ym. 2012: 349). Lääkkeet lapsille annostellaan yleensä aina milligrammaa/mikrogrammaa kiloa kohden (mg tai µg/kg) (Storvik-Sydänmaa ym. 2012: 313). Yleisimpiä lasten hengitysvaikeuden ensihoidossa käytettäviä lääkkeitä on esitelty liitteessä 5. Lapsen lievään hengitysvaikeuteen voidaan kokeilla keuhkoputkia avaavaa salbutamoli-inhalaatiota 0,15 mg/kg happimaskilla annettuna. Tämä yhdessä hapenannon kanssa saattaa riittää lapsen hengityksen helpottamiseksi. Tilanteen ollessa vaikeampi, eli kun lapsi joutuu käyttämään apuhengityslihaksiaan ja lapsen hengitystaajuus on koholla, lapselle annetaan salbutamoli-inhalaatio kuten edellä. Hoitoon lisätään myös suonensisäinen lääkitys. Suonensisäisesti annetaan kortisonia, esimerkiksi metyyli-prednisolonia 2 mg/kg, joka lievittää keuhkoputkien tulehdustilaa ja limakalvojen turvotusta. (Oksanen – Turva 2010: 151.) Mikäli yllämainitut hoidot eivät tehoa ja lapsen hengitysvaikeus pahenee entisestään, lisätään hoitoon raseeminen adrenaliini happimaskilla annettuna sekä teofylliini 2–5 mg/kg hitaasti suonensisäisesti. Jos näistä ei ole apua voidaan antaa adrenaliinia 2,5 µg/kg suonensisäisesti. (Oksanen – Turva 2010: 151.) Adrenaliini laajentaa keuhkoputkia, vähentää limakalvojen turvotusta ja liman eritystä (Korppi – Ruuskanen 2007a: 196).

Länsi-Uudenmaan pelastuslaitoksen hoitoprotokollan mukaan lapsen hengitysvaikeuden hoito aloitetaan antamalla keuhkoputkia avaava ja keuhkoputkien supistustilaa lieventävä atrodual-inhalaatio inhalaation antoa varten kehitetyllä happimaskilla. 10–20 kilogrammaa painavalle lapselle annetaan 1 millilitra Atrodualia® laimennettuna 5 millilitraan fysiologista keittosuolaliuosta. 20–40 kilogrammaa painavalle lapselle annetaan Atrodualia® 2 millilitraa laimennettuna 4 millilitraan fysiologista keittosuolaliuosta. Suonensisäisesti annetaan Solu-medrol® eli kortisoni 1 mg/kg. Jos tilanne ei helpota voidaan kokeilla antaa adrenaliinia inhaloiden. (Tennilä 2011c, liite 6.) Inhaloitavana annettuna levoadrenaliinia (Adrenalin® 1 mg/ml), annetaan 0,3–0,5 mg/kg. Adrenaliini-inhalaatiota voidaan antaa 1–2 tunnin välein. Pulssia ja happisaturaatiota inhalaation annon aikana on tärkeää valvoa. (Korppi ym. 2012: 82–83.)

Bronkioliitin aiheuttama hengitysvaikeus johtuu hengitysteiden limakalvojen turvotuksesta ja lisääntyneestä limanerityksestä, ei niinkään keuhkoputkien ympärillä olevan sileän lihaksen supistumisesta, mikä on astmalle ja obstruktiiviselle bronkiitille tyypillistä. Tämän vuoksi astman ja obstruktiivisen bronkiitin hoitoon käytettävät keuhkoputkia avaavat lääkkeet tai tulehdusta rauhoittava kortisoni eivät välttämättä auta bronkioliitin

hoidossa. Sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa kaikkia hengitysvaikeuden hoitoon käytettäviä lääkkeitä voi kokeilla, sillä osalle bronkiolittia sairastavista lapsista niistä voi kuitenkin olla apua. Vaikeissa tapauksissa kannattaa bronkioliittia sairastavilla lapsilla käyttää inhalaatiomuotoista adrenaliinia ensiapulääkkeenä. Bronkioliitin hoidossa raseminen adrenaliini on inhaloitavaa salbutamolia tehokkaampi. (Korppi – Ruuskanen 2007a: 196.) C-papin eli ylipainehappihoidon on katsottu olevan tehokas etenkin vaikean bronkioliitin hoidossa. C-pap pitää pienet ilmatiet auki koko hengityksen ajan tekeillä jatkuvan ylipaineen keuhkorakkuloihin. (Siba 2011: 31.)

Eryteisesti obstruktiivisen bronkiitin hoidossa keuhkoputkia laajentavat lääkkeet, kuten salbutamoli-inhalaatiot ovat tärkein lääkkeellinen hoito (Korppi ym. 2007: 202). Pienillä lapsilla niiden teho on vaihteleva, eli erityisesti bronkioliittia sairastavilla lapsilla. (Korppi – Ruuskanen 2007a: 196.) Akuutti obstruktiivinen bronkiitti voi laueta jo pelkillä salbutamoli-inhalaatioilla. Normaalin salbutamoli-inhalaation voi toistaa 20–30 min kuluttua edellisestä annostelusta. Jos hengenahdistuskohtaus laukeaa täysin jo kahdella salbutamoli-inhalaatiolla, lapsi voidaan jättää kotiin vanhempien hoitoon. (Korppi ym. 2007: 203.) Vanhemmille selitetään selkeästi, että tilanne ei tarvitse ambulanssikyytiä sairaalaan. Vanhemmat voivat halutessaan viedä lapsen päivystyspoliklinikalle omalla kyydillä.

Jos lääkehoito ei tehoa, lapsi väsy hengittämiseen ja lapsen peruselintoiminnot romahtavat aloitetaan maskiventilaatio 100 % hapella. Jos lapsen ventiloituminen tai ilmatien aukipysyminen vaaraantuvat edellä mainituista hoidoista huolimatta, tulee lapsi intuboida, tai ilmatietä on hallittava jollain muulla ilmatien hallintakeinolla. (Oksanen – Turva 2010: 151.) Ilmatien aukipysyminen on turvattava heti ensimmäisenä, jos siinä ilmenee ongelmaa (Alaspää – Holmström 2008: 65; Suominen). Lapsen hengitystiet avataan taivuttamalla lapsen päätä hieman taaksepäin neutraaliin asentoon välttämällä niskan yliojentamista (Stewart 2006: 5; Käypä hoito 2011). Kontaktissa olevalla lapsella hyvästä asennosta huolehtiminen ja limaimujen tekeminen voivat riittää ilmatien aukipytämiseen (Castrén ym. 2012: 348). Limaimut voidaan tehdä aiemmin esitetyllä tavalla.

Lapsen ilmatietä voi joutua hallitsemaan eri ilmatienhallinta menetelmillä, jos lapsen tajunnantaso laskee hengitysvajauksen seurauksena tai happeutumista ei saada hapenannon ja hengityspalkeella ventiloinnin avulla turvattua. (Stewart 2006: 6.) Ilmatienhallinnan tarkoituksena on estää aspiraatio, hypoksia ja hypoventilaatio (Kurola 2006:

291). Ilmatien hallinnassa käytettävät välineet on valittava huolellisesti, liian suuret voivat vahingoittaa lapsen nielua ja kurkunpäättä. (Stewart 2006: 6.)

Lapsen tajunnantason laskiessa lapsen kieli voi valua nieluun ja tukkia ilmatien. Kielen valumista ilmatien eteen voi estää asettamalla sopivan kokoinen nielutuubi nieluun. (Väyrynen – Kuisma 2008: 200.) On erittäin tärkeää valita oikean kokoinen nielutuubi. Liian pieni nielutuubi voi työntää kieltä alaspäin ja pahentaa tukosta hengitysteissä. (Stewart 2006: 3,6.) Nielutuubin laitto voi aiheuttaa lapsessa kakomista, yskimistä ja liman eritystä. Nielutuubi valitaan lapsen koon mukaan. Sopivan kokoinen nielutuubi valitaan mittaamalla etäisyys lapsen suunpielestä korvannipukkaan. (Suominen 2003: 13.)

Jos lapsi ei kykene itse huolehtimaan ventiloitumisestaan, eli hengitystaajuus laskee liian alhaiseksi, tulee hengitystä avustaa käsiventiloimalla hengityspalkeen avulla (Oksanen – Turva 2010: 151). Lapselle paras ventilaatiomaski on pehmeä, läpinäkyvä silikonimaski, koska se on miellyttävin ja sen läpi näkee ihon värin ja värin muutokset (Manner 2002: 374). Maski valitaan lapsen koon perusteella ja asetetaan lapsen kasvoille niin, että suu ja nenä jäävät tiiviisti maskin sisäpuolelle (Suominen; Stewart 2006: 6). Maski ei kuitenkaan saa painaa mistään kohtaa liikaa ihoa eikä silmiä. Jos maski pääsee painamaan silmiä, voi se aiheuttaa vastasyntyneelle bradykardiaa. (Käypä hoito 2011.) Väärän kokoinen maski vaikeuttaa ventilointia ja ilma voi vuotaa maskin reunan alta ja johtaa epätydyttävään ventilointiin (Suominen; Stewart 2006: 6; Käypä hoito 2011). Ventiloinnin onnistumista voi arvioida rintakehän liikkumista seuraamalla ja hengitysänten kuuntelulla (Stewart 2006: 7; Käypä hoito 2011). Jos ventilointi on tehontonta, tulee tarkistaa lapsen ilmatien aukipysyminen ja ventilointitekniikka (Stewart 2006: 7). Pitkittyneen maskiventilaation aikana lapsen vatsaan voi kertyä ilmaa. Lapsen mahalaukusta voidaan tyhjentää ilmaa aspiroimalla sitä nenämahaletkun kautta. Se on tärkeää, koska mahalaukun täytyminen ilmalla estää tehokkaan ventiloinnin ja voi lisätä aspiraatoriskiä eli mahansisällön kulkeutumista keuhkoihin. (Suominen; Kurola 2006: 293; Castrén ym. 2012: 407.)

Lapsen intubointiin tulee ruveta, jos lapsen ilmatie ei pysy auki ja lapsi ei riittävästi ventiloitu muilla menetelmillä (Oksanen – Turva 2010: 14) Vaihtoehtoisena ilmatien hallintamuotona voidaan käyttää larynxmaskia tai larynxtuubia. Larynxmaskia tai larynxtuubia kannattaa käyttää, jos lapsen intuboimisesta ei ole kokemusta. (Castrén ym. 2012: 407.) Larynxmaskin- ja tuubin huonoina puolina on, että ne eivät estä aspiraatiota

(Stewart 2006: 17–18; Castrén ym. 2012: 407). Äärimmäisenä keinona ilmatien tekemiseen on hätäkrikotyrotomia, jos ilmatietä ei saada muilla keinoin turvattua 3–5 minuutin kuluessa. Siinä kilpi -ja rengasruston välistä viedään suoraan iso suonikanyyli henkitorveen ja ventilaatio tapahtuu sitä kautta. (Stewart 2006: 20; Kontiokari – Hutri-Kähönen 2012: 287.)

Lapsen intubointi ei ole välttämättä aikuisen intubointia vaikeampaa. Sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa tilanteita, joissa lapsi joudutaan intuboimaan, tulee kuitenkin niin vähän vastaan, että harvalla on kokemusta lapsen intuboinnista. Pienen lapsen ja imeväisen intubointiin vaaditaan hieman eri taitoja, tekniikoita ja välineitä kuin aikuisen intubointiin, mikä tekee lapsen intuboinnista haastavaa. (Stewart 2006: 1–2.) Esimerkiksi päätös intubointiin ryhtymisestä ja lapsen intuboinnin aikainen lääkitys voivat olla haastavia kokemattomalle. Anestesiaan erikoistuvien lääkäreiden oppimiskäyrää on tutkittu, ja yli 95 %:n onnistumisprosentin saavuttamiseen tarvittiin keskimäärin 127 intubointia. Koska lapsen intubointi on harvinaista ensihoidossa, useimmilla ensihoitajilla intubointikertoja tulee vähän. (Kurola 2006: 292.) Lapsen intubointia ei tulisi lähteä kokeilemaan ensimmäistä kertaa sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa sen haasteellisuuden vuoksi, sillä lapsen hengityksen jäännöstilavuus on pieni ja aikaa intubointiin on vähän. (Stewart 2006: 1–2.) Epäonnistunut yritys ja toistuvat yritykset voivat olla lapselle hengenvaarallisia. Toistuvat intubointirytykset lisäävät elimistön hypoksiaa, joka voi aiheuttaa imeväisellä bradykardiaa. (Suominen.) Intuboinnin suorittaa kokenein paikalla oleva, intubointeja paljon suorittanut ensihoitaja tai lääkäri (Stewart 2006: 15). Intubointi tulee suorittaa nopeasti ja rauhallisesti. Tavoitteena on suorittaa lapsen intubointi 20–30 sekunnin kuluessa. (Käypä hoito 2008.) Kudosvaurion, verenvuodon ja turvotuksen riski lisääntyy, jos yritetään intuboida monta kertaa onnistumatta (Karjalainen 2003:146). Jos intubointi epäonnistuu, aloitetaan uudestaan maskiventilaatio ja hetken happeuttamisen jälkeen voidaan intubointia kokeilla uudelleen, tai siirrytään käyttämään jotain vaihtoehtoista ilmatien hallintamenetelmää (Stewart 2006: 15).

Ennen intubointiin ryhtymistä arvioidaan intubointia mahdollisesti vaikeuttavia tekijöitä. Vaikeaa intubointia enteilevät lapsen pieni tai ulkoneva leuka, pieni tai rajoittuvasti aukeneva suu, eteenpäin työntyvät hampaat, jäykkä niska tai leuka, tai turvotus, limaisuus tai verenvuoto nielussa. (Tennilä 2011b.) Sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa on otettava huomioon aspiraatoriski. Lapsi on voinut syödä hetki sitten, tai hän voi oksennella. (Manner 2002: 374.) Vatsan sisältöä voidaan poistaa aspiroimalla sitä nenämahaletkusta. Tätä varten tulee vastasyntyneelle lapselle asettaa nenämahaletku. On

huomioitava, että nenämahaletkun laitto voi aiheuttaa lapselle pulssin harventumisen. (Karjalainen 2003: 142, 145.)

