

Opinnäytetyö (AMK)  
Ensihoidon koulutusohjelma  
Ensihoito  
2012

Jaana Heinonen, Laura-Maria Poikela & Hanna Vivolin

# IMEVÄISEN JA LEIKKI-ikäISEN Äkillisen Hengitysvaikeuden hoito Sairaalan ulkopuolella



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU  
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Koulutusohjelma: Ensihoidon koulutusohjelma

Opinnäytetyön valmistumisajankohta: Kevät 2012 | sivumäärä 61

Ohjaaja: Jari Säämänen

Jaana Heinonen, Laura-Maria Poikela & Hanna Vivolin

# IMEVÄISEN JA LEIKKI-ikäISEN ÄkillISEN HENGITYSVAIKEUDEN HOITO SAIRAALAN ULKOPUOLELLA

Lapsipotilas on harvinainen potilasryhmä sairaankuljetuksessa. Tärkeää olisi tunnistaa nopeasti imeväisen ja leikki-ikäisen peruselintoimintoja uhkaavat tilat. Opinnäytetyössä käsitellään lapsen hengityksen hätätilanteita ja niiden hoitoa. Työhön on kerätty yleisimmät hengitysteiden ongelmia aiheuttavat tautitilat, niiden patofysiologiaa, oireita ja löydöksiä. Oleellista on erottaa vakavat ja henkeä uhkaavat sisään- ja uloshengitysvaikeudet lievemmistä hengitysvaikeuksista. Tämän arvion pohjalta tulee osata tehdä kuljettamispäätös ja hoitopaikan valinta.

Lapsen anatomian kehittymättömyys ja erityispiirteet aiheuttavat ongelmia hengitysvaikeuden ilmentyessä. Kurkunpää sijaitsee ylhäällä ja hengitysteiden ahtain kohta on äänihuulten alapuolella. Lisäksi lapsen rintakehän luutumattomuus ja kehittymättömät apuhengitysilihakset aiheuttavat sen, että hengitysvaikeuden ilmentyessä lapsen tila heikkenee nopeasti. Hengitysteiden limakalvot ovat lapsella paksut, ja sen vuoksi imeväinen ja leikki-ikäinen on altis hengitystieinfektioille. Yleisin lapsen hengitysvaikeuden aiheuttaja onkin infektio.

Lapsen akuutissa hengitysvaikeudessa tulisi ensiarvio tehdä ilman monitorilaitteita. Tämä siksi, että lapsen yleistila ja virkeys muuttuvat jo ennen kuin vitaalinelintoiminnoissa ilmenee poikkeamia. Yleisimmät hengitysvaikeuden oireet ovat hengitystyön lisääntyminen, hengitystaajuuden kasvu, levottomuus, sekavuus ja tajunnanhäiriöt. Ensihoidon tarkoitus on korjata elimistön vakava happivajaus, poistaa mahdollinen ilmatie-este ja estää mahdollisuuksien mukaan oireiden uusiminen lääkityksellä. Tarvittaessa ilmasteiden varmistamiseen käytetään intubaatiota tai kirurgista ilmatietä kuten hätäkrivotyreetomiaa.

Sisäänhengitysvaikeuden yleisin syy on laryngiitti. Oireina ovat haukkuva yskä, äänen käheys ja stridor.

Laryngiitin lisäksi yleinen syy hengitysvaikeuden takana on astma-kohtaus. Harvinaisempia syitä taas ovat epiglottiitti, vierasesine hengitysteissä ja pneumonia.

Imeväisen ja leikki-ikäisen hengitysvaikeuden hoidossa yleisimmin käytettäviä lääkkeitä ovat: adrenaliini, ipratropiumbromidi, salbutamoli ja kortikosteroidit.

## ASIASANAT:

Imeväinen, leikki-ikäinen, akuutti hengitysvaikeus, laryngiitti, epiglottiitti, obstruktiivinen bronkiitti, bronkioliitti, pneumonia, vierasesine, anafylaksia, apnea, adrenaliini, ipratropiumbromidi, kortikosteroidit.

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Degree programme: Bachelor of Emergency Nursing

Completion of the thesis: Spring 2012 | Total number of pages 61

Instructor: Jari Säämänen

Jaana Heinonen, Laura-Maria Poikela & Hanna Vivolin

# OUTPATIENT TREATMENT OF SUDDEN ONSET BREATHING DIFFICULTIES IN INFANTS AND TODDLERS

Pediatric patients are a rare patient group in outpatient care (ambulance). Important is to recognize the life threatening conditions of an infant or toddler. The thesis explains common sudden onset breathing difficulties and the treatment of an infant and toddler suffering from them. The thesis includes reasons behind breathing difficulties, pathophysiology, symptoms and medical findings. Essential is to distinguish the life threatening inspiratory and expiratory difficulties from the mild ones. Based on this review the paramedic decides the need of transportation and the correct treatment facility.

The undeveloped state of a child's anatomy causes problems at the onset of a sudden breathing difficulty. Larynx is located quite high in trachea and the narrowest part is below the epiglottis. In addition a ribcage of a child is not ossified and the muscles assisting breathing are not well developed. At the onset of a sudden breathing difficulty, the condition of a child weakens rapidly. An infection is the most common cause of breathing difficulties on children.

The initial assessment of the basic life support sufficiency on children should be done without monitor equipment. The most common symptoms of child's sudden onset breathing difficulty are increased muscle work in breathing muscles, increase of ventilation rate, agitation, disorientation and disturbances in consciousness. The meaning of acute treatment is to correct the severe oxygen deficiency, to remove possible airway obstruction and to prevent the return of symptoms through medication. If needed the airway should be secured by intubation or with a surgical airway.

The most common cause of inhalation difficulty in an infant or toddler is laryngitis. The symptoms are "barking" cough, hoarseness of voice and stridor.

Another common cause of breathing difficulty in children is asthma. More rare causes are epiglottitis, foreign object and pneumonia.

Medicine, used to treat an infant or toddler's breathing difficulties are for example: Adrenaline, ipratropiumbromide, salbutamol and corticosteroids.

## KEYWORDS:

Infant, toddler, acute respiratory distress, laryngitis, epiglottitis, obstructive bronchitis, bronchiolitis, pneumonia, foreign body of the airway, anaphylaxis, apnea, adrenaline, ipratropiumbromidi, corticosteroids

# SISÄLTÖ

<b>1 JOHDANTO</b>	<b>7</b>
<b>2 LAPSEN HENGITYSELIMISTÖ JA HENGITYKSEN ERITYISPIIRTEET</b>	<b>9</b>
<b>3 HENGITYSVAIKEUDESTA KÄRSIVÄN LAPSIPOTILAAN TUTKIMINEN JA HENGITYSVAIKEUDEN TUNNISTAMINEN</b>	<b>14</b>
<b>4 LAPSEN HENGITYSVAIKEUDEN TAUSTALLA OLEVAT OBSTRUKTIIVISET HENGITYSTIEINFEKTIOT JA NIIDEN ENSIHOITO</b>	<b>22</b>
<b>5 TUTKIMUSKATSAUS HENGITYSVAIKEUDEN LÄÄKEHOIDOSTA</b>	<b>30</b>
<b>6 MUUT LAPSEN AKUUTIN HENGITYSVAIKEUDEN AIHEUTTAJAT JA NIIDEN ENSIHOITO</b>	<b>32</b>
<b>7 OPINNÄYTETYÖN PROSESSIN TARKASTELU</b>	<b>44</b>
7.1 Opinnäytetyön luotettavuuden tarkastelu	44
7.2 Opinnäytetyön eettinen tarkastelu	46
7.3 Opinnäytetyön tuotoksen kuvaus	47
<b>8 POHDINTA</b>	<b>51</b>
<b>LÄHTEET</b>	<b>52</b>

## KUVAT

Kuva 1 Hengityskapasiteetti.	59
------------------------------	----

## TAULUKOT

Taulukko 1. Lapsen ventilaation viitearvot.	17
Taulukko 2. Lapsen verenpaineen viitearvot.	18
Taulukko 3. Lapsen syketaajuuden viitearvot.	18
Taulukko 4. Hengitysvaikeudesta kärsivän lapsipotilaan kuljetuskriteerit.	25
Taulukko 5. Hengitysvaikeudesta kärsivän imeväisen ja leikki-ikäisen ensihoitokortti	49

Taulukko 6. Imeväisen ja leikki-ikäisen hengitysvaikeuden lääkehoito	60
Taulukko 7. Lapsen GCS-taulukko.	61

# 1 JOHDANTO

Lapsilla yleisimmät hengitysvaikeuteen johtavat syyt ovat ylä- ja alahengitysteiden infektiot sekä vierasesinetapahtumat ja allergiset reaktiot. Terveystieteiden ammattilaisten olisi tärkeää pitää yllä valmiuttaan hoitaa lapsipotilaita ensihoidossa, vaikka lasten akuutit hätätilanteet ovat harvinaisia. (Suominen 2003, 15.) Lapsipotilas ei ole sairaankuljetuksessa yleinen ja lapselle annettavat lääkkeet unohtuvat helposti, koska niiden käytöstä ei ole muodostunut rutiinia sairaankuljettajalle. Lääkehoidon näkökulmasta on tärkeää, että sairaankuljettaja kykenisi mahdollisimman nopeasti tunnistamaan lapsen henkeäuhkaavat tilat, kuten vierasesineen, epiglottitiitin sekä lapsen uupumisen hypoksian tai lisääntyneen hengitystyön seurauksena. Olennaista on erottaa toisistaan sisään- ja uloshengitysvaikeus ja niiden taustalla olevat syyt. (Heiskanen-Kosma 2009.)

Tässä opinnäytetyössä on tarkoitus selvittää lapsen äkillisen hengitysvaikeuden syyt ja pyrkiä yhtenäistämään hengitysvaikeuden hoitolinjaukset sairaalan ulkopuolella. Hengitysvaikeuden hoito ja hoitovälineistö sekä käytettävät lääkkeet on rajattu sen mukaisesti mitä Varsinais-Suomen alueen hoitotason ambulansseissa pääsääntöisesti on. Tähän rajaukseen on päädytty siksi, että opinnäytetyön toimeksiantaja on Länsisuomen sairaankuljetusyrittäjät ry. Opinnäytetyön tuotoksen tavoitteena on, että se auttaisi sairaankuljettajaa työdiagnoosin teossa sekä helpottaisi toteuttamaan oikean hoidon nopeasti ja tehokkaasti.