Ennen intubointia kerätään valmiiksi tarvittavat välineet: laryngoskooppi, intubaatioputki, sisäänviejä, magillin pihdit, tyhjä ruisku ja kiinnitystarvikkeet sekä intuboinnissa tarvittavat lääkkeet: pahoinvointilääkkeet, kipulääkkeet, anestesia- ja mahdollisuusien mukaan relaksaatiolääkkeet. Välineiden toimivuus tulee myös tarkistaa. Varalla on oltava myös vaihtoehtoisen ilmatien välineet, kuten larynxmaski ja hätätrakeostomiatarvikkeet. Imu laitetaan valmiiksi ja kapnometri on oltava uloshengitettävän hiilidioksidin seurantaan. (Stewart 2006: 7.)

Lapsen intubaatioputkien koot jaotellaan iän mukaisesti. Hyvänä muistisääntönä on pitää, että sopivan kokoinen intubaatioputki on lapsen pikkusormen kokoinen. (Stewart 2006: 19; Jalkanen 2008: 465.) Tennilän (2011b) mukaan intubaatioputki valitaan lapselle alla olevan taulukon mukaisesti. Intubaatioputken on oltava sopivan kokoinen. Liian iso intubaatioputki voi olla liian tiukka ja aiheuttaa hengitysteihin vaurioita. (Stewart 2006: 7–8.) Liian pieni intubaatioputki sen sijaan lisää kaasujen virtausvastusta ja hengitystyötä (Käypä hoito 2008). Pieni lapsi intuboidaan kuffittomalla oikeankokoisella intubaatioputkella, koska kuffillinen intubaatioputki voi vahingoittaa hengitysteitä. Kuffillista intubaatioputkea voidaan käyttää yli vuoden ikäisellä lapsella. Kuffillinen intubaatioputki pysyy paremmin paikallaan ja suojaa aspiraatiolta. (Stewart 2006: 7–8.) Stewartin (2006: 8) mukaan intubaatioputken olisi hyvä olla kuffiton, jos lapsi on alle 8-vuotias. Lapsella voidaan käyttää joko suoraa tai käyrää laryngoskoopin kieltä (Konttinen – Hutri-Kähönen 2012: 283).

Taulukko 1. Lapsen intubaatioputken koon valinta.

| Lapsen ikä            | 0   | 0,5 | 1   | 2 | 4   | 6 |
|-----------------------|-----|-----|-----|---|-----|---|
| Intubaatioputken koko | 3,5 | 4   | 4,5 | 5 | 5,5 | 6 |

Lapselle on avattava suonyhteys lääkkeiden antoreitiksi. Ennen intubaatiota katsotaan intubaatiossa käytettävät lääkkeet valmiiksi. (Stewart 2006: 10.) Lapsi sedatoidaan eli nukutetaan kipulääkkeellä ja sedaatioaineella. Kipulääkkeeksi voidaan valita esimerkiksi lyhytvaikutteista alfentaniilia tai fentanylia. Sedaatioon voidaan käyttää isoille

lapsille esimerkiksi propofolia ja pienemmille lapsille tiopentaalia. Lihasselaksantia, kuten rokuronia voidaan käyttää lihasrelaksaatioon, jos sitä on käytettävissä. (Stewart 2006: 10; Kontiokari – Hutri-Kähönen 2012: 283) Suomessa pääkaupunkiseudulla ensihoidossa lihasrelaksantteja on vain lääkäriyksikön käytössä (Castrén ym. 2012: 410). Ennen intubaatiolääkkeiden antoa mitataan lapselta verenpaine, pulssi, happisaturaatioarvo ja sydämen sähköistä toimintaa seurataan monitorilta. Intubaatioissa käytettävät lääkkeet saattavat laskea esimerkiksi verenpainetta tai pulssia, joten lapsen peruselintoimintoja täytyy seurata myös sedaation aikana. (Stewart 2006: 8–9.) Toimenpiteen aikana seurataan erityisesti lapsen happisaturaatioarvoa, syketaajuutta ja ihonväriä (Käypä hoito 2008).

Ennen intuboinnista lasta esihapetetaan, ja kun lapsi lopettaa hengittämisen aloitetaan maskiventilaatio 100 % hapella (Stewart 2006: 8). Eritteet ja lima on myös imettävä nielusta ja hengitysteistä (Kontiokari – Hutri-Kähönen 2012: 283). Lapsi intuboidaan, kun hengitysilhakset ovat relaksoituneet (Stewart 2006: 15). Stewartin (2006: 17) mukaan lapsi intuboidaan suun kautta, sillä lapsen nenäontelot ovat kapeat ja alltiita vuotamaan, jos intubaatioputkea yritetään laittaa nenän kautta. Sen sijaan Kontiokarin ja Hutri-Kähösen (2012: 284) mukaan lapsi kannattaa intuboida nenän kautta. Näin intubaatioputki pysyy paremmin paikallaan hengitysteissä, myös lapsen asennnon vaihdelllessa. Lapsi intuboidaan pää neutraaliasennossa tai lievässä ojennuksessa (Stewart 2006: 20; Käypä hoito 2011). Laryngoskooppi viedään suuhun ja näkyvyys äänihuuliin etsitään. Kun äänihuulet nähdään, viedään intubaatioputki äänihuulten yli henkitorveen. (Kontiokari – Hutri-Kähönen 2012: 284.)

Kun lapsi on intuboitu, varmistetaan intubaatioputken sijaitseminen oikeassa paikassa henkitorvessa kuuntelemalla stetoskoopilla hengitysäänet ja niiden symmetrisyys. Intubaatioputken oikeasta paikasta suuntaa antaa myös kapnometri, eli hiilidioksidimittari, intubaatioputken höyrystyminen, rintakehän liikkuminen, sekä happisaturaation pysyminen hyvänä. (Stewart 2006: 15–16; Castrén ym. 2012: 408.) Intuboidun lapsen intubaatioputki voi liukua pois paikoiltaan. Jos intuboidun lapsen asento muuttuu, tai kliininen tila huononee, tulee intubaatioputken oikea paikka varmistaa kuuntelemalla hengitysäänet uudelleen. (Suominen; Stewart 2006: 15–16.) Kun intubaatioputken sijaitseminen oikeassa paikassa on varmistettu, intubaatioputki kiinnitetään hyvin esimerkiksi teipillä, jotta se pysyy paikoillaan (Käypä hoito 2008).

Ensihoidossa lapsipotilaan kohdalla päätöksiä tehdessä on hyvä aina konsultoida lääkäriä, erityisesti pediatria hoitolinjoista (Tennilä – Ponkilainen 2011). Kuljetettaessa

lasta sairaalaan on hyvä tehdä ennakkoilmoitus vastaanottavaan sairaalaan, jotta sairaalan henkilökunta osaa valmistautua etukäteen lapsen tuloon, ja varmistuttaisiin keskeytymättömästä hoidon jatkuvuudesta. Vakavasta hengitysvaikeudesta kärsivä lapsi kuljetetaan yliopisto -tai keskusairaalatasoiseen sairaalaan (Tennilä 2011a). Kaikki alle vuoden ikäiset lapset, joiden hengitys on vaikeutunut, tulee hoitaa sairaalassa (Korppi 2007). Hyväkuntoinen lapsi voi jäädä kotiin vanhempien seuraan. Päätös on tehtävä yhteisymmärryksessä vanhempien kanssa. Vanhempien huolen aiheisiin on vastattava huolellisesti. Lapsen kotiin jättämisestä olisi hyvä aina konsultoida lääkäriä. Vanhemmille on annettava selvät hoito-ohjeet ja on varmistettava, että ne on ymmärretty. Vanhempia myös kannustetaan ottamaan uudestaan yhteyttä hätäkeskukseen tai päivystykseen, jos tilanne muuttuu huonommaksi. (Siba 2011: 29–30.)

**Lapsen kärsiessä alahengitystieinfektiosta lapsi tarvitsee sairaalahoitoa, jos lapsella on seuraavia merkkejä tai oireita:**

- Yleistilan lasku
- Happisaturaatioarvo alle 92 %
- Syanoosia
- Nopea hengitystaajuus
- Hengitysvaikeus
- Vetäytymiä rintakehällä
- Apneaa
- Lapsi kuuluu johonkin riskiryhmään
- Lapsi on kuivunut tai ei ota tarpeeksi suun kautta ravintoa.

(Siba 2011: 28)

## **5 Simulaatio opetusmenetelmänä**

### **5.1 Opetuksen tarkoitus ja tavoitteet**

Seuraavana esittelemme simulaatio-opetusta opetus -ja oppimismuotona. Simulaatio-opetuksessa pyritään opetustilanteessa todellisuutta jäljittelemällä opettamaan käytännön työssä tarvittavia taitoja (Hallikainen – Väisänen 2007: 436; Niemi-Murola 2004:



681–684). Simulaatio-opetustilanne ei kuitenkaan ole koskaan täysin samanlainen, kuin todellinen tilanne. Simulaatio-opetustilanne voi jäljitellä esimerkiksi potilaan kotona tapahtuvaa ensihoitotilannetta, monipotilastilannetta, osastolla tapahtuvaa hoitotilannetta tai muuta mahdollista hoitotyön tilannetta. (Niemi-Murola 2004: 681–684.)

Simulaatio-opetuksessa harjoitellaan sekä tyypillisiä hoitotyön tilanteita, että harvinaisia tilanteita, sekä potilasturvallisuuteen liittyviä tekijöitä. Simulaatio-opetuksessa harjoitellaan eri taitoja, joita valmis ensihoitaja tarvitsee toteuttaessaan ensihoitoa. Näitä taitoja ovat esimerkiksi kädentaidot, ryhmässä toimiminen ja johtaminen. Simulaatio-opetustilanteissa korostuvat johtamisen taidot ja kommunikointi taidot, sekä ryhmän että potilaan ja tämän omaisen kanssa. Opetustilanteissa ensihoitajaopiskelija saa harjoitella hallitsemansa teoriatiedon yhdistämistä käytäntöön. (Hallikainen – Väisänen 2007: 436.) Simuloitua potilastilannetta voidaan käyttää myös osaamisen ja oppimisen arviointiin (Jäntti 2007: 164).

Simulaatio-opetuksen avulla pyritään parantamaan hoitotyön osaamista ja potilasturvallisuutta. Yhtenä tärkeänä tavoitteena simulaatio-opetuksessa on vähentää virheiden esiintymistä hoitotilanteissa. Näihin tavoitteisiin pyritään harjoittelemalla klinisiä taitoja, ryhmätyöskentelytaitoja, hoitoprotokollien mukaan toimimista, potilaan kohtaamista ja huomioimista, sekä päätöksentekoa. (Ziv A. – Ben-David – Ziv M. 2005: 193–194.)

Potilasturvallisuuden kannalta on parempi, että opiskelijat saavat ensimmäiset kokemuksensa erilaisista hoitotoimenpiteistä ja hoitotilanteista simulaatio-opetustilanteessa kuin oikeassa elämässä. Potilaan selviytymisen kannalta on tärkeää tehdä nopeasti diagnoosi ja aloittaa oikeat hoitotoimenpiteet. Simulaatio-opetuksessa erilaiset tilanteet eivät jää yhden kokemuksen varaan, vaan niitä voidaan toistaa ja harjoitella useampaan kertaan tarpeen mukaan. (Niemi-Murola 2004: 681–684.) Simulaatio-opetuksessa oppiminen on tehokkainta, kun harjoituksia toistetaan (McGaghie – Issenberg – Petrusa – Scalese 2010: 55).

Hoitotyössä inhimilliset virheet ovat tavallisia, vaikka tarkoituksena on potilaan hyvinvoinnin edistäminen. Hoitotyön hektisyyden ja haastavan ryhmätyöskentelykykyä vaativan luonteen vuoksi vakavia virheitä hoitotyössä sattuu tyypillisimmin teho-osastoilla, leikkaussaleissa, päivystyspoliklinikoilla ja ensihoidossa. Hoitotyön virheitä voidaan vähentää simulaatio-opetuksen avulla. Opiskelija oppii simulaatio-opetuksessa sekä omista, että toisten tekemistä virheistä. Simulaatio-opetustilanteissa on turvallista tehdä

virheitä. Virheitä tehnyt opiskelija saa suorituksestaan palautetta ja voi harjoitella tilannetta uudestaan. Harjoittelun ansiosta opiskelija voi välttyä tekemästä samoja virheitä oikeassa elämässä. Simulaatio-opetuksessa tärkeänä tavoitteena on opettaa opiskelijoita tunnistamaan ja korjaamaan tekemiään virheitä. Opiskelija pohtii opettajan ja muun ryhmän kanssa syitä virheiden syntyyn. Simulaatio-opetustilanteen jälkipuintivaiheessa keskitytään virheisiin johtaneisiin ajattelumalleihin ja tapahtumiin, jotka edelsivät virheitä. Lisäksi opetellaan, miten virhe korjattaisiin ja miten siltä välttyttäisiin. Myös opiskelijan kyky tunnistaa ja välttää tyypillisiä virheitä kehittyy. Opiskelija oppii myös tiedostamaan omat rajansa ja tunnistamaan lisäävun tarpeen. (Ziv ym. 2005: 194–197.)

On todettu, että hoitotyössä suurin syy virheiden syntyyn on ryhmänjäsenten välinen huono kommunikointi. Ryhmätyöskentelyssä ongelmia voi aiheuttaa myös ryhmän yhteisten tavoitteiden puuttuminen, tilannetajun puuttuminen sekä ryhmän henkilöiden keskinäisten roolien epäselvyys. (McGaghie ym. 2010: 58.) Simulaatio-opetuksen tuoma kokemus tuo varmuutta hoitotyön tilanteissa toimiessa ja kokeneet työntekijät selviytyvät aloittelijoita paremmin (Niemi-Murola 2004: 681–684). Simulaatio-opetuksessa ammatillinen kehittyminen kasvaa (Ziv ym. 2005: 193).

## 5.2 Simulaatio-opetustilanne

Simulaatio-opetus koostuu yleensä simulaatio-opetustilanteen suorittamisesta pienissä ryhmissä (Hallikainen – Väisänen 2007: 436). Tilanteessa ovat mukana ohjaajat, suorittajat ja tarkkailijat. Simulaatio-opetustilanteen voi suunnitella ja ohjata esimerkiksi simulaatio-opetukseen perehtynyt ammattikorkeakoulun opettaja (Hallikainen – Väisänen 2007: 437; Niemi-Murola 2004: 681–684). Simulaatio-opetustilanteessa suorittajat suorittavat simulaatio-opetustilannetta. Tarkkailijat koostuvat muusta opetusryhmästä, jotka seuraavat tilannetta ulkopuolelta. (Hallikainen – Väisänen 2007: 437.)

Simulaatiotilasta tehdään mahdollisimman hyvin todellisuutta jäljittelevä tila, jotta opiskelija pystyy eläytymään simulaatio-opetustilanteisiin aivan kuin toimisi oikeissa tilanteissa työelämässä (Ziv ym. 2005: 195–196). Monipuolisen simulaatiotilan ominaisuus on muokattavuus erilaisiksi ympäristöiksi. Simulaatiotila voi jäljitellä esimerkiksi potilaan kotia tai teho-osaston hoituhuonetta (Hallikainen – Väisänen 2007: 437). Simulaatiotila voi koostua kolmesta tilasta: Simulaation ohjaajan työtilasta, simulaation suoritus-tilasta ja simulaatiotilannetta seuraavien opiskelijoiden luokkatilasta. Simulaatioharjoituksen

ohjaajat ovat erillisessä tilassa, johon ei ole näkyvyyttä opetustilasta. Ohjaaja näkee kuitenkin opetustilan esimerkiksi yksisuuntaisen peililasin takaa. Simulaatio-opetustilannetta seuraavat oppilaat ovat omassa huoneessa, jossa he voivat kamera- ja mikrofoni-laitteiston välityksellä seurata simulaatiotilannetta häiritsemättä suorittajia. Kamera myös mahdollistaa opetustilanteiden tallentamisen. (Hallikainen – Väisänen 2007: 437; Niemi-Murola 2004: 681–684.) Harjoitustilanteesta otettua kuvamateriaalia voidaan käyttää tukena palautekeskusteluvaiheessa (Hallikainen – Väisänen 2007: 437).

Simulaatiotilassa tulee olla myös oikea välineistö potilaan hoitamiseen, jotta simulaatio-opetustilanteessa harjoittelevat opiskelijat oppivat samalla oikeiden hoitovälineiden käytön. (Ziv ym. 2005: 195.) Simulaatio-opetuksessa voidaan harjoitella yksittäisiä taitoja käyttämällä esimerkiksi yksittäistä raajaa tai nukan päätä harjoitteluun. Simulaatio-opetustilanteessa voidaan harjoitella myös laajempaa hoitotyön tilannetta. Simulaatio-opetustilanteessa potilaana voidaan käyttää erilaisia simulaationukkeja tai näyttelijää. Opiskelijoista voidaan jotkut valita näyttelemään potilasta ja/tai tämän omaisia. (McGaghie 2010: 56–57.) Nykyaikaiset simulaationuket ovat hyvin kehittyneitä. Simulaationukeista voidaan kaikkia peruselintoimintoja arvioida joko kuuntelemalla, tunnustelemalla tai katsomalla. Nukesta voidaan monitoroida esimerkiksi sydämen rytmiä, sekä uloshengitysilman hiilidioksidipitoisuutta. Simulaatio-opetuksen ohjaaja voi harjoituksen edetessä vaihdella simulaationuken peruselintoiminnon arvoja tietokoneella. Kun simulaatio-opetustilanteissa käytetään näyteltyä potilasta, ohjaaja syöttää potilasmonitorille potilaan kuvitellut peruselintoimintojen arvot. Myöskään kaikkia toimenpiteitä ei voida luonnollisesti tehdä näyttelijälle. (McGaghie ym. 2010: 56–57; Hallikainen – Väisänen 2007: 437.) Ohjaajat vetävät simulaatiotilannetta läpi esimerkiksi kontrolloiden tietokoneella ohjattavaa simulaationukkea (Hallikainen – Väisänen 2007: 437) tai antamalla simulaatio-tilanteessa omaisia tai potilaita näytteleville ohjeita mikrofoniin kautta.

### 5.3 Opetustilanteen arviointi

Simulaatio-opetustilanteeseen laaditaan oppimistavoitteet harjoituksen suunnitteluvaiheessa. Simulaatio-opetustilanteen suorittamisen jälkeen tilanne käydään läpi näiden oppimistavoitteiden pohjalta debriefing-tilaisuudessa eli palautekeskustelussa. Palautekeskustelussa käydään oppimistavoitteiden kannalta keskeiset asiat ohjaajan johdolla läpi niin, että ohjaaja johdattelee keskustelua. Ohjaajan johdattelemana opiskelijat itse ymmärtävät harjoittelun tarkoituksen. Palautekeskusteluvaiheessa suorittajat voivat

antaa oman arvion suorituksestaan. (Hallikainen – Väisänen 2007: 437.) Palautekeskustelua voidaan käydä myös potilasta esittäneen kanssa. Potilasta esittänyt näkee parhaiten tilanteen oikean potilaan näkökulmasta, ja osaa antaa rakentavaa palautetta muun muassa suorittajan kommunikaatiotaidoista sekä suorittajan taidoista osoittaa tukea ja empatiaa. (Ziv ym. 2005: 197.)

Palautekeskusteluvaiheessa keskitytään muutamiin kriittisiin ongelmakohtiin suorituksessa ja ehdotetaan perusteltuja parannusehdotuksia toiminnalle. Palautekeskustelun tavoitteena on, että opiskelija tiedostaa taitojensa puutteet ja tarkoituksena on kehittää opiskelijan taitoja ja suoriutumista. Palautteessa ilmapiirin on oltava rento ja tukeva. Palautekeskustelussa on hyvä antaa sekä opiskelija kohtaista palautetta, että ryhmä kohtaista palautetta. (McGaghie ym. 2010: 54.)

#### 5.4 Opetuksen hyödyt ja haitat

Simulaatio-opetuksessa tärkeää oppimisen kannalta on, että opiskelija on motivoitunut ja hyvin keskittynyt (McGaghie ym. 2010: 55). Simulaatio-opetustilanne ei ole koskaan täysin samanlainen kuin oikean elämän tilanteet, eikä suorituskaan välttämättä vastaa sitä. Opiskelija, tai testattava henkilö tietää olevansa tarkkailtavana ja pelkkä jännitys saattaa haitata suoritusta. Toisaalta työskentely simulaatio-opetustilanteessa ohjaajan johdolla saattaa olla rentouttavaa, sillä mahdollisen vahingon tai virheen sattuessa kukaan ei vahingoitu. (Niemi-Murola 2004: 681–684.)

Simulaatio-opetuksen avulla opiskelija pystyy hahmottamaan omat osaamisensa rajat. Simulaatio-opetuksen avulla parannetaan hoitotyön osaamista, potilasturvallisuutta ja yhtenä tärkeänä tavoitteena on vähentää virheiden esiintymistä hoitotilanteissa. Näihin tavoitteisiin pyritään simulaatio-opetuksessa opettelemalla kliinisiä taitoja, ryhmätyöskentelytaitoja, hoitoprotokollien mukaan toimimista, potilaan kohtaamista ja huomioimista, sekä päätöksentekoa. (Ziv ym. 2005: 193–194.)

Simulaatio-opetuksen ongelmana voi olla, että opiskelija vähättelee virheitään ja syyttää simulaatio-opetustilannetta liian epärealistiseksi (Ziv ym. 2005: 196–197). Simulaatio-opetuksessa tärkeää opiskelijan oppimisen kannalta on ohjaajan eettinen toiminta. Simulaation ohjaajan on rakennettava turvallinen ja luottamuksellinen oppimisympäristö. Simulaatio-opetuksessa on oltava selkeät pelisäännöt ja vaitiolo-velvollisuutta on noudatettava. Harjoituksista ei puhuta opetustilanteen jälkeen ulkopuolisille. Simulaa-

tio-opetustilanteen jälkeen ei myöskään puhuta muiden virheistä. (Hallikainen – Väisänen 2007: 438.) Simulaatio-harjoituksesta voi jäädä negatiiviset tuntemukset, jos opiskelija suoriutuu huonosti ja kokee tulleen nolatuksi. Simulaatio-harjoituksissa tulisikin olla mahdollisimman tukeva ja kannustava ilmapiiri, jotta opetustilanne kehittäisi opiskelijaa, eikä nolatuksi tulemisen tunne tuottaisi opiskelijalle ahdistusta. Vaikka simulaatio-kokemus voi olla opiskelijalle traumaattinen, on simulaatio-opetuksen katsottu silti olevan tehokas opetusmuoto. Hoitotyössä tyypillistä vaikeille tilanteille on hoitajan hermostuminen riittävän itsevarmuuden puuttumisen vuoksi. Opiskelijan kyky selvitä vastaavanlaisista tilanteista työelämässä kehittyi, kun vaikeita tilanteita simuloitiin realistisesti. (Ziv ym. 2005:196–197.)

#### 5.5 Simulaatio-opetustilanne lapsipotilaan hengitysvaikeudesta ammattikorkeakoulun ensihoitajaopiskelijoille

Tässä opinnäytetyössä on suunniteltu simulaatio-opetustilanne Metropolia ammattikorkeakoulun ensihoitajaopiskelijoille. Simulaatio-opetustilannetta voi jatkossa hyödyntää ensihoitajaopiskelijoiden koulutuksessa. Simulaatio-opetustilanteen suunnittelu alkoi siitä, että mietimme minkälaisesta potilastapauksesta olisi suurin hyöty opiskelijoille oppimisen kannalta. Tärkeää oli myös, että simulaatio-opetustilanne olisi helppo toteuttaa käytännössä. Päädyimme tekemään simulaatio-opetustilanteen RSV-bronkioliitista kärsivän pienen lapsen hoidosta. RSV-bronkioliitti on yleinen pienten lasten hengitysvaikeuden aiheuttaja, ja tyypillisesti imeväisillä se aiheuttaa vaikeaa hengitysvaikeutta johtuen imeväisten pienistä hengitysteistä ja energiareseerveistä, kuten olemme työn teoriaosuudessa kuvanneet. Imeväisikäisen lapsen hoito on haastavaa, ja tämän vuoksi sitä onkin hyvä harjoitella simulaatio-opetuksen avulla. Tavoitteenamme oli suunnitella mahdollisimman todentuntuinen ja selkeästi suunniteltu simulaatio-opetustilanne, jotta sitä olisi helppo hyödyntää opetuksessa. Simulaatio-opetustilanteen ohjaajan apuvälineeksi on laadittu suunnitelma simulaatio-opetustilanteen etenemisestä (liite 2) sekä arviointilomake (liite 3), jonka avulla ohjaajan on helppo seurata opiskelijoiden toimintaa simulaatio-opetustilanteessa. Arviointilomake toimii myös pohjana simulaatio-opetustilanteen arviointitilaisuutta vasten.

Simulaatio-opetustilanne on suunniteltu mahdollisimman todentuntuiseksi. Todentuntuutta lisää simulaatio-opetustilanteen suorittaminen hyvässä simulaatio-opetustilassa, jossa toimintaympäristö saadaan vastaamaan todellista tilannetta ja hoitovälineet ovat oikeita. Hyvässä simulaatio-opetustilassa voidaan käyttää vauva simu-

laationukkeja potilaana ja esimerkiksi opiskelukaverit voivat näyttää potilaan omaisia. Todentuntuisuutta lisää myös hyvin suunniteltu simulaatio-opetustilanne. Opinnäytetyön simulaatio-opetustilanne kappaleessa on kuvattu, miten simulaatio-opetustilanne on hyvä toteuttaa.

Simulaatio-opetustilanne pohjautuu teoriaosuudessa käsittelemäämme tietoon ja omiin opiskeluaikaisiin kokemuksiin bronkioliitista kärsivistä lapsista. Simulaatio-opetustilanteen potilas ja omaiset ovat kuvitteellisia. Lapsipotilaasta laadimme simulaatio-opetustilanteen suunnitelmaan (liite 2) potilasprofiilin, joka kuvaa lapsipotilaan taustatietoja, kuten terveydentilaa ja sairaushistoriaa. Simulaatio-opetustilanteen lapsella on bronkioliitille tyypilliset oireet. Simulaatio-opetustilanteen suorittajan voi olla helpompi tunnistaa lapsen oireet bronkioliitin aiheuttamiksi, jos hän on perehtynyt teoriaosuuden kuvaukseen bronkioliitin oireista. Simulaatio-opetustilanteen suunnitelmassa olemme kuvanneet potilaan taustatiedot ja simulaatio-opetustilanteen etenemisen.

Simulaatio-opetustilanteeseen olemme laatineet vaihtoehtoisia etenemismuotoja. Suunnitelmassa on kuvattu onnistuneen ja epäonnistuneen tilanteen eteneminen. Simulaatio-opetustilanteessa potilaan tutkimisen onnistumiseen vaaditaan, että opiskelijat selvittävät oleelliset asiat haastatteleamalla lapsen vanhempia, ja arvioivat lapsen elintoiminnot. Potilaan tutkimisessa on osattava tehdä peruselintoimintojen ensiarvio ja sen jälkeen tarkennettu tilanearvio. Simulaatio-opetustilanteen onnistumiseen vaaditaan toimintaprofiilissa esitetyn oireenmukaisen hoidon antaminen ja päätöksenteko hoitolinjasta ja kuljetuksesta. Koska simulaatio-opetustilanteessa potilaana on lapsi, erityisen tärkeää on konsultoida lääkäriä hoitolinjoista. Simulaatio-opetustilanteen onnistumiseen suorittamiseen vaaditaan, että opiskelijat suorittavat lapsipotilaan hoidon toimintaprofiilissa esiteltyjen hoitoperiaatteiden mukaisesti. Nämä hoitoperiaatteet on suunniteltu teoriaosuudessa kuvatun hoidon pohjalta.

Tässä opinnäytetyössä on käsitelty teoriaosuudessa tietoa, jota tulee hallita simulaatio-opetustilannetta suoritettaessa. Kun ensihoitajaopiskelija on perehtynyt lapsipotilaan hengitysvaikeuden hoitoon, hänen on helpompi suoriutua simulaatio-opetustilanteesta. Simulaatio-opetustilanteen tavoitteena on syventää ensihoitajaopiskelijoiden tietoja ja taitoja hengitysvaikeudesta kärsivän lapsen hoidossa. Simulaatio-opetustilanteen oppimistavoitteet perustuvat tähän tavoitteeseen.