Opinnäytetyöstä tehdään tuotoksena kaksipuoleinen kortti, johon kerätään lasten hengitysvaikeuksien tunnistamiseen ja hoitoon tarvittavat tiedot. Apuna tuotoksen ulkoasun luomisessa käytämme Roger Parkerin kirjoittamaa teosta ”Hyvältä näyttää – peruskäsikirja julkaisujen suunnittelemiseen”. Tuotoksessa edetään johdonmukaisesti, ensihoitotilanteen mukaisessa järjestyksessä, oireista löydöksiin ja työdiagnoosiin ja sen mukaiseen hoitoon.

Tämä opinnäytetyö on hyödyllinen, koska tästä aiheesta ei ole olemassa yhtenäistä tiedonlähdettä, josta tiedot olisi saatavissa helposti, nopeasti ja kattavasti. HYKSin lasten- ja nuorten sairaalan anestesiologian erikoislääkäri Pertti

Suominen on vuonna 2003 kirjoittanut Kunnallislääkäri-lehdessä seuraavasti:  
”Lapsipotilaita harvoin hoitavat henkilöt kokevat oikean kokoisten välineiden valinnan hankalaksi samoin kuin lääkeannosten laskemisen painokiloa kohti.”  
(Suominen 2003, 11.)

Tämä opinnäytetyö on osa AMOVIRKE (Ammatillisen osaamisen ja viranomaisyhteistyön kehittäminen ensi- ja akuuttihoiossa)- projektia.

## 2 LAPSEN HENGITYSELIMISTÖ JA HENGITYKSEN ERITYISPIIRTEET

**Lapsipotilaista** puhuttaessa ja heitä hoidettaessa tulee muistaa, ettei lapsi ole pienikokoinen aikuinen. (Kauppinen-Karlsson & Lindholm 2004, 100; Puustinen [b]). UNICEF:n Lastenoikeuksien julistuksen mukaan lapsi on alle 18-vuotias henkilö, näin asian määrittelee myös Suomen laki (Finlex 2007; Stakes 2009). Amerikan englannin sanakirjan mukaan, lapsuudella tarkoitetaan aikaa syntymästä murrosikään (American heritage dictionary). Lapsi voidaan myös määrittellä henkilönä, joka on syntymän ja täysikasvuisuuden välissä (World english dictionary).

Tässä työssä käytetään käsitteitä **imeväinen** ja **leikki-ikäinen**. **Imeväinen** on alle 12 kuukauden ikäinen lapsi (Suomen laki (361/1995) 48 §). **Leikki-ikäisellä** tarkoitetaan imeväisikää vanhempaa lasta, mutta alle koulu-ikäistä, eli alle 7-vuotiasta. Tässä työssä, puhuttaessa **lapsesta**, tarkoitetaan molempia yllä mainittuja ikäryhmiä.

Lapsen normaalin anatomian ja hengityselimistön toiminnan tuntemusta voidaan pitää pohjana sille, että voidaan kehittää keinoja tukea lapsen hengitystä hätätilanteissa (Zahraa).

Imeväisellä ja leikki-ikäisellä **pään** ollessa suuri ja painava muuhun kehoon verrattuna, aiheuttaa se ongelmia ilman virtauksessa hengitysteissä. Lapsen taka-raivo on ulkoneva ja pyöreä, joten lapsen ollessa selinmakuulla pää taipuu eteen ja leuka painuu alaspäin, joka estää ilman virtausta. (Laine & Paavola 2004, 369.)

Imeväinen hengittää ainoastaan nenän kautta. Mikäli nenän tukkoisuus, limaisuus, turvotus tai vierasesineet estävät ilman kulun, imeväisikäinen lapsi pyrkii edelleen hengittämään nenän kautta eikä osaa vaihtaa suuhengitykseen spontaanisti. (Alaspää 2008, 92; Puustinen 2008; Qvist 2009, 369; Qvist & Korppi 2009, 2374.) Nuhan yhteydessä lapsen hengitys usein häiriintyy ja hän heräilee



unesta, sillä hengitysvaikeus pahenee makuulla (Jalanko [c] 2010). Pienillä imeväisillä on usein havaittavissa nenän tuhinaa tai rohinaa hengittäessä makuulla. Tämä johtuu hengitysteiden kehittymättömyydestä. Rohina ei ole vaarallista. (Jalanko 2010.)

Lapsen **kieli** on iso ja täyttää suuren osan suusta, joten se saattaa aiheuttaa ongelmia liimautumalla kitalakeen ja siten vaikeuttaa hengitystä (Laine & Paavola 2004, 369; Mullen).

Imeväisen **kurkunpää** on suhteessa aikuiseen melko ylhäällä (Nienstedt 2006, 260; Lindström 2003, 435; Zahraa; Paton). Kurkunpää laskeutuu toisen ikävuo- den aikana ja mahdollistaa täten puheen kehittymisen. Lapsi pystyy syömään ja hengittämään samaan aikaan, kunnes kurkunpää laskeutuu. (Lindström 2003, 435; Nienstedt 2006, 260.) Lapsella hengitysteiden ahtain kohta on äänihuulten alapuolella (eli kilpi- ja sormusruston liittymäkohta) (Lindström 2004, 435; Kinnunen [b]). Imeväisillä **hengityslihaksiin** ei vaikuta tahdonalainen säätely, joten imeväinen ei pysty pidättämään hengitystä eikä pysäyttämään sitä. Tahdonalain- nen säätely kehittyy samaan aikaan puheen kanssa. (Nienstedt 2006, 288.)

Imeväisen ja leikki-ikäisen lapsen henkitorvi eli **trakea** on vain noin lapsen pik- kusormen paksuinen (Blomgren & Pyörälä 2007, 2020; Mullen). Vastasynty- neellä tämä tarkoittaa noin neljää millimetriä. Tästä syystä lapsen ilmatievastus on suuri ja esimerkiksi astmakohtaus on suhteessa aikuiseen hankalampi. (Lindström 2004, 434; Puustinen 2008 [viitattu 22.02.11].)

Imeväisen täytyy tehdä suuri määrä lihastyötä, jotta hän pystyy hengittämään koko keuhkotilavuutensa (tidal volume) (Kuva 1, sivu 59). Tämä johtuu imeväi- sen **rintakehän** joustavuudesta. Imeväisen ja leikki-ikäisen rintakehä ei liiku ”koko pakettina” hengityksen mukana, koska rintakehä ei ole vielä kokonaan luutunut. (Zahraa.)

Imeväisikäinen ei pysty tehostamaan hengitystään laajentamalla rintakehäänsä, koska kylkivälilihakset ovat elastiset ja kehittymättömät (Puustinen 2008; Waugh & Grant 2010, 247, Zahraa). Tästä johtuen rintakehä joustaa eikä pääse kunnolla laajenemaan. Lapsen rintakehän automaattinen palautuvuus sisään-

hengityksen jälkeen uloshengityksen alkaessa on olemattoman pieni. Tästä syystä lapsi vaatii lihastyötä myös uloshengitykseen. Uloshengitys helpottuu ja vaatii vähemmän lihastyötä iän myötä, kun rintakehä luutuu ja kylkivälihihakset kehittyvät. (Zahraa.)

**Keuhkojen runko-osa** (bronchiolar tree) kehittyy ensimmäisen raskauskolmanneksen aikana, mutta varsinaisen **keuhkokudoksen** ja **keuhkoverenkierron** kehitys alkaa kolmannella raskauskolmanneksella ja jatkuu murrosikään saakka (Lindström 2003, 430; Janér 2009, 10). Ilmateiden rakenteet ”kypsyvät” ja niiden toimintakyky paranee vasta ajan myötä (Merkus 2003).

Imeväisen ja leikki-ikäisen **hengitysteiden limakalvot** ovat suhteessa paksummat kuin aikuisen, se antaa hyvän kasvualustan bakteereille. Lapsen hengitysteiden paksu limakalvo ärtyy helposti, joka voi johtaa hengitysvaikeuteen tai sen tunteeseen. (Janér 2009, 17; Don 2009, 22.) Imeväisellä ja leikki-ikäisellä limakalvoödeema johtaa helposti hengitysteiden obstruktion (Ruoppi & Nuutinen 2002, 1263; Loftis 2006). Infektion aiheuttama yhden mm:n limakalvoturvotus pienentää hengitysteiden läpimittaa 75 %:lla. Aikuisella sama yhden mm:n limakalvoturvotus pienentää läpimittaa vain 19 %. (Puustinen 2008.) Pienten hengitysteiden turpoaminen pahentaa lapsen tilannetta nopeasti. Pienikin limakalvoturvotus hengitysteissä voi aiheuttaa merkittävän vastuksen ilman kulussa. (Davies & Moores 2003, 50; Loftis 2006; Alaspää 2008, 249; Puustinen 2008).

Vastasyntyneellä **keuhkorakkuloita** on vain noin kymmenesosa aikuiseen verrattuna, joka aiheuttaa sen, että kaasujen vaihtoon käytettävä pinta-ala on siis pieni ja aineenvaihdunta vilkasta (Laine & Paavola 2004, 370). Kaasujen vaihtoon käytettävissä oleva pinta-ala vastasyntyneellä on  $2,8\text{m}^2$ , aikuisella vastaava pinta-ala on  $75\text{m}^2$  (Zahraa). Vastasyntyneellä keuhkorakkuloita on 20–70 miljoonaa kummassakin keuhkossa, kun taas aikuisella niitä on 300–400 miljoonaa (Laitinen & Laitinen 1997, 23; Zahraa). Alveolien määrä ja niiden myötä kaasujenvaihtopinta-ala kasvaa noin toiseen ikävuoteen asti. Tämän jälkeen alveolien määrä ei enää kasva, vaan ne suurenevät. (Laine & Paavola 2004, 370; Janér 2009, 12–13). Tästä syystä lapsen ventilaatiotarve on suuri verrattuna keuhkojen kokoon, joka taas johtaa siihen, että lapsi joutuu hengittämään

koko keuhkotilavuudellaan ja nopealla frekvenssillä (Laine & Paavola 2004, 370).