Oppimistavoitteet ovat:

- 1) Kohderyhmä hallitsee perusteellisen haastattelun ja esitietojen keräämisen, kliinisen tutkimuksen toteuttamisen sekä eri elintoimintoihin tarkoitettujen mittareiden käytön.
- 2) Kohderyhmä osaa ottaa sosiaalisissa taidoissaan huomioon lapsipotilaan erityispiirteet sekä lapsen vanhempien huomioimisen merkityksen.
- 3) Kohderyhmä osaa helpottaa lapsen vointia tarpeellisten hoitotoimien avulla.

Simulaatio-opetustilanteen arviointi perustuu edellä mainittuihin oppimistavoitteisiin. Metropolia ammattikorkeakoulussa käytetään simulaatio-opetustilanteiden arviointilomakkeiden pohjana Omahassa, Creightonin yliopistossa kehitettyä arviointimittaria. Tämän arviointimittarin avulla arvioidaan simulaation suorittajien osaamista. Mittarissa arvioidaan neljää eri kokonaisuutta, jotka ovat: tilanteen arviointi, viestintätaidot, kriittinen ajattelu ja päätöksenteko sekä tekniset taidot. Kaikissa kokonaisuuksissa on alakohtia, jotka arvioidaan joko "0 = ei osoita osaamista tai 1= osoittaa osaamista". Jos väittämä ei ole arvioitavissa, kohta jätetään tyhjäksi. Simulaatiotilanteessa arvioitavista taidoista saadut pisteet lasketaan yhteen. Hyväksytty suoritus on 0,75 x arvioitavien väittämien määrä. Kyseisen mittarin pohjalta laadittiin arviointikriteerit tämän opinnäytetyön simulaatio-opetustilanteen arviointiin. Simulaatio-opetustilanteen arviointilomakkeessa (liite 4) ovat edellä mainitut neljä kokonaisuutta, sisältäen alakohtina tämän opinnäytetyön simulaatio-opetustilanteeseen sopivat kohdat. Arviointilomakkeessa on tutkimiseen, haastatteluun, hoitoon, viestintätaitoihin ja päätöksentekoon liittyviä kohtia, jotka opiskelijoiden tulee huomioida onnistuneessa simulaatio-opetustilanteen suorituksessa. Simulaatio-opetustilanteen arvioinnissa painotetaan hoidon suorittamista ABCD-periaatteen mukaisesti, jotta tarpeelliset ja oikeat hoidot toteutettaisiin nopeasti. Toisena tärkeänä osana ovat simuloijien viestintätaidot, erityisesti arvioidaan, miten opiskelijat osaavat ottaa lapsen vanhemmat huomioon.

Selkeästi suunniteltua simulaatio-opetustilannetta opettajan on helppo käyttää opetuksessaan. Selkeän arviointilomakkeen avulla opettajan on helppo arvioida ja seurata ensihoitajaopiskelijoiden suoriutumista simulaatio-opetustilanteessa. Selkeästi laaditun arviointilomakkeen pohjalta on myös helppo käydä läpi simulaatio-opetustilanne palauttekeskustelu-vaiheessa. Opinnäytetyöhön suunnitellun simulaatio-opetustilanteen on lukenut ja tarkistanut Metropolia ammattikorkeakoulun ensihoidon koulutusvastaavaa Nea Schohin ja ensihoidon koulutusohjelman lehtori Jukka Kettunen.

## 6 Opinnäytetyön pohdinta

### 6.1 Luotettavuus ja eettisyys

Opinnäytetyömme on kirjallisuuskatsaus. Kirjallisuuskatsauksen lisäksi olemme laatineet simulaatio-opetustilanteen käytettäväksi Metropolia ammattikorkeakoulun ensihoitaja-opiskelijoiden opetuksessa. Opinnäytetyön eettiset kysymykset liittyvät etenkin aiheen valintaan ja rajaukseen, aineiston keräämiseen, sekä simulaatio-opetustilanteen luomiseen. Eettisyyteen liittyviä asioita toteutetaan koko opinnäytetyön tekemisen aikana, usein tiedostamatta työntekijöiden omien moraalikäsitteiden pohjalta. Työn luotettavuutta lisää etenkin opinnäytetyön vastaaminen tutkimuskysymyksiin, sekä tarkka ja totuudenmukainen kuvaus opinnäytetyön etenemisestä. Olemme kiinnittäneet erityistä huomiota siihen, että opinnäytetyömme vastaisi tutkimuskysymyksiin.

Olemme pyrkineet toteuttamaan opinnäytetyön mahdollisimman huolellisesti, jotta se vastaisi työn tilaajan toiveita. Valitsimme opinnäytetyömme aiheeksi lapsen hengitysvaikeudet. Päädyimme rajaamaan lapsen hengitysvaikeudet alahengitystieinfektioiden aiheuttamiin hengitysvaikeuksiin, koska halusimme välttyä päällekkäisyyksiltä muiden aiheeltaan samankaltaisten opinnäytetöiden kanssa. Tutkimuksen teossa joudutaan työhön käytettävien resurssien puitteissa usein rajaamaan aihetta, jolloin joitain aiheita jää käsittelemättä ja toisia aiheita painotetaan. Aihetta joudutaan myös usein tarkistamaan tai suuntaamaan uudelleen aineiston keruun yhteydessä. (Hirsjärvi – Remes – Sajavaara 2009: 81.) Opinnäytetyömme luotettavuutta lisää se, että tekemämme rajaukset on perusteltu huolellisesti. Opinnäytetyötä olemme tehneet yhdessä ja molempien näkökulmat on otettu huomioon. Aineistohakuja teimme molemmat ja hyväksyimme löytämämme aineistot toisillamme.

Hoitotyöntekijät kokevat, että tieteelliset raportit ovat liian laajoja ja vaikeita ymmärtää (Vehviläinen-Julkunen – Paunonen 1997: 241). Tämän opinnäytetyön luotettavuutta ja rehellisyyttä lisää se, että teksti on kirjoitettu ymmärrettävällä kielellä. Teksti on kirjoitettu myös niin selkeästi lähdeartikkelien pohjalta, ettei sitä lukemalla voi ymmärtää väärin. Teksti on kuitenkin kirjoitettu niin, että se ei sisällä suoraa kopiointia muiden kirjoituksista. Olemme pyrkineet avaamaan kaikki tekstissä esiintyvät ammattisanat, jotta aiheeseen aiemmin perehtymätönkin ymmärtää tekstin sisällön. Olemme myös avanneet työmme keskeiset käsitteet ja työn tarkoituksen mahdollisimman tarkasti, jotta



lukijan on helppo ymmärtää työmme sisältöä. Eettisyyttä lisää että opinnäytetyöllä ei yritetä saada mitään haitallista aikaiseksi mitään ihmisryhmää kohtaan, vaan pyritään parantamaan lukijan tietoisuutta opinnäytetyön aiheesta.

Terveydenhuoltoalan koulutuksessa pidetään tärkeänä tiedonhaun ja tiedon käytön oppimista (Vehviläinen-Julkunen – Paunonen 1997: 238). Tässä opinnäytetyössä on pyritty suorittamaan tiedonhaku ja aineiston valinta kirjallisuuskatsauksen menetelmin mahdollisimman systemaattisesti ja monipuolisesti eri tietokannoista ja asiallisin rajauksin. Opinnäytetyössä on myös selostettu tiedonhaku huolellisesti omassa kappaleessaan. Luotettavuutta parantaa myös tarkka ja totuudenmukainen selostus opinnäytetyön etenemisestä. Tutkijan on hyvä hakea neuvoa ja ohjausta jos hän kokee, että työssä on jotain epäselvää ja tutkimus ei etene (Vehviläinen-Julkunen 1997: 32). Olemme opinnäytetyöprosessin aikana käyneet useasti opinnäytetyömme ohjaajan ohjauksessa, sekä kysyneet häneltä asiantuntijan mielipiteitä työstämme.

Tutkimuksessa tulee olla käytettävissä riittävästi lähdemateriaalia. Ennen lopullista aiheen rajausta on tarkistettava lähdemateriaaleista niiden laatu ja löydettävyyden. (Hirsjärvi ym. 2009: 83). Lähdemateriaalin laatuun vaikuttaa materiaalin ajankohtaisuus, tuoreus ja tieteellisyys (Hirsjärvi ym. 2009:113–114). Olemme valinneet opinnäytetyössä käytetyt lähteet huolellisesti ja lähdekriittisesti. Opinnäytetyön ajankohtaista luotettavuutta lisää, että käyttämämme aineisto on tuoretta. Hyväksyimme lähteiksi vain alle 10 vuotta vanhaa materiaalia. Opinnäytetyön lähteiksi hyväksytyt tutkimusartikkelit ovat myös tieteellisiä artikkeleita, mikä lisää opinnäytetyömme luotettavuutta. Olemme pyrkineet myös karsimaan työmme kannalta vähemmän tarpeellisen aineiston ja materiaalin pois opinnäytetyömme sisällöstä. Lähteiden luotettavuutta lisää, että ne löytyvät tunnetuista tietokannoista internetistä ja ovat näin kaikkien ulottuvilla. Kaikki lähteiksi valitsemamme materiaali on julkaistu tunnetuissa suomen -tai englannin kielisissä tieteellisissä julkaisuissa. Suomalaisia tutkimuksia aiheestamme emme juuri löytäneet. Suomenkielinen materiaalimme koostuu lähinnä alan kirjallisuudesta. Suurin osa tutkimuksista ja tutkimusartikkeleista olivat englanninkielisiä. Englanninkielistä materiaalia lukiessamme pyrimme olemaan mahdollisimman tarkkoja oikeinymmärtämisen suhteen, jotta käännösvirheitä ei tulisi.

Opinnäytetyössä lähdeluettelo ja lähdeviitteet ovat tarkat ja selkeät. Tärkeimmät käytetyt lähteet on esitelty asianmukaisesti ja merkitty lähdeluetteloon tekijä -ja viitetietoineen. Lähdeluettelosta selviää, että työssä on tietoperustana käytetty tutkittua tietoa,

eikä työ sisällä työn kirjoittajien omia mielipiteitä. Halutessaan lisätietoa työssä käsitellyistä aihealueista, lukija voi käyttää kattavaa lähdeluetteloa omien tietojensa laajentamiseen.

Simulaatio-opetustilanteen luotettavuutta lisää se, että sen ja siihen suunnitellun arviointimittarin on tarkistanut kaksi eri opettajaa. Simulaatio-opetustilanteen eettisiä näkökulmia olemme pohtineet kuvatessamme simulaatio-opetusta. Olemme kiinnittäneet huomiota eettisiin näkökulmiin etenkin simulaatio-opetustilanteen toteutuksessa. Tärkeä eettisyyttä edistävä tekijä simulaatio-opetuksessa on simulaatiota ohjaavan opettajan eettinen toiminta, johon kuuluvat muun muassa turvallisen oppimisympäristön rakentaminen, selkeiden pelisääntöjen tekeminen sekä vaihteluvallisuuden toteuttaminen. Simulaatio-opetuksessa myös opiskelijoiden on noudatettava näitä eettisiä periaatteita.

## 6.2 Johtopäätökset

Opinnäytetyötä varten luimme alan kirjallisuutta ja tutkimusartikkeleita lapsesta potilaana ja lapsen hengitystieinfektioista. Tutustuimme myös simulaatio-opetukseen oppimis- ja opetusmenetelmänä. Pohdimme lukemaamme tietoa ja huomasimme kuinka erityislaatuinen lapsi on potilaana, ja kuinka monia eri asioita tulee ottaa huomioon lapsipotilasta hoidettaessa. Ensihoitajat tarvitsevat tietoa lapsen kehitystasoon liittyvistä erityispiirteistä. Ensihoitaja tarvitsee myös paljon tietoa lapsen hengitysvaikeuden hoidosta, sekä siihen johtavista syistä. Ensihoitajan on hyvä tuntea tyypillisimmät alahengitystieinfektiot ja niiden oireet, jotta hän ymmärtää hoitaa juuri oikeaa vaivaa. Lapsen hengitysvaikeuden hoidossa on tärkeää osata nopeasti tunnistaa hätätilanteet. Lapsipotilasta hoidettaessa ei hoideta pelkkää lasta, vaan myös koko perhettä. Lapsipotilaan hoidossa korostuu vanhempien huomioiminen ja rauhallinen työtapa. Vanhempi lisää lapsen turvallisuuden tunnetta ja häneltä saa myös tärkeää tietoa lapsen voinnista. Lapset tarvitsevat harvemmin sairaalan ulkopuolista ensihoitoa, joten ensihoitajan on tärkeää pitää yllä ammattitaitoa harjoittelemalla lapsipotilaan hoitamista. Simulaatio-opetusmenetelmän avulla on hyvä harjoitella lapsipotilaan hoidossa tarvittavia taitoja.

Opinnäytetyötä tehdessä opimme paljon niin työn tekemisestä, kuin työn aiheestakin. Koulutuksemme aikana olemme itsekin harjoitelleet simulaatio-oppimisympäristössä Metropolia ammattikorkeakoulussa. Huomasimme opinnäytetyötä tehdessä, että simulaatio-opetustilanteen suunnitteleminen ja järjestäminen on paljon monimutkaisempaa

ja työläämpää, kuin aikaisemmin olimme ajatelleet. Yllättävän monta eri asiaa on otettava huomioon toimivan simulaatio-opetustilanteen suunnittelussa ja tekemisessä.

Opinnäytetyön tavoitteena on opiskelijan harjaannuttaminen itsenäiseen tietojen ja taitojen hankintaan ja niiden soveltamiseen, sekä kehittyminen hyvään suulliseen ja kirjalliseen ja kuvalliseen viestintään (Hirsjärvi – Remes – Sajavaara 2009: 83). Olemme oppineet suorittamaan tiedonhakuja laajemmalla tavalla kuin ennen. Ennen opinnäytetyön tekemistä koimme haasteelliseksi tietokantojen käytön ja hyvien aineistojen löytämisen. Opinnäytetyön edetessä löysimme hyviä lähdeartikkeleita tiedonhakutaitojemme kehittyessä. Haasteelliseksi koimme myös lähdetietojen oikeaoppisen ja huolellisen merkitsemisen. Lähdetietojen merkitseminen oikeaoppisesti oli yllättävän aikaa vievää. Käytimme apuna eri ohjeita, joita on tehty lähdetietojen merkitsemiseen.