Imeväisen alveolien sisäpinnalla on liukastavaa pinnoitetta, **surfaktanttia**, joka estää alveolien kuivumisen ja kasaan painumisen. Surfaktantin vaikutus perustuu sen pintajännitystä alentavaan vaikutukseen (Saxena 2005). Surfaktantti mahdollistaa sen, että lapsi pystyy pienemmällä lihastyöllä suorittamaan hengitystyön. Se myös helpottaa keuhkojen laajenemista. Surfaktantin puute aiheuttaa pienelle lapselle pinnallisen ja tihentyneen hengityksen. (Waugh & Grant 2010, 245; Zahraa.)

Lapsella **pallea** on tärkein hengityslihas ja se väsy nopeasti (Lanning 2007, 442; Alaspää 2008, 92; Puustinen 2008). Pallean supistumisen ylläpitoon kuluu merkittävä määrä energiaa (Zahraa).

Ennen **apuhengityslihasten** kehittymistä noin kuuden kuukauden iässä, pienen lapsen ainoa hengityslihas on pallea, ja hän turvautuukin hengitysvaikeuden ilmentyessä palleahengitykseen. Koska palleakaan ei ole tässä vaiheessa vielä täysin kehittynyt, ja palleassa on vain noin neljäsosa pitkään lihastyöhön pystyviä lihassyitä, imeväinen väsähtää nopeasti. Tämän takia on hyvä kääntyä lääkärin puoleen, mikäli lapsella todetaan hengitysvaikeus. (Laine & Paavola 2004, 370; Jalanko 2010.) Jos lapsen apuhengityslihakset ovat jo kehittyneet, hän pyrkii mahdollisimman aikaisessa vaiheessa käyttämään niitä hengitysvaikeuden ilmentyessä (Lanning 2007, 442; Alaspää 2008, 92; Puustinen 2008). Pallean energiavarastojen täytyminen vie enemmän aikaa, kuin luurankolihas-ten. Siksi lapsen hengityksen avustamista ventiloiden on jatkettava kauemmin. (Lindström 2004, 434.)

Imeväisen ja leikki-ikäisen **maha** on suuri ja vatsalihakset kehittymättömät. Tästä aiheutuu, että lapsi vetää helposti sisäänhengittäessään ilmaa mahalaukuun. Ilmantäyteinen mahalaukku vaikeuttaa hengitystä ja verenkiertoa. (Lindström 2004, 434.) Myös ventiloitaessa ilma virtaa helposti mahalaukuun ja takaisin (Kinnunen [b]).

Lapsen **hengitysreservi** on pieni, tällä tarkoitetaan sitä, että kun jo normaalioloissa lapsi hengittää koko hengitystilavuudellaan, hän ei voi lisätä hengitystilavuuttaan hengitysvaikeuden ilmentyessä. Hengityksen vaikeuduttua tai loputtua kokonaan, varahapetta ei ole käytettävissä (Davies & Moores 2003, 40; Lindström 2004, 434; Puustinen 2008; Waugh & Grant 2010, 249). Koska lapsen hengitysreservi on pieni ja hengitystiet ahtaat, on tyypillistä, että hengitysvaikeus pahenee äkisti ja muutos lapsen happeutumisessa näkyy nopeasti (Lof-tis 2006; Alaspää 2008, 249; Puustinen 2008).

Kudosten hapensaannin turvaamiseksi imeväisellä ei ole samoja **kompensatiokeinoja** hengitysvaikeuden yhteydessä kuin aikuisella, vaan hän joutuu nostamaan sydämen syketaajuutta iskuilavuuden sijaan (Lindström 2003, 436; Laine & Paavola 2004, 371; Salo 2005, 2081). Takykardia kuuluu oirekuvaan lapsen hengitystyön lisääntyessä. Tämä kompensatiomekanismi ylläpitää lapsen verenpainetta, kunnes se yhtäkkiä romahtaa. (Salo 2005, 2081.)

Imeväinen on altis alilämpöisyyteen, koska lapsen lämmönsäätelyjärjestelmä on vielä kehittymätön, eikä se pysty pitämään yllä ruumiinlämpöään viileässä ympäristössä. Tästä syystä on tärkeää yrittää optimoida lapsen lämpötila 36,5–37,5 asteeseen, jolloin lapsen hapenkulutus vähenee verrattuna ali- tai ylilämpöisyyteen. (Arasola ym. 2004, 402–403.)

### **3 HENGITYSVAIKEUDESTA KÄRSIVÄN LAPSIPOTILAAN TUTKIMINEN JA HENGITYSVAIKEUDEN TUNNISTAMINEN**

Hengitysvaikeudella tarkoitetaan tilaa, jossa hengitys on vähitellen tai äkillisesti vaikeutunut (Käypä hoito [a] 2006; Puustinen 2008; Vauhkonen 2009, 612; Jalanko 2010). Äkillinen hengitysvaikeus määritellään tilanteeksi, jossa happeutumisen häiriö, hiilidioksidin kertyminen tai hengitystyön lisääntyminen aiheuttaa elimistön tilaan epätasapainon ja tarpeen aloittaa välittömät hoitotoimenpiteet. Hengitysvaikeuden yleisimmät oireet ovat hengitystyön lisääntyminen, hengitystaajuuden kasvu sekä levottomuus, sekavuus ja tajunnan häiriöt. (Käypä hoito [a] 2006.)

Äkillisesti alkanut hengitysvaikeus ei ole itsenäinen sairaus vaan seurausta jostain elintoimintojen häiriöstä. Hengitysvaikeus liittyy sairauksiin, jotka kohdentuvat keuhkoihin, keuhkoverenkiertoon, keskushermostoon, hengityslihaksiin ja rintakehään. (Käypä hoito [a] 2006.) Akuutin hengitysvaikeuden syy on usein helposti löydettävissä. Hengenahdistuksia on erilaisia ja hengityksen tila ja laatu kertoo paljon hengitysvaikeuden aiheuttajasta. (Vauhkonen 2009, 612.)

Lapsipotilaalla hengitysvaikeus ei ole kovin yleinen, mutta sitäkin vaarallisempi (Alaspää 2008, 249). Lapsen hengitys on vaikeutuessaan usein äänekkästä ja ähkvää. Leikki-ikäisillä voi esiintyä myös yskää. (Jalanko 2010.) Imeväisikäisillä lapsilla yskä on harvinainen oire (Qvist 2009).

Hengitysvaikeuden aiheuttajana voi olla mikä tahansa tekijä, joka vaikeuttaa solun hapensaantia tai hapen käyttöä. Lapsen lievääkin takypneaa (tihentynyttä hengitystä) tai sekavuutta tulee aina ensin pitää hapenpuutteen aiheuttamana. Kummankin oireen yksinäänkin tulisi herättää epäily hapenpuutteesta. (Kinnunen [b].) Ensihoidon päämäärä on korjata lapsen elimistön vakava happivajaus,

poistaa hengitysteistä mahdollinen ilmatie-este sekä estää oireiden uusiminen (Pollart, Compton & Elward 2011).

Yleisimmät lapsen hengitysvaikeuden syyt ovat hengityselinten infektiot, joista tässä työssä käsitellään seuraavat: kurkunpään tulehdus (l. laryngitis ja laryngo-tracheitis), kurkunkannen tulehdus (l. epiglottiitis), akuutti ahtauttava keuhkoputkentulehdus (l. bronchitis obstructiva) ja pienten keuhkoputkien tulehdus (l. bronchiolitis) ja keuhkokuume (l. pneumonia). Muita käsiteltäviä syitä ovat akuutti astmakohtaus, hengityskatkos (l. apnea), hengitysteiden obstruktio, jonka syynä esimerkiksi vierasesine sekä anafylaksiaan johtaneet allergiset reaktiot. (Puustinen 2008; Alaspää 2008, 249; Heiskanen-Kosma 2009; Jalanko 2010.)

Potilaan tutkiminen alkaa perusteellisella ABC-arvioinnilla (AirwayBreathingCirculation). Tärkeintä hoidossa on ilmatien varmistaminen ja ilmatien avoimuuden tarkkailu koko hoidon ajan. (Loftis 2006; Rajapaksa & Starr 2010; Mathew & Singhi 2011.) Lapsen hengitysvaikeus voidaan tunnistaa arvioimalla hengitysfunktiota. Hengitysfunktio sisältää minuuttiventilaation ja happisaturaation. (Puustinen 2008.) Lapsen vaikeassa hengenahdistuksessa ensiarvio pystytään tekemään ilman monitorointilaitteita (Salo 2005, 2080; Alaspää 2008, 250).

Imeväisen tutkiminen on vaikeaa, hänen oireensa ovat usein epämääräisiä, vaikeasti havaittavia ja tulkittavia. Yleisarvio voinnista on diagnostiikan perusta. Lievätkin oireet voivat olla merkki vakavasta sairaudesta. (Qvist & Korppi 2009, 2373.) Imeväinen voi olla vakavassakin sairaudessa hyvin vähäoireinen ja lievemässä sairaudessa kätttyinen ja itkuinen. Imeväisikäinen tulee aina tutkia kokonaisvaltaisesti, koska hengityksen ongelman taustalla voi olla myös akuutti vatsa, sydämen vajaatoiminta tai neurologinen sairaus. Tärkein lähtökohta imeväisen arvioinnissa on ikä. Mitä nuorempi vauva, sitä todennäköisempää on, että kyseessä on vakava sairaus. Erityisen valpas tulee olla alle kuukauden ikäisen vauvan kanssa. Imeväisen hengitysvaikeus vaatii aina sairaalahoitoa, koska usein taustalla on infektio. Kuumeeton imeväinen, joka jaksaa liikkua ja syödä, on harvoin vakavasti sairas. (Alaspää 2008, 251; Qvist 2009; Qvist & Korppi 2009, 2375.)

Imeväisikäinen ei osaa itse kertoa, että hänen on vaikea hengittää. Imeväinen on myös kyvytön pyydetessä hengittämään sisään tai pidättämään hengitystä. Leikki-ikäinenkin voi kokea hengitysvaikeuden päänsärkynä tai huonona yleis-olona. (Laine & Paavola 2004, 370; Salo 2005, 2080; Alaspää 2008, 90.)

Kun tarkkailee lapsen hengitystä, kannattaa miettiä ja kysyä, mikä on normaalia poikkeavaa (Salo 2005, 2081). Seuraavat kysymykset ja havainnot kuuluvat hyvään haastatteluun kohdattaessa hengitysvaikeudesta kärsivä lapsi:

- onko hengitystaajuus lisääntynyt?
- onko sisään- tai uloshengityksen suhde muuttunut?
- onko hengitys työlästä?
- onko hengitys toispuoleista?
- täyttääkö hengitys tehtävänsä, ihon väri / syanoosi?
- vinkuuko sisään- tai uloshengitys?
- onko aikaisemmin ollut vastaavaa?
- onko yskää?
- miten hengitysvaikeus alkoi; äkillisesti vai hiljalleen pahentuen, vuorokauden aikana?
- onko ollut kuumetta? (>38 astetta imeväisellä on vakavan infektion merkki)
- onko lapsi jäykkä, vaisu tai käsittelyarka?
- onko periferia viileä?
- varooko lapsi hengittämistä?

(Laine & Paavola 2004, 370; Salo 2005, 2081; Lahti ym. 2005; Kaila 2008; Alaspää 2008, 251; Qvist & Korppi 2009, 2373, 2375.)

Oleellista on miettiä mitä näkee ja mistä se johtuu ja pitää mielessä myös harvinaisemmat syyt (Salo 2005, 2081; Kaila 2008). Lapsen yleistilan arviointi on tutkittaessa tärkeää. Yleistilaan luokitellaan virkeys, liikkuminen, syöminen sekä puhekyky/itkeminen. (Alaspää 2008, 251; Rojas, Granados & Charry-Anzola 2009.) Puhekyvyn arviointiin riittää, äänteleekö lapsi, puhuuko yksittäisiä sanoja vai lyhyitä lauseita (Alaspää 2008, 251). Terve lapsi reagoi vieraisiin ihmisiin yleensä itkulla ja tarkkailee aktiivisesti ympäristön tapahtumia, sairaalla lapsella taas on usein lasittunut katse eikä hän jaksaa reagoida ympäristön tapahtumiin. Lapsen itkuääni myös viestii paljon lapsen yleistilasta. Vakavasti sairaalla lapsella itkuääni on vaikertava ja valittava, kun taas terveempi lapsi jaksaa itkeä pontevasti.

Hengitystaajuuden määrittäminen on ratkaisevan tärkeää lasta tutkittaessa. (Taulukko 1.) Lapsen kertahengitystilavuus on riittävä, jos hengitysäänet ovat normaalit ja ilmavirtaus tuntuu kämmenellä kokeilemalla. (Kinnunen; Nurminen 2004.) Hengitystiheyden ja kertatilavuuden epäsäännöllinen vaihtelu ennakoivat hengityslamaa (Suominen 2003, 14).

Taulukko 1. Lapsen ventilaation viitearvot.

Ikä	Hypoventilaatio/min	Normoventilaatio/min	Hyperventilaatio/min
<b>Vastasyntynyt</b>	< 30	30-60	> 70
<b>&lt; 1v</b>	< 30	30-50	> 50
<b>n. 1v</b>	< 20	20-40	> 40
<b>2-5v</b>	< 15	20-30	> 30
<b>6-10v</b>	< 10	20-25	> 30

Kun arvioidaan hengityksen riittävyyttä, tulee ottaa huomioon hengitystyön lisäksi kaasujen vaihtuminen, koska mikäli happea ei pääse sisään eikä hiilidioksidia ulos, hiilidioksidipitoisuus nousee. Tämä tilanne seuraa, kun hengitys on liian harvaa tai pinnallista. (Davies & Moores 2003, 35, 46; Laine & Paavola 2004, 370.) Oleellinen osa tutkimuksesta on myös keuhkojen auskultointi (Qvist 2009). Itkevän lapsen keuhkoja on hankala auskultoida, joten toimenpiteiden



priorisointia tulee pohtia (Laine & Paavola 2004, 370; Salo 2005, 2080; Alaspää 2008, 90).

Hengitysvaikeus täytyy tunnistaa jo siinä vaiheessa, kun potilas on vielä normaalin värinen tai kalpea ja normo- tai hypertensiivinen sekä takykardinen. Imeväisen ja leikki-ikäisen verenpaineen viitearvot on kuvattu taulukossa 2 ja syketaajuuden viitearvot taulukossa 3. Hiljaiset hengityssänet, bradykardia, syanoosi, heikko tai tuntumaton syke ja alentunut tajunnan taso ovat terminaalaisia merkkejä, jolloin potilaalla on henkeäuhkaava hätä! (Kinnunen [b].)

Taulukko 2. Lapsen verenpaineen viitearvot.

Ikä	Hypotensio (syst.)	Normaali verenpaine (syst.)	Hypertensio (syst.)
Vastasyntynyt	< 50	60–90	> 90
< 1v	< 60	85–140	> 140
1-4v	< 70	90–100	> 100
4-6v	< 80	95–120	> 120

Taulukko 3. Lapsen syketaajuuden viitearvot.

Ikä	Bradykardia/min	Normaali syketaajuus	Takykardia/min
Vastasyntynyt	< 100	120–160	> 180
< 1v	< 100	110–160	> 180
1-4v	< 90	95–130	> 160
5-12v	< 80	80–120	> 140

Hengitysuupumus tulisi ennakoida ja hengitysvaikeus hoitaa jo ennen uupumuksen merkkejä (Mathew & Singhi 2011). Hengitysuupumus (ekshaustio) syntyy kun hengitystyö ylittää hengityslihasten kapasiteetin. Hengityksen avustamisen tarve tulee tunnistaa riittävän aikaisin ja ventilaatio aloittaa, sillä potilaan hengitys romahtaa nopeasti asidoosin kautta hengityslamaan. (Kinnunen [b]; Ruoppi & Nuutinen 2002, 1263.) Hengitysuupumuksen oireita ovat: väsymys, epäsäännöllinen hengitystaajuus, satunnaisesti vaihteleva kertahengitystilavuus ja harveneva hengitys, joka johtaa hengityslamaan (Kinnunen [b]; Ruoppi &

Nuutinen 2002, 1263). Rintakehän ja vatsan epäsynkroninen liike ennakoi hengityslihasten uupumista (Käypä hoito 2006).

Imeväisen ja leikki-ikäisen vaikeutuneesta hengityksestä kertovat lisääntynyt hengitystaajuus, apuhengityslihasten eli kylkivälilihasten supistuminen, jugulumkuopan eli kaulakuopan sisäänvetäytyminen sekä ”nenäsiipihengitys”, joka tarkoittaa sieraimien voimakasta laajenemista hengityksen aikana sekä huohottava hengitys. (Suominen 2003, 14; Alaspää 2008, 250; Qvist & Korppi 2009, 2375; Jalanko 2010.) Hengitysvaikeudesta kärsivällä imeväisellä on usein täyteläinen, eli ”tynnyrimäinen” rintakehä, joka johtuu ilman salpautumisesta (Qvist & Korppi 2009, 2375; Heiskanen-Kosma 2009). Vakavan hengitysvaikeuden oire on lisäksi sykkeen lasku tai nousu (Liite 2)(Puustinen 2008 [b]; Puustinen 2008 [c]).

Hypoksian ensimmäinen oire on tihentynyt hengitys, joka on lapsen ainoa käytössä oleva kompensatiomekanismi. Hypoksian oireet on havaittavissa ennen hiilidioksidipitoisuuden noususta johtuvia oireita. (Qvist & Korppi 2009; Waugh & Grant 2010, 252.) Veren hiilidioksidipitoisuuden nousun aiheuttama sekavuus ja levottomuus ilmenevät kohtalaisen myöhään (Kinnunen). Kasvava hiilidioksidipitoisuus ei stimuloi hengitystä samalla tavoin, kuin aikuisella, joka voi lapsen kohdalla johtaa hengityslamaan. (Laine & Paavola 2004, 370.)

Alveolitason kaasujenvaihtohäiriö ilmenee ensisijaisesti hypoksiana. Ventilatiovajausta ilmenee ensisijaisesti kohoavana valtimoveren hiilidioksidiosapaineena ja sen aiheuttaja voi olla keuhkotuuletuksen väheneminen, hengityksen säätelyn häiriö tai hengityslihasten toimintahäiriö. (Käypä hoito [a].)

Jos potilaalla on auskultoiden puhtaat ja symmetriset hengityssäät, mutta hengitystaajuus on silti normaalia korkeampi ja happisaturaatio alhainen, on alveoleiden ja keuhkoverenkierron välisessä kaasujen vaihdossa jokin häiriö. Tätä häiriötä kutsutaan ventilaatio-perfuusiohäiriöksi. Tämän häiriön yleisin aiheuttaja on jokin alveolitason infektio, kuten pneumonia. Jos hengityssäät ovat normaalit ja puhtaat, mutta potilas silti hengittää syvään ja tiheämmin kuin normaalisti happisaturaation ollessa normaali, potilas todennäköisesti pyrkii

kompensoimaan esimerkiksi kohonnutta aivopainetta tai veren happamuutta eli asidoosia. (Kinnunen [b].)

Hengitysvaikeudesta kärsivällä lapsella voi myös ilmetä periferian, kasvojen ja limakalvojen sinerrystä, eli syanoosia (Rojas, Granados & Charry-Anzola 2009). Se on kuitenkin myöhäinen ja epäspesifinen oire. Sentraalinen syanoosi eli keskivartalon syanoosi voi olla kriittistä, jos se aiheutuu esteestä keskeisessä verenkierrossa, mutta hengitysvaikeuden yhteydessä se on usein itsestään ohimenevää. (Kinnunen.) Sentraalinen syanoosi lapsella on merkki alle 80 %:n happisaturaatiosta (Puustinen 2008). Limakalvosyanoosi ilmenee myös vasta samoilla happisaturaatioarvoilla, kuin sentraalinen syanoosikin (Davies & Moores 2003, 117; Laine & Paavola 2004, 370). Happisaturaatioarvo laskee yli puolen minuutin viiveellä, joten usko mitä näet (Davies & Moore 2003, 135; Puustinen 2008).