Saimme käyttää Länsi-Uudenmaan pelastuslaitoksen hoitoprotokollia lähteinä ja liitteinä opinnäytetyössämme. Toivoimme, että olisimme saaneet käyttöön eri sairaanhoitopiirien hoitoprotokollia. Muiden sairaanhoitopiirien hoitoprotokollien käyttöön vaadittiin tutkimusluvan hakemista, joka olisi ollut aikaa vievää ja resurssien puitteissa mahdollista. Saimme suullisesti ja sähköpostin välityksellä Länsi-Uudenmaan pelastuslaitoksen ensihoitopäälliköltä luvan liittää sairaanhoitopiirin hoitoprotokollia opinnäytetyöhömme.

### 6.3 Tulosten hyödynnettävyys ja jatkotutkimusehdotukset

Tähän opinnäytetyöhön tehtyä simulaatio-opetustilannetta lapsipotilaan hengitysvaikeudesta voidaan hyödyntää Metropolia ammattikorkeakoulun ensihoitajaopiskelijoiden opetuksessa. Opinnäytetyömme julkaistaan internetissä Theseus-tietokannassa. Simulaatio-opetustilanne on suunniteltu Metropolia ammattikorkeakoulun käyttöön, mutta koska opinnäytetyö julkaistaan internetissä julkisesti, opinnäytetyön tuloksia voidaan hyödyntää myös muualla. Tämä opinnäytetyö tarjoaa lukijalleen, ensihoitajaopiskelijalle, tai muulle lasten hengitysvaikeuksista ja ensihoidosta kiinnostuneelle tietoa aiheesta. Tietoa lukija voi hyödyntää oppimisessaan ja työelämässä. Vankan tietoperustan avulla lukija voi saada itsevarmuutta lapsipotilaan kohtaamiseen ja hoitamiseen. Osavien ammattilaisten avulla turvataan laadukas hoito, jonka ansiosta hoitovirheet voivat vähentyä.

Jatkotutkimusehdotuksena voisi olla tutkimus siitä, miten tähän opinnäytetyöhön kehitetty simulaatio-opetustilanne toimii käytännössä? Lisäksi voitaisiin tutkia, miten ensihoitajaopiskelijoiden osaaminen koskien lasten hengitysvaikeuksien hoitoa on kehittynyt opinnäytetyömme lukemisen ja simulaatioharjoituksen jälkeen. Mielenkiintoista olisi tutkia myös simulaatio-opetustilanteessa opittujen taitojen siirtymistä työelämään. Tutkittaisiin siis sitä, kuinka hyvin ensihoitajaopiskelijat ovat osanneet soveltaa oppimistaan työelämässä. Tällaisen tutkimuksen avulla voitaisiin tutkia myös simulaatio-opetuksen tuloksellisuutta ja ensihoitajaopiskelijoiden kokemuksia simulaatio-opetusmenetelmästä.

## Lähteet

Alaspää, Ari 2008. Hengitysvaikeus. Teoksessa Kuisma, Markku – Holmström, Peter – Porthan, Kari (toim.): Ensihoito. 1. -2. painos. Helsinki: Tammi. 229–254.

Alaspää, Ari – Holmström, Peter 2008. Potilaan tutkiminen. Teoksessa Kuisma, Markku – Holmström, Peter – Porthan, Kari (toim.): Ensihoito. 1. -2. painos. Helsinki: Tammi. 63–102.

Arola, Sami 2007. Ensihoito ja sairaankuljetus Pohjois-Karjalan sairaanhoito -ja sosiaalipalvelujen kuntayhtymän alueella. 14–16. Verkkodokumentti. <[http://www.kontiolahti.fi/fi/document.cfm?doc=show&doc\\_id=353](http://www.kontiolahti.fi/fi/document.cfm?doc=show&doc_id=353) > Luettu 30.10.2012.

Banning, Maggi 2006. Respiratory syncytial virus: disease, development and treatment. *British Journal of Nursing* 15 (14). 751–755.

Bjälle, Jan G. – Haug, Egil – Sand, Olav – Sjaastad, Oystein V. – Toverud, Kari C. 2008. Ihminen. Fysiologia ja anatomia. 1.-5. painos. Mannila, Kari – Oikarinen, Leena (suom.). Helsinki: WSOY.

Boyd, James 2008. Lääkehoito ensihoidossa. Teoksessa Kuisma, Markku – Holmström, Peter – Porthan, Kari (toim.): Ensihoito. 1. -2. painos. Helsinki: Tammi. 157–186.

Castrén, Maaret – Helveranta, Kai – Kinnunen, Ari – Korte, Henna – Laurila, Kimmo – Paakkonen, Heikki – Pousi, Jouni – Väisänen, Olli 2012. Ensihoidon perusteet. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy.

Cooper, Allison C. – Banasiak, Nancy Cantey – Allen, Patricia Jackson 2003. Management and Prevention Strategies for Respiratory Syncytial Virus (RSV) Bronchiolitis in Infants and Young Children: A Review of Evidence-Based Practice Interventions. *Pediatric Nursing* 29 (6). 452–456.

Creighton Simulation Evaluation Instrument. Creighton University School of Nursing, Omaha, Nebraska.

Eronen, Ilkka 2010. Kun kohtaat lapsen, muista LAPSI! *Ensihoitajalehti* 4.16–17.

Hallikainen, Juhana – Väisänen, Olli 2007. Simulaatio-osaaminen ensihoidossa. *Finnanest* 40 (5). 436–439. <[http://www.finnanest.fi/files/hallikainen\\_simulaatio.pdf](http://www.finnanest.fi/files/hallikainen_simulaatio.pdf)>.

Hiltunen, Tuomas 2005. Sairastuneen kohtaaminen. Teoksessa Castrén, Maaret – Kinnunen, Ari – Paakkonen, Heikki – Pousi, Jouni – Seppälä, Juhani – Väisänen, Olli (toim.): *Ensihoidon perusteet*. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy. 249–269.

Hiltunen, Tuomas – Taskinen, Tuomas 2008. Vammapotilas. Johdanto. Teoksessa Kuisma, Markku – Holmström, Peter – Porthan, Kari (toim.): *Ensihoito*. 1. -2. painos. Helsinki: Tammi. 324–334.

Hirsjärvi, Sirkka – Remes, Pirkko – Sajavaara, Paula 2009. Tutki ja kirjoita: Helsinki: Tammi.

Hoppu, Kalle 2002. Lasten lääkehoidon erikoispiirteitä. Teoksessa Huttunen, Nillo-Pekka (toim.): *Lasten ja nuorten sairaudet*. 1. painos. Porvoo: WSOY. 58–64.

Hoppu, Kalle 2010. Lasten lääkehoidon erityispiirteitä. Teoksessa Rajantie, Jukka – Mertsola, Jussi – Heikinheimo, Markku (toim.): *Lastentaudit*. 4., uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 26–27.

Jalanko, Hannu 2012. Hengityskatkos (apnea) lapsuudessa. Lääkärikirja Duodecim. Verkkodokumentti.

<[http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk00112](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00112)>. Luettu 14.2.2012.

Jalkanen, Larisa 2008. Lapsi ensihoidossa. Teoksessa Kuisma, Markku – Holmström, Peter – Porthan, Kari (toim.): *Ensihoito*. 1. -2.painos. Helsinki: Tammi. 464–469.

Juvén, Taina – Ruuskanen, Olli – Mertsola, Jussi 2003. Symptoms and signs of community-acquired pneumonia in children. *Scandinavian Journal Of Primary Health Care* 21. 52–56.

Jääntti, Helena 2007. Simulaatioista: Missä mennään ja siirtyvötkö simulaatio-opetuksen taidot käytäntöön? *Finnanest* 40 (2). 164–165. Luettavissa myös sähköisesti osoitteessa < [http://www.finnanest.fi/files/hja\\_simulaatio.pdf](http://www.finnanest.fi/files/hja_simulaatio.pdf)>.

Karjalainen, Tiina 2003. Vastasyntyneen anestesia. *Finnanest* 36 (2). 140–151. Luettavissa myös sähköisesti osoitteessa <[http://www.finnanest.fi/files/1a\\_karjalainen.pdf](http://www.finnanest.fi/files/1a_karjalainen.pdf)>.

Kelsey, Janet – McEwing, Gill 2007. *Emergency Care and Management of Children with Acute Respiratory Illness*. Teoksessa Cleaver, Karen – Webb, Janet (toim.): *Emergency Care of Children and Young People*. Oxford: Blackwell publishing. 145–154.

Kline, Andrea 2003. Pinpointing the cause of pediatric respiratory distress. *Nursing* 2003 33 (9). 59–63.

Kontiohari, Tero – Hutri-Kähönen, Nina 2012. Toimenpiteet. Teoksessa Korppi, Matti – Kröger, Liisa – Rantala, Heikki (toim.): *Lastentautien päivystyskirja*. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 279–296.

Korppi, Matti 2007. Keskosten RSV-infektiot. *Terve.fi* kaikki terveydestä ja hyvinvoinnista. Verkkodokumentti. <<http://www.terve.fi/vauvaika/keskosten-rsv-infektiot>> Luettu 30.10.2012.

Korppi, Matti – Jartti, Tuomas – Eskola, Vesa 2012. Bronkioliitti. Teoksessa Korppi, Matti – Kröger, Liisa – Rantala, Heikki (toim.): *Lastentautien päivystyskirja*. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 81–84.

Korppi, Matti – Järvinen, Asko 2011. Alahengitystieinfektiot. Teoksessa Hedman, Klaus – Heikkinen, Terho – Huovinen, Pentti – Järvinen, Asko – Meri, Seppo – Vaara, Martti (toim.): *Infektiosairaudet. Mikrobiologia, immunologia ja infektiosairaudet*. Porvoo: Kustannus Oy Duodecim. 441–458.

Korppi, Matti – Mäkelä, Mika – Vanto, Timo 2007. Obstruktiivinen bronkiitti. Teoksessa Ruuskanen, Olli – Peltola, Heikki – Vesikari, Timo (toim.): *Lasten infektiosairaudet*. Tampereen yliopiston rokotetutkimuskeskus. 199–205.

Korppi, Matti – Ruuskanen, Olli 2007a. Bronkioliitti. Teoksessa Ruuskanen, Olli – Peltola, Heikki – Vesikari, Timo (toim.): Lasten infektiosairaudet. Tampereen yliopiston rokotetutkimuskeskus. 193–198.

Korppi, Matti – Ruuskanen, Olli 2007b. Pneumonia. Teoksessa Ruuskanen, Olli – Peltola, Heikki – Vesikari, Timo (toim.): Lasten infektiosairaudet. Tampereen yliopiston rokotetutkimuskeskus. 207–214.

Kouvalainen, Kauko 2001. Pediatriksen farmakologian erityispiirteistä. Teoksessa Kouvalainen, Kauko – Rantanen, Pentti – Uhari, Matti (toim.): Lapsi ja lääke. Helsinki: kustannus Oy Duodecim. 1. painos. 12–24.

Kurola, Jouni 2001. Ensihoitojärjestelmä - mikä se on? Finnanest 34 (4). 399-401. Luettavissa myös sähköisesti osoitteessa <[http://finnanest.fi/files/4a\\_kurola.pdf](http://finnanest.fi/files/4a_kurola.pdf)>.

Kurola, Jouni 2006. Hengitystien hallinta ensihoidossa: milloin, miten, missä ja kenen toimesta? Finnanest 39 (4). 291–296. Luettavissa myös sähköisesti osoitteessa <[http://www.finnanest.fi/files/1a\\_kurola.pdf](http://www.finnanest.fi/files/1a_kurola.pdf)>.

Käypä hoito 2006. Hengitysvajaus (äkillinen). Verkkodokumentti. <<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/naytaartikkeli/.../hoi50045>>. Luettu 20.10.2012.

Käypä hoito 2008. Rovamo, Liisa. Intubaatio vastasyntyneen elvytyksessä. Verkkodokumentti. <<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/naytaartikkeli/tunnus/nix00897>>. Luettu 15.10.2012.

Käypä hoito 2011. Elvytys (vastasyntynyt). Verkkodokumentti. <<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/naytaartikkeli/tunnus/hoi50065>>. Luettu 20.10.2012.

Lehtonen, Jarmo 2005. Aivohalvaus ja muu ilman ulkoista syytä heikentynyt yleistila. Huonokuntoinen lapsi. Teoksessa Castrén, Maaret – Kinnunen, Ari – Paakkonen, Heikki – Pousi, Jouni – Seppälä, Juhani – Väisänen, Olli. Ensihoidon perusteet. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy. 512–545.



Linna, Olavi – Dunder, Teija 2001. Hengityselinten sairauksien lääkkeet. Teoksessa Kou-valainen, Kauko – Rantanen, Pentti – Uhari, Matti (toim.): Lapsi ja lääke. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 1. painos. 93–103.

Macfarlane, Fiona 2006. Paediatric anatomy, physiology and the basics of paediatric anaesthesia. Anaesthesia UK. Verkkodokumentti.

<<http://translate.google.fi/translate?hl=fi&sl=en&tl=fi&u=http%3A%2F%2Fwww.frca.co.uk%2Farticle.aspx%3Farticleid%3D100544&anno=2>>. Luettu 20.10.2012

Makkonen, Katri – Juntunen-Backman, Kaisu 1997. Pienimpien lasten keuhkojen toimintakokeet. Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim 113 (16). 1527. Luettavissa myös sähköisesti osoitteessa

<[http://www.duodecimlehti.fi/web/guest/etusivu?p\\_p\\_id=dlehtihaku\\_view\\_article\\_WAR\\_dlehtihaku&p\\_p\\_action=1&p\\_p\\_state=maximized&p\\_p\\_mode=view&dlehtihaku\\_view\\_article\\_WAR\\_dlehtihaku\\_\\_spage=%2Fportlet\\_action%2Fdlehtihakuartikkeli%2Fviewarticle%2Faction&dlehtihaku\\_view\\_article\\_WAR\\_dlehtihaku\\_tunnus=duo70357&dlehtihaku\\_view\\_article\\_WAR\\_dlehtihaku\\_p\\_frompage=uusinnumero](http://www.duodecimlehti.fi/web/guest/etusivu?p_p_id=dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku&p_p_action=1&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku__spage=%2Fportlet_action%2Fdlehtihakuartikkeli%2Fviewarticle%2Faction&dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku_tunnus=duo70357&dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku_p_frompage=uusinnumero)>.