Tajunnantason lasku, lihasjänteiden väheneminen, ihonvärin muuttuminen (syanoosi tai äärimmäinen kalpeus), hengityskatkokset, hikoilu, petekkiat ja < 60 syke ovat hengenvaarallisen hengitysvaikeuden oireita. (Puustinen [a] 2008). Syketaajuus on tärkein alle yksi-vuotiaan lapsen sydämen minuuttivirtausta säätelevä tekijä. Lapsen sykkeen laskuun on aina vakava syy. (Puustinen 2008 [c].) Jos alle yksi-vuotiaan syke laskee alle 60:n, se on ensimmäinen merkki hapenpuutteesta ja siihen tulee suhtautua kun sykkeettömyyteen, eli kyseessä on elvytystilanne (Suominen 2003, 12; Puustinen 2008 [c]; Käypä hoito 2011). Bradykardia romahduttaa lapsella nopeasti sydämen minuuttivirtauksen (Suominen 2003, 12).

Leikki-ikäisillä lapsilla hengitysvaikeudessa pulssi nousee aluksi, mutta voimistuva hapenpuute ja asidoosi edeltävät bradykardiaa, joka johtaa hoitamattomana sydänpysähdykseen (Suominen 2003, 12; Loftis 2006; Puustinen 2008 [c]). Bradykardian tavallisin syy lapsilla on hapenpuute (Suominen 2003, 12; Lindström 2004, 436; Käypä hoito 2011).

Alle yksi-vuotiaan pulssi tulisi tunnustella olkavarren sisäpuolelta (brachialis syke) tai nivustaipeesta (femoralis syke). Tästä eteenpäin lapsen syke tunnustel-

laan kaulalta (carotis syke). Alle yksi-vuotiaan carotissykkeen tunnustelu on usein mahdotonta. (Suominen 2003, 12; Qvist 2009.) Syketason arviointi palpimalla on ajoittain epäluotettava keino. Siksi lapselle olisi tärkeää laittaa EKG-monitorointi aikaisessa vaiheessa.

## 4 LAPSEN HENGITYSVAIKEUDEN TAUSTALLA OLEVAT OBSTRUKTIIVISET HENGITYSTIEINFEKTIOT JA NIIDEN ENSIHOITO

Obstruktiivisia hengitystieinfektioita on kahta eri tyyppiä: 1. sisäänhengitys on vaikeutunut (epiglottiitti, laryngiitti) tai 2. uloshengitys on vaikeutunut (obstruktiivinen bronkiitti ja bronkioliitti) (Heiskanen-Kosma 2009; Kinnunen; Grover ym. [a] 2011; Mathew & Singhi 2011).

Levossa alkanut tai siinä jatkuva hengitysvaikeus on usein jonkin sairauden aiheuttama ja lapsen tapauksessa taustalla on yleisimmin infektio (Sovijärvi; Loikas 2009, 205; Kinnunen). Sisäänhengitysvaikeuden erottaminen uloshengitysvaikeudesta on tärkeää, jotta lapsi saa oikean lääkkeellisen ensihoidon (Tauru & Koponen 2010; Pruikkonen & Renko 2010; Gavala, Bertics & Gern 2011).

Ylähengitystieahtaumassa (laryngiitti, epiglottiitti ja vierasesine) sisäänhengitysäni on vinkuva (stridor) ja sisäänhengitysvaihe on pidentynyt (Lahti ym. 2005; Kinnunen; Aaltonen ym. 2007). Stridor johtuu ilman epänormaalista virtauksesta ahtautuneissa hengitysteissä. Useimmiten ahtauma on kurkunpään- tai trakean seudulla ja sen on aiheuttanut limakalvoturvotus. (Rihkanen ym. 2008, 661–665; Tauru & Koponen 2010; Pruikkonen & Renko 2010; Gavala, Bertics & Gern 2011.) Ensisijaista on selvittää, onko stridor uusi oire vai onko lapsen hengitys esimerkiksi perussairaudesta johtuen muutenkin vinkuvaa (Boudewyns, Claes & Van de Heyning 2010).

Ylähengitystieahtaumassa voidaan usein havaita myös sisäänhengitysapulihasten käyttö (päännyökkääjälihakset) sekä rintakehän sisäisen alipaineen lisääntymisen johdosta syvenevät solis- ja jugulumkuopat. Lapsilla usein myös kylkiluuvälit ovat kuopalla. (Kinnunen; Lahti ym. 2005; Aaltonen ym. 2007.)

Lapsen sisäänhengitysvaikeuden tavallisin syy on **kurkunpään tulehdus eli laryngiitti** (Kaila 2008; Rihkanen ym.2008, 661–665; Everard 2009; Jalanko 2010; Somenek & Walner 2010). Laryngiitti on leikki-ikäisen (1-6v) virustauti

(Aaltonen ym. 2007; Rihkanen ym. 2008, 661–665; Tauru & Koponen 2010; Heiskanen-Kosma 2010; Pruikkonen & Renko 2010). Laryngiitti on helppo tunnistaa, sillä taudinkuva on lähes aina sama (Kuisma 2008, 475–476; Tauru & Koponen 2010; Pruikkonen & Renko 2010). Eniten laryngiittitapauksia esiintyy syksyllä ja alkutalvesta, 1-3 vuotiailla lapsilla ja erityisesti pojilla (80 %) (Pitkäranta ym. 2004; Heiskanen & Kosma 2009; Jalanko 2010).

Laryngiitin aiheuttama sisäänhengitysvaikeus voi alkaa hyvin äkillisesti. (Aaltonen ym. 2007, 4739; Tauru & Koponen 2010; Pruikkonen & Renko 2010; Gavalala, Bertics & Gern 2011)

Laryngiitti voi olla päiväsaikaan lähes oireeton, kun taas yöaikaan se aiheuttaa kuivan, kumean yskänpuuskan. Laryngiitin anamneesissa lukee usein: äkillisesti yöllä alkanut käheä ja kumea yskä ja sisäänhengityksen stridor. (Heiskanen-Kosma 2010; Pruikkonen & Renko 2010; Zoorob, Sidani & Murray 2011.) Oireet ovat sitä vaikeammat mitä pienempi lapsi on kyseessä. Tämä johtuu siitä, että pienen lapsen henkitorven yläosan läpimitta voi olla vain muutama millimetri. Oireiden äkillisyyden ja tramaattisuuden vuoksi vanhemmat usein hätäntyvät ja soittavat hätäkeskukseen. (Kuisma 2008, 475–476.) Laryngiitissa äänihuulet ovat punaiset ja turpeat (Pruikkonen & Renko 2010; Kleemola 2011). Yli kuusi-vuotiailla lapsilla keskeinen oire laryngiitissa on äänen käheytyminen ja puhe-äänien katoaminen muutamaksi päiväksi. Laryngiittiin ei yleensä liity kurkkukipua tai nielemisvaikeutta (vs. epiglottiitti). Laryngiitista kärsivä lapsi hakeutuu istuma-asentoon. Tällöin hengitys sujuu paremmin. (Jalanko 2010; Pruikkonen & Renko 2010; Kleemola 2011.) Laryngiitissa keuhkoista ei kuulu auskultaessa mitään, mutta kaulalta kuuluu stridor (Heiskanen-Kosma 2009; Pruikkonen & Renko 2010; Tauru & Koponen 2010; Heiskanen-Kosma 2010; Zoorob, Sidani & Murray 2011).

Kylmä ilma helpottaa usein hengitysvaikeutta. Paras hoito onkin viedä lapsi hetkeksi ulos. Lievä pään kohoasento myös helpottaa. (Kuisma 2008, Alaspää 2008, 251; 475–476; Tauru & Koponen 2010; Heiskanen-Kosma 2010.) Höyryhengityksen tehosta ei ole todistettua näyttöä (Aaltonen ym. 2007, 4739; Tauru & Koponen 2010; Heiskanen-Kosma 2010; Kleemola 2011; Zoorob, Sidani &

Murray 2011). Hoidoksi suositellaan keittosuolainhalaatiota spira – maskilla (nebulisaattori) (Renko 2003; Pitkäranta ym. 2004; Nurminen 2004).

Lääkehoitona laryngiittiin voidaan käyttää adrenaliini-inhalaatiota (ks. Liite 3) Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää myös raseemista adrenaliinia. Inhaloitavan adrenaliini teho perustuu hengitysteiden limakalvoturvotuksen vähentämiseen. Adrenaliinia annettaessa tulee muistaa tarkkailla adrenaliinin sivuvaikutuksia (takykardia, levottomuus). (Kuisma 2008, 475–476; Alaspää 2008, 251; Silfvast 2009, 398; Tauru & Koponen 2010; Heiskanen-Kosma 2010; Pruikkonen & Renko 2010; Zoorob, Sidani & Murray 2011.) Raseemisen adrenaliinin vaikutus kestää korkeintaan kaksi tuntia, jonka jälkeen annoksen saa aikaisintaan toistaa (Duodecim lääketietokanta). Lihaksensisäinen tai ihonalainen injektio adrenaliinia hillitsee kurkunpään turvotusta laryngiitissa ja sitä voidaankin käyttää helpottamaan hengitysvaikeutta (Jartti & Remes 2010).

Oireita lievittämään voidaan myös antaa kortikosteroideja (ks. Liite 3). Kortikosteroidit voidaan annostella inhaloiden, lihaksen sisäisesti tai suonen sisäisesti ja usein kerta-annos riittää. (Pitkäranta ym. 2004; Kaila 2008; Heiskanen-Kosma 2010; Pruikkonen & Renko 2010; Zoorob, Sidani & Murray 2011.) Laryngiitin aiheuttamassa hengenahdistuksessa voidaan annostella myös hydrokortisonia tai metyyliiprednisolonia. I.v ja i.m muotoisten kortisonien vaikutus alkaa kohtalaisen hitaasti, eikä niistä ole ensihoidollista hyötyä. (Kuisma 2008, 475–476; Alaspää 2008, 251; Silfvast 2009, 408; Heiskanen-Kosma 2010; Rajapaksa & Starr 2010.)

Jos lapsi väsyä hengittämiseen ja lääkehoito ei ole laukaissut hengenahdistusta, turvaututaan intubaatioon. Intubaatiossa tulee käyttää normaalia pienempää intubaatioputkea, jottei vaurioiteta jo tulehtunutta limakalvoa. (Ruoppi & Nuutinen 2002.) Trakeostomiaan johtaneet laryngiitit ovat vähentyneet inhaloitavan adrenaliinin ja kehittyneen tehohoidon myötä (Pitkäranta ym. 2004). Vuonna 2003 julkaistussa kanadalaisessa suosituksessa laryngiitin vaikeusastetta on luokiteltu siten, että 85 %:lla on lievä laryngiitti, 1 %:lla vaikea ja 3 % tarvitsee sairaalahoitoa (Pruikkonen & Renko 2010). Alle 1% joudutaan intuboimaan (Zoorob, Sidani & Murray 2011).

Päätös lapsen kuljettamisesta hoitoon tulee tehdä lapsen yleistilan perusteella (Taulukko 4), tämä voi olla taudin alkuvaiheessa vaikeaa (Helminen & Vesikari 2002). Mikäli oireet helpottavat lääkkeettömillä hoitomuodoilla, voidaan muuten hyväkuntoinen ja kuumeeton lapsi jättää kuljettamatta, kunhan jatkoahoito-ohjeet on annettu (Pitkäranta ym. 2004; Alaspää 2008, 251). Kun lapsi on saanut oireiden helpottamiseksi lääkitystä, tulee hänet aina kuljettaa sairaalaan tarkkailuun, koska lääkkeiden vaikutusten lakattua noin 1-2h päästä, oireet yleensä palaavat (Alaspää 2008, 251; Kuisma 2008, 475–476; Silfvast 2009, 398; Heiskanen-Kosma 2010; Pruikkonen & Renko 2010; Rajapaksa & Starr 2010). Laryngiittipotilas, kuten hengitysvaikeuspotilas yleensäkin, tulee kuljettaa istuma-asennossa ja annostella happea maskilla lapsen kasvojen lähelle (muista riittävä virtaus, 10l/min) (Väisänen ym. 2000; Kinnunen).

Taulukko 4. Hengitysvaikeudesta kärsivän lapsipotilaan kuljetuskriteerit.

<b>Hengitysvaikeudesta kärsivä lapsi on kuljetettava ambulanssilla hoitoon, mikäli yksi seuraavista täyttyy:</b>
1) Vaikea hengitysvaikeus, sisältäen esim. syanoosi, apuhengityslihasten käyttö
2) < 3kk ikäinen imeväinen ja kuume >38 astetta
3) Huono yleistila, pitkään jatkuneet oireet
4) Nestevajaus
5) Peruselintoimintojen häiriö (RR, p., ht, SpO2)
6) Voimakas sisäänhengityksen stridor
7) Jos kotihoito ei helpota 5-10 minuutissa
8) Mikäli lapsi saanut ensihoitoyksikön lääkitystä
9) Mikäli hengitysvaikeus jatkuu ensihoidosta huolimatta
10) Epiglottiittia epäiltäessä aina!
11) Keuhkoauskultaatiassa poikkeava löydös
12) Vaikea astmakohtaus, joka ei helpota kotilääkkeillä
13) Anafylaktinen reaktio
14) Vierasesinetapaturmassa aina!
15) Apneakohtaus >15 s., syanoosi

Erotusdiagnostisesti tulee pitää mielessä hengenvaarallisen epiglottiitin mahdollisuus ja toisaalta myös vierasesinetapaturma. Esitiedot ovat tärkeässä asemassa erotusdiagnostiikassa! (Aaltonen 2009; Zoorob, Sidani & Murray 2011.)

**Epiglottiitti eli kurkunkannan tulehdus** on bakteerin aiheuttama septinen infektio, joka etenee nopeasti vakavaan hengenahdistukseen. Epiglottiitissa kur-



kunkansi turpoaa ja siihen liittyy myös usein muiden äänihuulitason yläpuolisten rakenteiden turpoamista. Epiglottiittipotilas pyrkii etukumaraan istuma-asentoon, jottei turpea epiglottis pääsisi painumaan taaksepäin hengitystien esteeksi. Epiglottiitissa samoin kuin laryngiitissa diagnoosi on aina kliininen. (Aaltonen ym. 2007; Ishida ym. 2007; Aaltonen 2009; Tauru & Koponen [b] 2010.)

Tyypillinen epiglottiittipotilas on leikki-ikäinen (1-6v) lapsi, jolla on muutama tunti sitten alkanut korkea kuume, kuolaa runsaasti, nieleminen on kivuliasta ja vaikeaa ja hengitys on työlästä. Kurkkukipu on myös tyypillinen oire. Lapsella ei ole yskää eikä äänen käheyttä (vs. laryngiitti). (Kaila 2008; Alaspää 2008, 249; Heiskanen-Kosma 2009; Aaltonen 2009; Tauru & Koponen [b] 2010; Tibballs & Watson 2011.) Nimenomaan yskän puuttuminen, kuolaaminen ja levottomuus ovat erotusdiagnostisia laryngiittiin. (Alaspää 2008, 249; Heiskanen-Kosma 2009; Tibballs & Watson 2011.) Epiglottiittilapsi on vakavasti sairaan ja pelokkaan näköinen sekä uupunut (Tauru & Koponen [b] 2010). Epiglottiitti on nykyisin harvinainen Hib-rokotteen ansiosta (Hopkins ym. 2006; Aaltonen ym. 2007; Kaila 2008; Alaspää 2008, 249; Tauru & Koponen [b] 2010).

Vakavassa taudinkuvassa turvonnut kurkunkansi voi kiinni painuessaan tukehduttaa potilaan (Aaltonen ym. 2007; Tauru & Koponen [b] 2010). Lapsen turhaa tutkimista ja käsittelyä vältetään ja kurkkua ei saa manipuloida (nieluun ei saa katsoa, koska oirekuva on selkeä). (Ruoppi & Nuutinen 2002; Kaila 2008; Aaltonen 2009; Tauru & Koponen [b] 2010.) Kielen painaminen saattaa aiheuttaa tulehtuneessa kurkunpäässä henkeä uhkaavan kouristuksen (larynxspasmi). (Aaltonen ym. 2007; Aaltonen 2009.)

Mikäli epiglottiitti ei ole vielä edennyt voimakkaaseen hengenahdistukseen, kannattaa ilmatie turvata ennakoiden intubaatiolla, koska intubaation myöhästyminen tarkoittaa sen epäonnistumista. (Käypä hoito 2006; Aaltonen ym. 2007; Aaltonen 2009.) Mikäli potilasta yritetään intuboida, tulee se tehdä normaalia pienemmällä putkella (Aaltonen 2009). Mielessä tulee kuitenkin pitää, että epiglottiittipotilaan intubointi on usein mahdotonta. (Ishida ym. 2007; Kaila 2008; Aaltonen 2009; Tauru & Koponen 2010.) Jos maskiventilaatio ja intubointi ei onnistu, tulee tehdä kirurginen ilmatie (Ishida ym. 2007; Kisson & Adderley

2008; Aaltonen 2009; Tauru & Koponen 2010). Lapsi, jolla epäillään epiglottiittia tulee aina intuboida kokeneen intubojan toimesta.

Sairaalan ulkopuolella epiglottiittipotilaalle ei voida tehdä muita hoitotoimenpiteitä, kuin varmistaa ilmatien avoimuus ja antaa happea varaajamaskilla sekä avata suoniyhteys nopeasti. Hengitysvaikeuteen käytettävistä ensihoitoyksikön lääkkeistä ei epiglottiittipotilaan hoidossa ole hyötyä. Peruselintoiminnan häiriöön asti edennyt sairaus tulee kuitenkin yrittää hoitaa lääkkeillä, joita käytettävissä on. Inhaloitavaa tai i.v.-annosteltua adrenaliinia voi annostella ohjeen mukaisesti, mutta hyötyä ei ole epiglottiitissa tutkitusti todistettu. Happisaturaatiota tulee seurata herkeämättä, koska odotettavissa on nopeita muutoksia (Aaltonen ym. 2007; Aaltonen 2009). Lapsi pitää kuljettaa välittömästi lopulliseen hoitopaikkaan, koska tauti on hengenvaarallinen. (ks. Taulukko 4.) Kuljetus tulee tapahtua istuma-asennossa ja etukumarassa. (Aaltonen ym. 2007; Kaila 2008; Tauru & Koponen [b] 2010.) Epiglottiittipotilaasta tulee tehdä aina ennakoilmoitus, jotta hoitotiimi ehtii potilasta vastaan (Ruoppi & Nuutinen 2002). Valtaosa potilaista paranee sairaalasta saatavalla lääkehoidolla. Epiglottiittia tautina ei saa kuitenkaan vähätellä. (Aaltonen 2009.)

Esitiedot ovat tärkeässä asemassa erotusdiagnostiikassa. (Aaltonen ym. 2007; Aaltonen 2009; Tibballs & Watson 2011.) Erotusdiagnostisesti tulee pitää mielessä vaikean, akuutin laryngiitin mahdollisuus ja toisaalta myös vierasesineta-paturma. (Aaltonen 2009.)

**Obstruktiivinen bronkiitti eli ahtauttava keuhkoputken tulehdus** on leikkikäisen lapsen uloshengitysvaikeustauti, jonka aiheuttaja on tavallisimmin rinovirus (Jartti ym. 2001; Pelkonen ym. 2006). Osalla lapsista tavallinen keuhkoputkentulehdus voi laukaista kohtuuttoman limakalvoturvotuksen ja liman muodostuksen keuhkoputkissa, mikä johtaa hengitysvaikeuteen ja tällöin puhutaan obstruktiivisesta bronkiitista (Jalanko 2010).