Manner, Tuula 2002. Lapsipotilaan ventlaatio -ja intubaatiovälineet. Teoksessa Rosenberg, Per – Alahuhta, Seppo – Hendolin, Heikki – Jalonen, Jouko – Yli-Hankala, Arvi (toim.): Anestesiaopas. 2., uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 374–376.

McGaghie, William C. – Issenberg, S Barry – Petrusa, Emil R. – Scalese, Ross J. 2010. A critical review of simulation-based medical education research: 2003–2009. Medical education 44. 50–63.

Metropolia 2013. Ensihoito. Verkkodokumentti. <<http://www.metropolia.fi/haku/koulutustarjonta-nuoret-sosiaali-jaterveysala/ensihoito/>>. Luettu 7.2.2013.

Michelow, Ian C. – Olsen, Kurt – Lozano, Juanita – Rollins, Nancy K. – Duffy, Lynn B. – Ziegler, Thedi – Kauppila, Jaana – Leinonen, Maija – McCracken, George H. 2004. Epidemiology and Clinical Characteristics of Community-Acquired Pneumonia in Hospitalized Children. Pediatrics 113 (4). 701–707.

Niemi-Murola, Leila 2004. Simulaattoriopetus ¿ miksi, mitä, miten? Suomen Lääkärilehti 59 (7). 681–684. Luettavissa myös sähköisesti osoitteessa <[http://www.terveysportti.fi/dtk/ltk/avaa?p\\_artikkeli=sll20519](http://www.terveysportti.fi/dtk/ltk/avaa?p_artikkeli=sll20519)>.

Oksanen, Tuomas – Turva, Jarmo 2010. Ensihoidon taskuopas. 13., uudistettu painos. Espoo: Suomen Ensihoidon Tiedotus Oy.

Peltola, Heikki 2010. Infektiotaudit. Teoksessa Rajantie, Jukka – Mertsola, Jussi – Heikinheimo, Markku (toim.): Lastentaudit. 4., uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 173–276.

Reitala, Janne 2005a. Hengitysvaikeus. Teoksessa Castrén, Maaret – Kinnunen, Ari – Paakkonen, Heikki – Pousi, Jouni – Seppälä, Juhani – Väisänen, Olli (toim.): Ensihoidon perusteet. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy. 353–380.

Reitala, Janne 2005b. Potilaan kohtaaminen ja tilan arviointi. Teoksessa Castrén, Maaret – Kinnunen, Ari – Paakkonen, Heikki – Pousi, Jouni – Seppälä, Juhani – Väisänen, Olli (toim.): Ensihoidon perusteet. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy. 173–198.

RSV (Respiratory syncytial virus). 2007. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Verkkodokumentti. Päivitetty 15.5.2007. <[http://www.ktl.fi/portal/suomi/osastot/infe/julkaisut/tartuntataudit\\_suomessa\\_vuonna\\_2006/hengitystieinfektiot\\_2006/rsv\\_\\_respiratory\\_syncytial\\_virus\\_/](http://www.ktl.fi/portal/suomi/osastot/infe/julkaisut/tartuntataudit_suomessa_vuonna_2006/hengitystieinfektiot_2006/rsv__respiratory_syncytial_virus_/)> Luettu 30.10.2012.

RSV. 2009. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Verkkodokumentti. Päivitetty 2.1.2009. <[http://www.ktl.fi/portal/suomi/tietoa\\_terveydesta/terveys\\_ja\\_sairaudet/infektiotaudit/hengitystieinfektiot/rsv/](http://www.ktl.fi/portal/suomi/tietoa_terveydesta/terveys_ja_sairaudet/infektiotaudit/hengitystieinfektiot/rsv/)>. Luettu 30.10.2012.

Seppälä, Ilkka J.T. – Meri, Seppo 2011. Tulehdusreaktio. Teoksessa Hedman, Klaus – Heikkinen, Terho – Huovinen, Pentti – Järvinen, Asko – Meri, Seppo – Vaara, Martti (toim.): Immunologia. Mikrobiologia, immunologia ja infektiosairaudet. Porvoo: Kustannus Oy Duodecim. 198–199.

Siba, Paul 2011. Effective management of lower respiratory tract infections in childhood. Nursing children and young people 23 (9). 27–34.

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

Stewart, Charles 2006. Managing the Pediatric Airway in the ED. *Pediatric Emergency Medicine Practice* 3 (1). 1–24. Luettavissa sähköisesti osoitteessa <<http://www.storvick.net/page5/files/PedsEMP0106.pdf>>.

Storvik-Sydänmaa, Stina – Talvensaari, Helena – Kaisvuori, Terhi – Uotila, Niina 2012. *Lapsen ja nuoren hoitotyö*. 1. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Suominen, Pertti. Lasten akuutit hätätilanteet. Lasten ja nuorten sairaala HYKS. Verkko-dokumentti.

<<http://dspace2.lib.helsinki.fi:8082/dikk/bitstream/handle/2455/138269/H%C3%A4t%C3%A4tilanne%20Kandit12.pdf?sequence=1>>. Luettu 24.2.2013.

Suominen, Pertti 2003. Lasten akuutit hätätilanteet. *Kunnallislääkäri* 3. 11–15. Luettavissa myös sähköisesti osoitteessa <[http://www.coronaria.fi/vaihe3/yle/kl/kl32003/lasten\\_akuutit.pdf](http://www.coronaria.fi/vaihe3/yle/kl/kl32003/lasten_akuutit.pdf)>.

Tapanainen, Päivi – Rajantie, Jukka 2010. Mitä lapset Suomessa sairastavat? Teoksessa Rajantie, Jukka – Mertsola, Jussi – Heikinheimo, Markku (toim.): *Lastentaudit*. 4., uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 20–25.

Tennilä, Arto 2011a. Erikoisala -ja sairauskohtaiset hoitotoimintasuunnitelmat. Hoitotason hoitotoimintasuunnitelmat. Länsi-Uudenmaan pelastuslaitos.

Tennilä, Arto 2011b. Ohje lääkkellisestä intubaatiosta hoitotason ensihoitajille. Hoitotason hoitotoimintasuunnitelmat. Länsi-Uudenmaan pelastuslaitos.

Tennilä, Arto 2011c. Hoitotason toimintaohje ensihoidolle hengitysvaikeuden hoidosta. Hoitotason hoitotoimintasuunnitelmat. Länsi-Uudenmaan pelastuslaitos.

Tennilä, Arto – Ponkilainen, Riitta 2011. HYKS Jorvin alueen ensihoidon potilasohjeet 25.1.2010 lähtien. Hoitotason hoitotoimintasuunnitelmat. Länsi-Uudenmaan pelastuslaitos.

Urtamo, Sami – Aaltonen, Janne 2008. Sokkipotilas. Teoksessa Kuisma, Markku – Holmström, Peter – Porthan, Kari (toim.): Ensihoito. 1. -2. painos. Helsinki: Tammi. 360–373.

Valmari, Pekka 2003. Pienen imeväisen outo hengitys. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim 119. 1845, 1847. Luettavissa myös sähköisesti osoitteessa <<http://www.terveysportti.fi/xmedia/duo/duo93817.pdf>>. Luettu 30.10.2012.

Vehviläinen-Julkunen, Katri 1997. Hoitotieteellisen tutkimuksen etiikka. Teoksessa Paunonen, Marita – Vehviläinen-Julkunen, Katri: Hoitotieteen tutkimusmetodiikka. 1.painos. Juva: WSOY. 234–254.

Vehviläinen-Julkunen, Katri – Paunonen, Marita 1997. Tutkimusraportti ja sen arviointi. Teoksessa Paunonen, Marita – Vehviläinen-Julkunen, Katri: Hoitotieteen tutkimusmetodiikka. 1.painos. Juva: WSOY. 234–254.

Veräjänkorva, Oili – Huupponen, Risto – Huupponen, Ulla – Kaukkila, Hanna-Sisko – Torniainen, Kirsti 2008. Lääkehoito hoitotyössä. 1. -2. painos. Helsinki: WSOY.

Väyrynen, Taneli – Kuisma, Markku 2008. Sydänpysähdys ja elvytys. Teoksessa Kuisma, Markku – Holmström, Peter – Porthan, Kari (toim.): Ensihoito. 1. -2. painos. Helsinki: Tammi. 188-228.

Ziv, Amitai – Ben-David, Shaul – Ziv, Margalit 2005. Simulation Based Medical Education: an opportunity to learn from errors. Medical Teacher 27 (3). 193–199.

| Artikkelin nimi  | Tekijät ja julkaisuvuosi  | Tarkoitus ja sisältö   | Johtopäätökset   | Tietokanta, hakusanat                         |
|--|---|--|--|---|
| Effective management of lower respiratory tract infections in childhood  | Siba Paul<br>2011   | Artikkelin tarkoituksena on esitellä lyhyesti viisi yleisimmän akuuttihoitossa vastaan tulevaa alahengitystieinfektiota, sekä ohjeistaa hoitajia tunnistamaan tilanteen pahanemisen ensimmäisiä merkkejä. Artikkelin on suunnattu erityisesti opettajille ja uusille hoitajille, jotka työskentelevät lasten parissa, mutta myös muille hoitotyön ammattilaisille tietojen kertamiseksi. | Hengitystieinfektiot voivat esiintyä epätyypillisin oirein etenkin pienissä lapsissa. On tärkeää arvioida huolellisesti hengityksen tila, ja päättää tarvitseeko lapsi sairaalahoitoa vai voiko lapsen hoitaa kotona. Aikainen diagnosointi ja asianmukaiset hoitotoimet johtavat parhaaseen lopputulokseen. | Cinahl:<br>lower respiratory tract infections |
| Pinpointing the cause of pediatric respiratory distress  | Andrea Kline<br>2003  | Artikkelin tarkoituksena on kuvata neljää lapsille tyypillistä hengitystiesairautta: astmaa, laryngiittia, epiglottitiittia ja pneumoniam, sekä selittää miten ne voi tunnistaa lapsesta ja miten niitä voi hoitaa päivystyksessä.   | Hoitajan voi olla vaikeaa tunnistaa lapsen hengitysvaikeuden aiheuttaja. Huolellinen lapsen tutkiminen ja kyky erottaa hengitysongelmat toisistaan oireiden perusteella, johtaa lapsen onnistuneeseen hoitoon.   | Cinahl:<br>respiratory distress<br>AND child  |
| Pienen imeväisen outo hengitys   | Valmari Pekka<br>2003   | Artikkelissa kuvataan esimerkin avulla pienen imeväisen hengitystieoireita, jotka johtuvat RSV:n aiheuttamasta bronkioliitista.  | Tyypillisiä oireita bronkioliitista kärsivällä lapsella olivat yhtäkkiä alkanut hengitysvaikeus, johon liittyi väsyneisyys, kitiseväisyys, nuhaisuus, syömisvaikeudet ja apneointi.  | Medic:<br>bronkioliitti                       |
| Management and prevention strategies for respiratory syncytial virus (RSV) bronchiolitis in infants and young children: a review of evi- | Allison C. Cooper<br>Nancy Cantey<br>Banasiak<br>Patricia Jackson Allen<br>2003 | Katsaus RS-viruksen epidemiologiasta, etiologiasta, patofysiologiasta, kliinisistä oireista, riskitekijöistä sekä hoidosta vastasyntyneillä ja pienillä lapsilla.  | RSV-bronkioliitti on yleinen sairaus. Keskeisin hoito on oireenmukaista ja yleisvointia tukevaa. Infektioiden ehkäiseminen opetuksella ja immunoterapialla vähentää sairastavuutta ja kuolleisuutta.   | Cinahl:<br>respiratory syncytial virus        |

|  |  |  |   |  |
|--|--|--|---|--|
| dence-based practice interventions   |  |  |   |  |
| Respiratory syncytial virus: disease, development and treatment                                    | Maggi Banning<br>2006  | Katsaus RS-viruksesta, sen kehittymisestä ja hoitamisesta.   | RSV on yleinen pienten lasten ja vanhusten ala- ja ylähengitystieinfektioita aiheuttava virus. Sairaanhoitajien, jotka työskentelevät RSV potilaiden kanssa tulisi olla tietoisia taudista, sen kehittymisestä ja hoitamisesta osatakseen hoitaa potilaita oikein.  | Cinahl:<br>respiratory syncytial virus |
| Epidemiology and clinical characteristics of community-acquired pneumonia in hospitalized children | Ian C. Michelow<br>ym.<br>2004                               | Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää mahdollisimman tarkasti sairaalahoitoa vaatineen avohoitokeuhkokuumeen taustalla oleva epidemiologia. Tutkimuksessa tutkittiin vuoden ajan 184 lasta (2-kuukautta - 17-vuotta), joilla oli diagnosoitu pneumonia. Lapsia hoidettiin lasten sairaalassa Dallasissa, Texasissa, Amerikassa.  | Tuloksena huomattiin, että suurin osa pneumonioista oli bakteerin aiheuttamia. Useassa tapauksessa oli kyseessä myös bakteeri-virussekainfektioita.   | Cinahl:<br>pneumonia<br>AND children   |
| Symptoms and signs of community-acquired pneumonia in children                                     | Taina Juven<br>Olli Ruuskanen<br>Jussi Mertso-<br>la<br>2003 | Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää pneumoniasta sairastavien sairaalassa hoidettujen lasten oireet, sekä selvittää onko mahdollista erottaa viruspneumonia bakteeripneumoniasta oireiden perusteella. Aineistoon kuului 254 lasta, joilla oli keuhkojen röntgen kuvan perusteella varmistettu pneumonia. Aineisto kerättiin Turun yliopistollisessa sairaalassa 3 vuoden ajanjaksolla potilastiedoista. | Kliiniset löydökset viruspneumoniassa erosivat jossain määrin bakteeripneumonian kliinisistä löydöksistä, mutta pääsääntöisesti kliiniset oireet olivat samankaltaisia. Nämä oireiden samankaltaisuudet sekä sekainfektioiden yleisyys tekevät mahdottomaksi erottaa virus- ja bakteeripneumonian toisistaan vain oireiden perusteella. | Cinahl:<br>pneumonia<br>AND children   |
| Managing the pediatric airway in the ED  | Charles Stewart<br>2006                                      | Artikkelissa esitellään pediatrian ilmatien hallinnan erityispiirteet ja annetaan ehdotuksia, siitä, miten lapsen ilmatietä olisi  | Lapsen ilmatien hallinta ei ole välttämättä aikuisen ilmatienhallintaa vaikeampaa. On kuitenkin   | Cinahl:<br>pediatric airway            |