Obstruktiivisen bronkiitin diagnoosi on kliininen ja helppo: yskäinen lapsi (ei puuskia) sekä yskökset, hengitys tihentynyttä ja ähkvää. Keuhkoauskultaatiossa uloshengitys on pidentynyt ja vinkuva. Vinkunoita ei kuitenkaan aina kuulu,

sen sijaan useimmiten kuuluu karkeajakoista rahinaa, joka painottuu uloshengitykseen. (Kinnunen; Käypä hoito 2008; Heiskanen-Kosma 2009; Jalanko 2010.) Potilaalla voi myös olla kuumetta (Käypä hoito 2008). Vaikeassa obstruktiossa auskultaatiolöydös voi pinnallisen hengityksen vuoksi olla pettävän normaali. Lievä obstruktio ei aina aiheuta silminnähtävää hengitysvaikeutta, vaan ainoastaan auskultaatiossa kuultavan limaisen rahinan tai vinkunan. (Käypä hoito 2008; Heiskanen-Kosma 2009.) Pitkittynyt hoidolle reagoimaton keuhkoputkien ahtauma voi johtaa potilaan väsähtämiseen (Kinnunen).

Alahengitystieahtaumaa (bronkiitti ja bronkioliitti) hoidetaan aiheuttajasta riippumatta aluksi oireen mukaisesti keuhkoputkia laajentavilla lääkkeillä (beeta-2-agonistit ja antikolinergit) ja tämän jälkeen kortisonia tulehdusreaktiota vaimentamaan. Bronkodilataattorit voidaan antaa inhaloitavana tai i.v-muodossa. (Kinnunen; Käypä hoito 2008; Heiskanen-Kosma 2009.) Kun bronkodilataattorit annetaan inhaloiden, niiden vaikutus alkaa nopeammin ja sivuvaikutukset ovat vähäisempiä kuin i.v-muodossa (Kinnunen).

Erotusdiagnostisesti pitää muistaa tavallinen alkava keuhkoputkentulehdus, sillä hoito poikkeaa obstruktiivisen bronkiitin hoidosta (Heiskanen-Kosma 2009; Kinnunen). Ensihoitajan tulee myös erottaa laryngiitin ja epiglottiitin aiheuttama hengitysvaikeus tavallisesta keuhkoputkentulehduksesta, sillä laryngiitista ja epiglottiitista poiketen keuhkoputkentulehdusten aiheuttama hengitysvaikeus seuraa infektion muita oireita (nuha, yskä) ja hengitysvaikeus kehittyy päivien kuluessa (Jalanko 2010). Huomioon tulee ottaa lisäksi alkavan keuhkokuumeen mahdollisuus (Käypä hoito 2008).

**Bronkioliitti on alle 1-vuotiaan lapsen ensimmäinen uloshengitysvaikeuskohtaus**(Jalanko 2010). Parittomina vuosina syksyisin lasten osastot täyttyvät RS-viruksen aiheuttamista bronkioliittia potevista imeväisistä. Myös muut virukset voivat aiheuttaa bronkioliittia (rinovirus, enterovirukset). Bronkioliitti on alle 1-vuotiaan lapsen ensimmäinen uloshengitysvaikeuskohtaus. (Pelkonen ym. 2006; Duodecim 2007; Qvist 2009; Bourke & Shields 2011; Grover ym. 2011.) Bronkioliitin diagnoosi on kliininen (Kinnunen; Duodecim 2007; Grover ym. 2011).

Uloshengitysvaikeuden lisäksi muita oireita ovat ilmasalpauksesta johtuva täyte-  
läinen rintakehä ja vetäytymät kylkiluiden välissä ja ylävatsalla. Apneakohtauk-  
set ovat mahdollisia. (Qvist 2009.) Pulssioksimetriassa on todettavissa hypoksia  
ja keuhkojen auskultaatiossa kuuluu ritinöitä (Duodecim 2007; Kaila 2008; Qvist  
2009). Bronkioliittia sairastavan imeväisen hengitystiheys on noussut ja potilas  
tarvitsee sairaalahoitoa. (ks. Taulukko 4.) Hengitystaajuuden nousun lisäksi  
muita oireita ovat uloshengitysvaikeus ja -vinkuna. (Kinnunen; Duodecim 2007;  
Grover ym. 2011.)

Ensihoitona annetaan happea tavoitteena saada happisaturaatioarvoksi >95 %.  
Potilaalle tulisi avata suoniyhteys. (Kinnunen; Duodecim 2007; Kaila 2008.)  
Lääkehoitona käytetään keuhkoputkia avaavia lääkkeitä ja kortikosteroideja  
(Duodecim 2007; Kinnunen, Kaila 2008; Grover ym. 2011).

Erotusdiagnostisesti tulee ottaa huomioon samat asiat kuin obstruktiivisen  
bronkiitin kohdalla.

## 5 TUTKIMUSKATSAUS HENGITYSVAIKEUDEN LÄÄKEHOIDOSTA

Eräässä Cochrane-katsauksessa (2011) verrattiin inhaloidun adrenaliinin ja raseemisen adrenaliinin vaikutusta lapsen hengitysvaikeuden oireiden lievenemiseen, kun taustalla oli infektion aiheuttama ylähengitystieahtauma. Lasten oireiden helpottumista arvioitiin 30 minuutin ja kahden tunnin kuluttua oireiden alusta. Kolmenkymmenen minuutin kohdalla ei havaittu eroja adrenaliinin ja raseemisen adrenaliinin vaikutuksessa oireiden helpottumiseen. Kahden tunnin kohdalla ne lapset, jotka olivat saaneet ensihoidoksi tavallista adrenaliinia inhaloituna, voivat huomattavasti paremmin, kuin ne, joiden akuuttihoitossa oli käytetty raseemista adrenaliinia. Tämä katsaus sisälsi kahdeksan eri tutkimusta. (Bjornson ym. 2011.)

Glukokortikoidien hyötyä ylähengitystieahtauksen oireiden lieventämiseen on tutkittu ja aiheeseen liittyvistä tutkimuksista on tehty Cochrane-katsaus vuonna 2011. Katsaukseen valituissa tutkimuksissa pyrittiin selvittämään onko glukokortikoidien annosta hyötyä ylähengitystieahtauksen hoidossa. Tutkimuksissa vertailtiin lapsia, jotka olivat saaneet glukokortikoideja, lapsiin, joille annettiin placeboa. Tuloksien mukaan glukokortikoidien annosta on hyötyä. Hyöty kuitenkin ilmenee vasta tuntien kuluttua niiden annosta ja vaikuttaa lähinnä sairaalassaoloajan lyhenemiseen sekä jatkohoidon tarpeen vähenemiseen. (Russell ym. 2011.)

Useissa tutkimuksissa on pyritty selvittämään tehokkainta lääkettä lapsen alahengitystieahtauksen oireiden helpottamisessa. Cochrane-katsauksen (2011) mukaan akuutissa tilanteessa inhaloitava adrenaliini on selvästi tehokkain. Paras pitkäaikainen hyöty saadaan antamalla adrenaliinin lisäksi myös kortikosteroideja suonensisäisesti, jonka vaikutus alkaa vasta myöhemmin. Pitkäaikaistoitumisessa kortisonilla on parhaat tulokset. Katsauksen mukaan lisätutkimuksia kuitenkin vaaditaan. Tutkimusten toteuttaminen on vaikeaa, koska placebo-lääkkeiden käyttö akuutista hengitysvaikeudesta kärsivillä lapsipotilailla olisi

eettisesti kyseenalaista. Vuoden 2011 katsauksessa mukana oli neljä eri tutkimusta. (Hartling ym. [a] 2011.)

Vuonna 2011 tehdyn kanadalaisen tutkimuksen mukaan infektion aiheuttaman alahengitystieahtauman (esim. bronkioliitti) paras hoito on inhaloitu adrenaliini yhdistettynä suun kautta otettavaan kortikosteroidiin. Akuuttitilanteessa kortikosteroideista ei alahengitystieahtaumakaan hoidossa ole hyötyä. Adrenaliini-kortikosteroidi – yhdistelmä on kuitenkin kokonaisuhoiton kannalta tehokkain. (Schuh 2011.)

Anafylaksian hoidosta ja tehokkaimmasta hoitomuodosta on tehty tutkimus Kanadassa vuonna 2010. Tässä tutkimuksessa vahvistettiin tieto siitä, että adrenaliini on tehokkain hoito anafylaksiaan ja ainoa henkeäpelastava lääke. Mikäli adrenaliinia ei anneta intramuskulaarisesti välittömästi oireiden alettua, kuolleisuus lisääntyy. Tutkimuksessa selvitettiin myös sitä, mikä on adrenaliinin paras annostelureitti anafylaksiassa. Intramuskulaarinen annostelu todettiin parhaimmaksi, koska suonensisäinen annostelu lisää sydänoireiden ilmenemistä ja subkutaanisesti annosteltu adrenaliini vaikuttaa liian hitaasti akuutissa tilanteessa. Adrenaliinin todettiin nopeasti parantavan erityisesti anafylaksian aiheuttamia ylä- ja alahengitystieongelmia. (Simons & Simons 2010.)

## 6 MUUT LAPSEN AKUUTIN HENGITYSVAIKEUDEN AIHEUTTAJAT JA NIIDEN ENSIHOITO

**Pneumonia eli keuhkokuume** johtaa harvoin akuuttiin hengitysvaikeuteen. Suurin osa sairaalahoitoa vaativista pneumoniatilasta on alle viisi vuotiaita. (Lahti ym. 2005.)

Pneumonian yleisiä oireita ja löydöksiä ovat takykardia, vaimentuneet hengityssäännet, hienojakoinen krepitaatio tai puheäänen kuuluminen normaalia laajemmalla alueella keuhkoja auskultaessa. Krepitaatio painottuu sisäänhengityksen loppuvaiheeseen. (Lahti ym. 2005.) Auskultaatiossa voi myös kuulua kosteita rohinoita ja vinkunoita (Vauhkonen 2005, 706, Lahti ym. 2005). Pneumonian yhteydessä ei välttämättä ole hengitysvaikeutta ja auskultointilöydös voi olla normaali (Lahti ym. 2005; Vauhkonen 2005, 706; Käypä hoito 2008). Sairaalahoitoa vaativissa tapauksissa yleisimmät oireet ovat kuume, yskä, nuha ja hengitysvaikeus (Lahti ym. 2005; Käypä hoito 2008; Alaspää 2008, 245).