|   |   |   |   |                            |
|---|---|---|---|----------------------------|
|   |   | paras hallita.  | tiedettävä lapsen anatomiset eroavaisuudet ja tunnettava lapsen intubaation erityispiirteet ilmatien hallinnan onnistumiseksi.  |                            |
| Kun kohtaat lapsen, muista LAPSI!   | Ilkka Eronen<br>2010                                  | Artikkeli on tehty Suomen Ensihoitoalan Liiton Kuopiossa järjestettyjen syysopinopäivien luentojen pohjalta. Luentojen aiheena oli lasten ensihoito ja lapsen kohtaaminen erilaisissa rooleissa ensihoidossa.                             | Lapsipotilaan kohtamisessa korostuu henkinen ja sosiaalinen puoli. Tärkeää on huomioida vanhemmat ja saavuttaa vanhempien, sekä lapsen luottamus ammattimaisella ja rauhallisella käytöksellä. Vanhempia ja lasta tulee kuunnella ja heille tulee perustella tehtävät tutkimukset ja hoitotoimet. | Ensihoitajalehti<br>4/2010 |
| Simulation based medical education: an opportunity to learn from errors     | Amitai Ziv<br>Shaul Ben-David<br>Margalit Ziv<br>2005 | Artikkelissa käsitellään simulaatio-opetusmuotoa simulaatio-opetuksessa tapahtuvien virheiden merkityksen näkökulmasta.   | Simulaatio-opetusmuodossa opiskelija oppii tekemällä virheitä. Simulaatio-opetustilanteessa tapahtuvat virheet eivät toistu käytännössä harjoittelun ansiosta.  | Cinahl:<br>simulation      |
| A critical review of simulation-based medical education research: 2003-2009 | William McGaghie<br>ym.<br>2010                       | Artikkelin tarkoituksena on käsitellä ja arvioida lääketieteellisestä simulaatio-opetuksesta tehtyjä tutkimuksia. Artikkelin kirjoittajat tekivät katsauksen 2003-2009 tehdyistä simulaatio-opetusmenetelmää käsitelleistä tutkimuksista. | Artikkelin kirjoittajat uskovat, että simulaatio-opetusmenetelmän hyödyntäminen ja vaikutus opetuksessa kasvavat tulevaisuudessa. Simulaatio-opetus on monimutkainen opetusmuoto, joka tulee olla suunniteltu hyvin. Lisää tutkimusta aiheesta tarvitaan vielä.                                   | Cinahl:<br>simulation      |
| Simulaattoriopetus - miksi, mitä, miten?                                    | Niemi-Murola<br>Leila<br>2004                         | Artikkelissa kerrotaan simulaatio-opetuksesta opetusmuotona. Lääkäriskoulutuksen maailmanjärjestön WFME:n mukaan tiedekunnan tulee tarjota opiskelijoille mahdollisuus harjoitel-   | Potilasturvallisuutta edistää se, että vasta-alkajat saavat harjoitella hoitotilanteita simulaatio-opetustilassa. Simulaatio-opetustilanne ei ole   | Medic:<br>simulaatio       |

|  |  |  |   |  |
|--|--|--|---|--|
|  |  | la käytännön taitoja todellisuutta jäljittelevässä simulaatio-opetusympäristössä.  | koskaan samanlainen, kuin käytännössä kohdatavat tilanteet. Simulaatio-opetustilanteessa opitut taidot siirtyvät käytännön työhön.  |  |
| Simulaatio-opetus ensihoidossa   | Hallikainen Juhana, Väisänen Olli 2007 | Artikkeli kertoo simulaatio-opetuksen käytöstä ensihoidon koulutuksessa.   | Simulaatio- tilanteen tavoitteena on parantaa potilasturvallisuutta. Simulaatio-opetuksessa voidaan harjoitella esimerkiksi kädentaitoja, kommunikointi -ja ryhmätyöskentelytaitoja. Oppimisen kannalta tärkeä osa simulaatio-opetusta on palautekeskustelu.          | Medic: simulaatio                                      |
| Simulaatioista: Missä mennään ja siirtyvätkö simulaatio-opetuksen taidot käytäntöön? | Jännti Helena 2007                     | Simulaatio-opetus on nopeasti kasvava ja opiskelijoiden keskuudessa pidetty opetusmenetelmä. Simulaatio- opetustilanteessa opittujen taitojen siirtymistä käytäntöön on pohdittu. Artikkelissa kerrottiin Newyorkilaisessa opetussairaalassa tehdystä tutkimuksesta, jossa selvitettiin siirtykö simulaatio-opetustilanteessa opitut maski-ventilaation taidot käytäntöön. | Tutkimuksessa todettiin, että simulaatio-opetustilanteessa opitut taidot siirtyivät hätätilanteisiin. Simulaatio-tilannetta voidaan käyttää muun muassa: opetusmenetelmänä, potilasturvallisuuden parantajana, ryhmätyöskentelyn parantamiseen ja tutkimustoimintaan. | Google palvelimen vapaa sahanaku: simulaatio-oppiminen |



## Simulaatio-opetustilanne

Simulaatiota suorittaville ensihoitajaopiskelijoille luovutetaan etukäteen vain hätäkeskuksesta saatavat esitiedot. Eli hälytyskoodi B703, kellon aika 05.30, ja esitiedot siitä, että kyseessä on kolmen kuukauden ikäinen hengitysvaikeudesta kärsivä lapsipotilas. Simulaatiota suorittavat saavat myös osoitetiedot kohteesta, jonka avulla voivat arvioida etäisyyden kohteesta sairaalaan. Simulaatio-opetustilanteessa tilanne kehittyy simuloijien toimien mukaan. Simulaatio-opetustilanteen edetessä suorittajat saavat lisätietoa potilaasta omien toimien mukaisesti. Potilasprofiilissa ja toimintaprofiilissa on kuvattu simulaatio-opetustilanteen kulku, mikä tukee simulaatio-opetustilanteen ohjaajaa.

Simulaatio-opetustilanteessa on potilaana 3-kuukauden ikäinen poikalapsi, jolla on parin päivän sisällä ollut lisääntyvää nuhaa, yskää ja limannousua. Ruokahalu on huonontunut parin päivän aikana. Lapsen levottomuus on illan aikana lisääntynyt, ja vanhemmat ovat huomanneet lapsen olevan yön aikana normaalia itkuisempi. Lapsen hengitys on ollut ähkivää ja vinkuvaa, ja lapsi ei ole pystynyt nukkumaan yötään kunolla. Vanhemmat ovat seuranneet lapsen tilannetta kotona ja ajatelleet viedä lapsen aamulla terveyskeskukseen. Lapsen tajunnantaso on kuitenkin aamuyöstä alkanut alenemaan. Lapsi on selkeästi väsyneempi ja peruskäsittelyyn heikommin reagoiva. Tässä vaiheessa vanhemmat ovat pelästyneet tilannetta ja soittaneet ambulanssin.

**Potilasprofiili**

|  |  |
|--|--|
| Nimi   | Julius Rantanen  |
| Sosiaaliturvatunnus  | 170812A809   |
| Osoite   | Männynkävyntie 3, Espoo  |
| Hälytyskoodi ja ennakko-tiedot                             | B703, lapsi 3kk  |
| Perussairaudet ja lääkitys                                 | Perusterve, ei säännöllistä lääkitystä.  |
| Fyysiset ja sosiaaliset olot                               | Omakotitalossa asuvan perheen toinen lapsi. Normaali synnytys. Lapsen kehitys ollut normaalia, ei sairaushistoriaa. Paino 7,2kg. Täysimetyksellä, 3-4 tunnin välein. Unirytmä normaali.  |
| Tila tavattaessa haastattelun ja havainnoinnin perusteella | Makaa äidin sylissä, levoton. Iho on lämmin, hikinen ja kalpea. Suun ympäriltä iho on väriltään valkoisen kalpea. Hengitystaajuus on koholla. Syke tuntuu tasaiselta, voimakkaalta ja nopealta. Lapsen uloshengitys on pidentynyt ja vinkuva. Hengitys on korvinkuultavasti ähkivää ja narisevaa. Vetäytymiä näkyy koko rintakehällä. Lapsessa näkyy nenäsiipihengitystä ja lapsi on limaisen oloinen. Ei ole saanut lääkettä. |
| Tila tavattaessa mittausten perusteella                    | Veren happisaturaatioarvo on laskenut. Syketaajuus on koholla. Keuhkoista auskultoiden kuuluu vinkunaa molemmin puolin uloshengitysvaiheessa.  |

|                            |                   |
|----------------------------|-------------------|
| Peruselintoimintojen arvot | Lähtötilanne      |
| Verenpaine                 | 100/60            |
| Syketaajuus                | 170               |
| Happisaturaatio            | 88                |
| Hengitysfrekvenssi         | 65                |
| Lämpö                      | 37,8 °C           |
| Diagnoosi                  | RSV-bronkioliitti |

## Toimintaprofiili

Jos simulaation suorittajat osaavat tutkia lapsen ABCD -järjestyksessä ja helpottaa lapsen vointia oikeilla hoidoilla nopeasti, tilanne rauhoittuu ja lapsi on kuljetuskuntoinen sairaalaan asti. Simulaatio-opetustilanne päättyy, kun tilanne on vakaa ja potilas on kuljetuskunnossa.

## Oireenmukainen hoito

Lapsen asennosta huolehditaan niin, että hengitystiet pysyvät auki. Lapsi laitetaan esimerkiksi kohoasentoon vanhemman syliin päätä tukien. Lapsen vanhempia rauhoitellaan, kerrotaan heille tilanteesta ja selitetään mitä tehdään, ja miksi. Lapselle annetaan lisähappea happimaskin avulla. Lapsen hengitystä helpotetaan limaimujen avulla (nenästä/suusta). Lapselle annetaan lääkeinhalaatio. Inhalaationa voidaan antaa joko raseemista adrenaliinia 0.5–1.0 mg/kg (ad 2ml 0.9 % NaCl) tai/ja inhaloitavaa salbutamoliamia 0,15 mg/kg. Edellä mainitut hoidot riittävät tässä simulaatio-opetustilanteessa lapsen voinnin helpottamiseksi. Tilanteessa on oikein kokeilla myös muita lääkkeitä, kuten kortikosteroidia 1–2 mg/ kg i.v. tai teofylliinia 2–5 mg/kg i.v. hitaasti. Lapsen kuumetta voidaan alentaa myös käytössä olevalla kuumelääkkeellä.

## Päätöksenteko hoitolinjasta ja kuljetuksesta

Lapsen hoidosta on konsultoitava sairaanhoitopiirin määrittelemää lääkäriä. Lapsi tulee kuljettaa yliopisto -tai keskussairaالاتasoisen sairaalan päivystykseen. Simuloijien on määriteltävä kuljetuskoodi ja kuljetuksen kiireellisyys. Oikein suoritettuna simulaatio-opetustilanteessa lapsen tila ei vaadi kiireellistä kuljetusta sairaalaan. Kuljetuskoodina voi olla esimerkiksi 703C.

| Peruselintoimintojen arvot | Hoidon onnistuessa |
|----------------------------|--------------------|
| Verenpaine                 | 75/ 45             |
| Syketaajuus                | 115                |
| Happisaturaatio            | 97                 |
| Hengitysfrekvenssi         | 49                 |
| Lämpö                      | 38 °C              |

Jos simulaation suorittajat eivät ymmärrä toimia ABCD -järjestyksessä nopeasti, eivätkä osaa hoitaa lasta oikein, tilanne etenee nopeasti huonompaan suuntaan. Jos tilanne etenee jatkuvasti huonompaan suuntaan, ja simulaatiota suorittavat eivät päädy tarvittaviin ratkaisuihin, simulaation ohjaaja voi katkaista tilanteen esimerkiksi soittamalla ensihoitolääkärinä. Ohjaaja voi näin johdatella simuloijia oikeisiin päätöksiin ja hoitotoimenpiteisiin. Simulaatio-opetustilanne päättyy ennen tilanteen johtamista elvytykseen.

### **Tilanteen edetessä huonompaan suuntaan**

Lapsen tajunnantaso alkaa laskea. Lapsi väsähtää ja lapsen jäntevyys vähenee. Hengitystaajuus laskee ja lapsi rupeaa apneomaan. Iho muuttuu syanoottiseksi. Syketaajuus ja verenpaine laskevat. Veren happisaturaatioarvo laskee entisestään. Keuhkojen auskultaatiossa on kuultavissa hiljentyneet hengityssänet ja hieman vinkunaa uloshengitysvaiheessa. Lapsi on hengitysekshaustion vaarassa ja tilannetta on hoidettava aggressiivisesti.

| Peruselintoimintojen arvot | Tilanteen edetessä huonoon suuntaan |
|----------------------------|-------------------------------------|
| Verenpaine                 | 50/ 35                              |
| Syketaajuus                | 80                                  |
| Happisaturaatio            | 75                                  |
| Hengitysfrekvenssi         | 18                                  |
| Lämpö                      | 38 °C                               |

### **Hoito**

Asentohoito ja limaimut on tehtävä viimeistään tässä vaiheessa. Lapsen hengitystä on avustettava palje-maskiventilaatiolla ja lisähapella. Jos simuloijat eivät osaa reagoida huonoon tilanteeseen kyseisillä hoidoilla, lapsen tila vaatii lääkäriyksikön kutsumista paikalle ja ilmatien varmistamista. Simulaatio-opetustilanne päättyy, jos tulee tarve kutsua lääkäriyksikkö paikalle.

**SIMULAATIO-OPETUSTILANTEEN ARVIOINTILOMAKE**

| <b>ENSIARVIO</b> | Toteutuu | Huomioita |
|------------------|----------|-----------|
| Ilmatie          |          |           |
| Hengitys         |          |           |
| Verenkierto      |          |           |
| Tajunta          |          |           |

**TARKENNETTU TILANNEARVIO**

| Peruselintoimintojen tarkastaminen  | Toteutuu | Huomioita |
|---|----------|-----------|
| Veren happisaturaatio ennen hapenantoa  |          |           |
| Veren happisaturaatio hapenannon jälkeen                                      |          |           |
| Hengitystaajuus   |          |           |
| Hengitystyön arviointi  |          |           |
| Hengityssänet (kuuntelupaikat)  |          |           |
| Syketaajuus (säännöllinen/ vaimea/voimakas)<br>olkavaltimosta/reisivaltimosta |          |           |
| Ihon lämpö/ hikisyys/ väri  |          |           |
| Verenpaineen mittaus  |          |           |
| Lämmön mittaus  |          |           |
| Infektion merkkien huomioiminen   |          |           |
| Kuivumisen merkkien huomioiminen  |          |           |
| Tajunnantason arviointi (GCS)   |          |           |

| Esitietojen selvittäminen/ haastattelu     | Toteutuu | Huomiota |
|--|----------|----------|
| Oireiden alkamisaika                       |          |          |
| Oireiden kehitymissuunta -ja nopeus        |          |          |
| Onko uusi oire?                            |          |          |
| Oireiden kuvailu                           |          |          |
| Edeltävät oireet                           |          |          |
| Perussairaudet ja lääkkitykset             |          |          |
| Onko lääkitty?                             |          |          |
| Sairaushistoria, synnytyksen komplikaatiot |          |          |
| Edeltävä nesteidensaanti ja ruokahalu      |          |          |

| <b>HOITO</b>                 | <b>Toteutuu</b> | <b>Huomioita</b> |
|------------------------------|-----------------|------------------|
| Hapenanto                    |                 |                  |
| Limaimut                     |                 |                  |
| Asentohoito                  |                 |                  |
| Rauhoittelu                  |                 |                  |
| Vanhempien huomioiminen      |                 |                  |
| Lääkeinhalat                 |                 |                  |
| Nestehoito / Lääkehoito i.v. |                 |                  |
| Hengitystaajuuden seuranta   |                 |                  |
| Hengitystyön arviointi       |                 |                  |
| Happisaturaation seuranta    |                 |                  |
| Syketaajuuden seuranta       |                 |                  |
| Verenpaineen seuranta        |                 |                  |
| Tajunnantason seuranta       |                 |                  |
| Ilmatienhallinta             |                 |                  |

| <b>VIESTINTÄTAIDOT</b>             | <b>Toteutuu</b> | <b>Huomioita</b> |
|------------------------------------|-----------------|------------------|
| Kommunikointi                      |                 |                  |
| Itsensä esittely                   |                 |                  |
| Ammattimainen ja asiallinen käytös |                 |                  |
| Rauhallisuus                       |                 |                  |
| Omaisten huomioiminen              |                 |                  |
| Ryhmätyöskentelytaidot             |                 |                  |

| <b>PÄÄTÖKSENTEKO</b>            | <b>Toteutuu</b> | <b>Huomioita</b> |
|---------------------------------|-----------------|------------------|
| Oireiden ja mittausten tulkinta |                 |                  |
| Konsultaatio                    |                 |                  |
| Hoitolinjausten tekeminen       |                 |                  |
| Hoitoprotokollan mukaan         |                 |                  |
| Konsultaation perusteella       |                 |                  |
| Kuljetuskoodi                   |                 |                  |
| Hoitopaikka                     |                 |                  |
| Lisäavun pyyntö                 |                 |                  |

**Lapsen peruselintoimintojen normaaliarvot**

| Ikä           | Hengitystiheys | Syketaajuus | Systolinen verenpaine |
|---------------|----------------|-------------|-----------------------|
| Vastasyntynyt | 30–60          | 100–160     | 50–70                 |
| 6 kk          | 25–40          | 90–140      | 70–100                |
| 1 v           | 20–40          | 100–120     | 90–100                |
| 3v            | 20–30          | 80–110      | 90–110                |
| 6v            | 18–25          | 70–100      | 95–110                |

(Lehtonen 2005: 544)

**Imeväisen tajunnantason arviointi: Glasgow Coma Scale**

|                          |                     |                       |                   |                 |                    |               |
|--------------------------|---------------------|-----------------------|-------------------|-----------------|--------------------|---------------|
| <b>Silmien avaaminen</b> |                     |                       | 4 Spontaanisti    | 3 Puheelle      | 2 Kivulle          | 1 Ei lainkaan |
| <b>Puhevaste</b>         |                     | 5 Jokeltaa            | 4 Ärtynyttä itkua | 3 itkee kivulle | 2 äänтелеe kivulle | 1 Ei mitään   |
| <b>Liikevaste</b>        | 6 Seuraa ympäristöä | 5 Reagoi kosketukseen | 4 Väistää kipua   | 3 Fleksio       | 2 Ekstensio        | 1 Ei reagoi   |

(Oksanen – Turva 2010: 153)

**Vanhemman lapsen tajunnantason arviointi: Glasgow Coma Scale**

|                          |                        |                   |                 |                     |             |               |
|--------------------------|------------------------|-------------------|-----------------|---------------------|-------------|---------------|
| <b>Silmien avaaminen</b> |                        |                   | 4 Spontaanisti  | 3 Kehotukselta      | 2 Kivusta   | 1 Ei lainkaan |
| <b>Puhevaste</b>         |                        | 5 Asiallinen      | 4 Sekava        | 3 Irrallisia sanoja | 2 Äänтелеe  | 1 Ei mitään   |
| <b>Liikevaste</b>        | 6 Noudattaa kehotuksia | 5 Paikantaa kivun | 4 Väistää kivun | 3 Fleksio           | 2 Ekstensio | 1 Ei reagoi   |

(Oksanen – Turva 2010: 84)

## **Lapsen hengitysvaikeuden hoidossa yleisimmin käytettävät lääkkeet sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa**

### **Ipratropiumbromidi ja salbutamoli**

Ipratropiumbromidi ja salbutamoli ovat inhaloitavia lääkkeitä, joita käytetään hengitysteitä ja keuhkoputkia supistavien hengitysvaikeuksien, kuten astman hoitoon. Ipratropiumbromidia käytetään yleensä yhdistelmä lääkkeenä salbutamolien kanssa. Ipratropiumbromidi vaikuttaa laajentamalla keuhkoputkia ja salbutamoli relaxoi keuhkoputkia sekä verisuonten sileää lihaksistoa. Esimerkiksi Atrodual® on inhaloitava lääke, joka sisältää ibratropiumbromidia 0,2 mg/ml ja salbutamolia 1,0 mg/ml. Lääkeampullassa on inhalaationestettä yhteensä 2,5 ml. Atrodual® annetaan inhalaation antoon tarkoitettulla maskilla. (Boyd 2008: 171, 180.) Länsi-Uudenmaan pelastuslaitoksen hoitoprotokollan mukaisesti hengitysvaikeuden hoidossa Atrodualin® annos on 10–20 kilogrammaa painavalle lapselle: 1 ml Atrodualia® laimennettuna 5 millilitraan NaCl:ää. 20–40 kilogrammaa painavalle lapselle annetaan 2 millilitraa Atrodualia® laimennettuna 4 millilitraan NaCl:ää. (Tennilä 2011c.) Annos voidaan toistaa, mikäli kohtausta ei laukea (Boyd 2008: 171).

Ipratropiumbromidia ei tule käyttää potilaalle, jolla on yliherkkyys atropiinille tai sen sukuisille aineille tai allergia soijapavuille tai maapähkinöille. Salbutamolien haittavaikutuksina voi aiheutua esimerkiksi sydämen syketiheyden kasvua ja rytmihäiriöitä. (Boyd 2008: 171, 180.) Salbutamolia voidaan antaa lapselle, annos on 0,15 mg/kg inhaloituna (Oksanen – Turva 2010: 151). Annos voidaan uusia 20 minuutin välein kahdesti. (Boyd 2008: 180.)

### **Metyyliprednisoloni**

Metyyliprednisoloni on glukokortikoidi. Metyyliprednisolonia käytetään hengitysteitä ja keuhkoputkia supistavien hengitysvaikeuksien, kuten astman hoitoon, sekä allergisten reaktioiden hoitoon. Metyyliprednisoloni vaikuttaa vähentämällä turvotusta ja pahoinvointia. Esimerkiksi Solu-Medrol® sisältää 125 mg metyyli prednisolonia ja 2 ml liuotinta. Lääke on kertakäyttöisessä ampullassa, joka sisältää injektiokuiva-aineen ja liuotimen. Lapsilla annostus on 1–2 mg/kg i.v. (Boyd 2008: 176.) Länsi-Uudenmaan pelastuslaitoksen hoitoprotokollan mukaisesti lasten hengitysvaikeutta hoidetaan antamalla



Solu-medrolia® 1 mg/kg suonensisäisesti (Tennilä 2011c). Lääkettä ei tule käyttää potilaalle, jolla on yliherkkyys valmisteeseen jollekin ainesosalle, tai potilaalle jolla on systeeminen sieni-infektio. (Boyd 2008: 176.)

### **Teofylliini**

Teofylliinia käytetään hengitysteitä ja keuhkoputkia supistavien hengitysvaikeuksien, kuten astman hoitoon. Teofylliini relaxoi sileää lihasta ja laajentaa keuhkoputkia. Se myös vähentää tulehdukseen liittyvää kudosturvotusta, parantaa pallealihaksen supistuvuutta ja herkistää hengityskeskusta hapenpuutteen ja hiilidioksidin kertymisen aiheuttamille ärsykeille. Teofylliini kiihottaa keskushermostoa ja alentaa kouristuskykyä. (Boyd 2008: 181–182.) Teofylliinia annetaan lapselle 2–5 mg/kg hitaasti suonensisäisesti (Oksanen – Turva 2010: 151). Haittavaikutuksina voi esiintyä pahoinvointia ja päänsärkyä, sydämen rytmihäiriöitä sekä hengenvaarallisia kouristuskohtauksia. Lääkettä ei tule käyttää potilaalle, jolla on yliherkkyys jollekin valmisteeseen ainesosalle. (Boyd 2008: 181–182.)

### **Adrenaliini ja raseeminen adrenaliini**

Adrenaliini on sympatomimeetti ja alfa -ja beeta-reseptoriagonisti. Matalilla annoksilla beeta-agonismi on hallitseva, jolloin sydämen supistumisvireys ja syketiheys lisääntyvät. Korkeilla annoksilla sen sijaan alfa-agonismi on hallitseva, jolloin verisuonivastus kasvaa. Hengityselimistöön adrenaliini vaikuttaa kiihdyttämällä hengitystä. Adrenaliini myös laajentaa keuhkoputkia ja lisää erittyvän liman sitkeyttä. Adrenaliinia käytetään ensisijaisesti sydänpysähdyksen ja vaikean anafylaktisen reaktion hoitoon. Adrenaliinia voi käyttää myös esimerkiksi vaikean astma-kohtauksen ja kurkunpääntulehduksen hoitoon. (Boyd 2008: 160–161.) Suonensisäisesti adrenaliinia annetaan lapselle 2,5 µg/kg kerrallaan vasteen mukaan (Oksanen – Turva 2010: 151). Raseeminen adrenaliini annetaan inhalaationa. Lapselle annos on 0,5–1,0 mg/kg, laimennettuna ad 2 ml NaCl (Linna – Dunder 2001: 93.) Haittavaikutuksina voi esiintyä esimerkiksi rytmihäiriöitä tai sydämen syketiheyden lisääntymistä (Boyd 2008: 161).

**LÄNSI-UUDENMAAN PELASTUSLAITOS**

Hoitotason hoitoprotokollat

7.9.2011

**Hoitotason toimintaohje ensihoidolle hengitysvaikeuden hoidossa****Astma****Hengitysvaikeus, takypnea, uloshengitykseen painottuva vinkuna, paradoksaalinen pallean liike. KONSULTOI MH ETUPAINOTTEISESTI!****Anamneesi:**

- kohtauksen kesto, mikä provosoi kohtauksen, onko ollut aiemmin
- autoiko kotilääkitys
- perussairaudet, lääkitys

**Status:**

- ilmatie, hengitystiheys, hengitystyö, ekshaustio, yskökset, puhuuko lauseita/sanoja
- happisaturaatio (myös huoneilmalla), CO<sub>2</sub> (maskin alta)
- RR, P, EKG
- tajunnan taso (GCS), ko- operaatio, sekavuus
- HÄ: - vinakuna kaulalta tai keuhkoista, ulos/sisäänhengityksessä, symmetria
- onko muita allergisia oireita: - urtikaria, turvotukset, punoittaako silmät

**Hoito:** - Astma: - rauhoita, puoli- istuva asento

- eristä altistavasta tekijästä

- happeuttaminen:

- jos potilaan ht &gt; 30/min ja/tai saturaatio &lt; 90%, varaajamaski

- jos ht &lt; 30/min ja sat 90-95%%, normaali maski

- oireisto helpottaa, sat &lt; 95%, happiviikset 2-4l/min

- inhalaatio: - Atrodual 2,5ml spiralla, voi toistaa ( muista mahd.takyk)

- Lasten annostelu: - 10-20 kg: 1 ML +naCl 5 ml

- 20–40 kg: 2 ml + naCl 4 ml

- Kortikosteroidi: Solu- Medrol 80 mg iv, lapsille 1 mg/ kg iv

- Teofylliini: Euphylong 200 mg iv ( 100 mg jos kotilääke) hitaasti, muista takykardian vaara

- Hätätilanteissa adrenaliini inhaloiden 0,5 mg/ kg ( kts. anafyl.hoito) tai 0,1 mg/10 kg iv ( max kerta-annos 0,5 mg) hitaasti (varo hypertensiota ja takykardiaa)

- Mikäli potilas hengitysekshaustiossa, syanoottinen ja tajunnan taso laskee, avustetaan maskiventilaatiolla
- Intubaatio, mikäli ventilaatiolla ei vastetta- kons. **M-H**

Olemme saaneet suullisen luvan käyttää Länsi-Uudenmaan pelastuslaitoksen hoitoprotokollaa ja liittää sen työhömme Länsi-Uudenmaan pelastuslaitoksen ensihoitopäälliköltä Juha Karhulta 12.12.2012.