Keuhkokuumetta sairastavan imeväisen tai leikki-ikäisen yleistila on yleensä hyvä tai vain vähän heikentynyt. Diagnostisia löydöksiä ovat nopeasti alkanut, korkea, horkkamainen kuume, yskä ja kylkipistos. (Lahti ym. 2005; Vauhkonen 2005, 706; Käypä hoito 2008.)

Erotusdiagnostisesti tulee keuhkokuumeen yhteydessä muistaa äkillisen keuhkoputkitulehduksen mahdollisuus (akuutti bronkiitti). (Käypä hoito 1999; Lahti ym. 2005; Käypä hoito 2008.) Mikäli lapsella ilmenee takypneaa ja rintakehän sisäänvetäytymistä on todennäköisempää, että lapsi sairastaa obstruktiivista bronkiittia, bronkioliittia tai astmaa pneumonian sijaan. (Lahti ym. 2005.)

Hoidon kulmakivi on kuumeen alentaminen ja kuivumisen ehkäisy. Usein pneumoniatilasta tarvitsee myös antibioottihoitoa. (Vauhkonen 2005, 706; Lahti ym. 2005; Alaspää 2008, 245.) Jos lapsen vointi on olennaisesti huonontunut ja lapsi on kuivunut, tai tauti on jatkunut pitkään ja pahentunut äkillisesti, voi lapsi tarvita kuljetusta ambulanssilla sairaalahoitoon. (Lahti ym. 2005.) (ks. Taulukko

4.) Kuljetuksen aikana kannattaa avata suoni yhteys ja aloittaa nesteytys. Ensihoidollisesti keskeisin hoitomuoto on happihoito (Lahti ym. 2005; Käypä hoito [a] 2006). Kuumetta alentamaan voidaan käyttää parasetamolia. (Lahti ym. 2005.)

**Astmalla tarkoitetaan keuhkoputkien limakalvojen kroonista tulehdussairautta.** Sairaus aiheuttaa keuhkoputkien lisääntyntä supistumisherkkyttä. (Pelkonen ym. 2006; Alaspää 2008, 239; Sopanen 2009, 308–309; Vauhkonen 2009, 611.) Käytännön ensihoitotyössä astma ja sen paheneminen, akuutti astmakohtaus, ovat tavallisia tehtäviä. Äkillinen astman paheneminen on kliiniseltä kuvaltaan selvä ja erotusdiagnostiikka ei ole vaikeaa (Kinnunen; Pelkonen ym. 2006.)

Astmapotilaalla hengitysvaikeus alkaa usein aamuyöllä. Hän voi herätä yskään ja/tai hengityksen vinkunaan. (Käypä hoito 2006; Sovijärvi; Sopanen 2009, 308–309; Vauhkonen 2009, 613.) Astma hengitysvaikeus esiintyy kohtauksittain ja sitä provosoi fyysinen rasitus, infektiot, kylmä ilma ja ilman epäpuhtaudet (Toppila-Salmi ym. 2006, 5165–5168; Sopanen 2009, 308–309; Vauhkonen 2009, 613). Astmakohtauksessa hengitystyö lisääntyy, hapen loppumisen tunne voimistuu ja uloshengitys vaikeutuu. Astman tyypillisin oire on yskä (Toppila-Salmi ym. 2006, 5165–5168). Potilas hakeutuu istuvaan, etukumaraan asentoon, joka säästää lihasvoimaa hengitystyöhön. (Alaspää 2008, 242, 250–253; Sopanen 2009, 308–309; Vauhkonen 2009, 613.) Hapen saannin vaikeutuessa uloshengitysvaihe pidentyy ja hengitys vinkuu voimakkaasti (Sopanen 2009, 308–309; Vauhkonen 2009, 613; Jartti & Remes 2010; Keituri 2010; Grover ym. [b] 2011). Hengitystiheys voi kohota ja potilas käyttää apuhengityslihaksia hengittäessään (Käypä hoito 2006; Pelkonen ym. 2006; Sopanen 2009, 308–309; Vauhkonen 2009, 613; Jartti & Remes 2010; Keituri 2010). Vaikeassa astmakohtauksessa potilas ei pysty puhumaan kokonaisia lauseita ja syke nousee (Käypä hoito 2006; Sopanen 2009, 308-309; Vauhkonen 2009, 613; Keituri 2010).

Keuhkojen ja sydämen auskultaatiota voidaan pitää oleellisimpana tutkimuksena (Toppila-Salmi ym. 2006, 5165–5168; Sopanen 2009, 308–309; Vauhkonen 2009, 613). Astmapotilasta tulee happeutta 35 %:n venturimaskilla, maskin



ohjeiden mukaisella volyymilla (Keituri 2010; Grover ym. [b] 2011). Ennen hapen antoa tulee kuitenkin tarkistaa potilaan happikyllästyneisyys happisaturaatiomittarilla (Käypä hoito 2006). Potilaasta tulee monitoroida happisaturaatiota, verenpainetta, mitata hengitystiheyttä, arvioida GCS, kytkeä EKG-seurantaan ja avata suoniyhteys. Potilas täytyy yrittää pitää rauhallisena. (Sopanen 2009, 308–309; Loikas 2009, 201–203; Vauhkonen 2009, 613; Keituri 2010.) Rauhoitettavaa lääkettä ei saa käyttää astmakohtauksen yhteydessä, vaikka lapsi olisi levoton, sillä rauhoittavat lääkkeet heikentävät lihasvoimaa ja lapsi väsy nopeammin (Keituri 2010). Saturaatiotavoite astmakohtauksessa on > 95 % (Käypä hoito 2006; Loikas 2009, 201–203).

Mikäli kyseessä on vaikea astmakohtaus, voivat hengitysäänet hiljentyä ja vinkunat hävitä (Käypä hoito 2006; Sopanen 2009, 308–309). Kun potilaan hengitysäänet ovat hiljentyneet, hän on kalpea, syanoottinen ja sekava, on kyseessä hengenvaarallinen tilanne. Hengenvaarallisen kohtauksen loppuvaiheessa ennen romahdusta, voi esiintyä sydämen hidasyöntisyyttä ja verenpaineen laskea. (Käypä hoito 2006; Vauhkonen 2009, 613; Keituri 2010.)

Ensihoidossa astmapotilaalle voidaan annostella keuhkoputkia avaavaa, inhaloitavaa, beetasympatomimeettia. Bronkodilataattoriannoksen voi toistaa tarvittaessa vastetta seuraten. Hydrokortisonia tai metyyliiprednisolonia voidaan annostella suonensisäisesti (Käypä hoito 2006; Pelkonen ym. 2006; Sopanen 2009, 308–309; Vauhkonen 2009, 613; Silfvast 2009; Keituri 2010; Grover ym. [b] 2011.)

Jos astmakohtaus pitkittyy tai hengitysäänet alkavat hiljentyä, täytyy potilaalle antaa adrenaliinia. Antotavasta riippumatta kokonaisannoksen ratkaisee hoitovaste. Adrenaliinia voidaan antaa inhaloiden ja suonensisäisesti. (Kinnunen; Silfvast 2009, 414.) Mikäli hoitoyksikössä on käytössä raseemista adrenaliinia, voidaan sitä annostella tavallisen adrenaliinin sijaan. Raseemisen adrenaliinin annosliuos valmistetaan lisäämällä lääkeaineeseen kolme millilitraa aquaa tai fysiologista keittosuolaliuosta. Kaikki muut inhaloitavat lääkkeet tulee laimentaa ad 2ml natriumkloridia ennen annostelua potilaalle. (Pelkonen ym. 2006; Silfvast 2009, 414; Keituri 2010; Jartti & Remes 2010.)

Inhaloitavan lääkkeen annon edellytyksenä on potilaan ko-operaatio (Kinnunen) Mikäli astmakohtaus ei laukea edellä mainituilla hoitokeinoilla, voidaan potilaalle antaa teofyllinia hitaana boluksena (väh. 5min) (Alaspää 2008, 242, Kinnunen; Silfvast 2009, 414; Keituri 2010). Teofylliini on pääosin poistettu käytöstä sen runsaiden haittavaikutusten vuoksi. Joistakin yksiköistä teofyllinia kuitenkin vielä löytyy (Alaspää 2008, 242; Jartti & Remes 2010). Potilaan elimistö saattaa kuivua pitkässä kohtauksessa, koska hengitystyö on tehostunut, joten nestetasapainon korjaus on tarpeen. (Kinnunen; Sopanen 2009, 308–309; Jartti & Remes 2010.)

Hoidon tehoa tulee arvioida potilaan kliinisen tilan perusteella (Käypä hoito 2006). Vaikeassa astmakohtauksessa potilas tulee kuljettaa sairaalaan jatkohoittoon istuvassa asennossa ja harkinnan mukaan tehdä ennakoilmoitus (Jartti & Remes 2010; Keituri 2010). (Ks. Taulukko 4.) Jos lapsella on astmadiagnoosi ja kohtaus on lauennut omilla tai ensihoitoyksikön lääkkeillä, voidaan hänet jättää kotiin tai ohjata hoitoon muulla kuljetuksella. (Loikas 2009, 201–203.)

Mikäli ensihoitohenkilöstö epäilee lapsella astmakohtausta, on hyvä muistaa kysyä sukurasite kyseiseen sairauteen. Astmakohtauksen kaltaisia oireita esiintyy oikeastaan vain vierasesinetapaturmassa ja mikäli sen mahdollisuus on poissuljettu, on sukurasite jo riittävä syy kokeilla lääkehoidoksi beeta-2-agonisteja. (Grover ym. [b] 2011.)

**Vierasesine** hengitysteissä vaatii yleensä nopeita toimenpiteitä, mutta se voi myös löytyä pitkittyneen yskän takaa (Kaila 2008; Takenaka ym. 2011). Ensihoidossa ja ensiapupisteissä työskentelevien on osattava yksinkertaiset menetelmät ylemmissä hengitysteissä olevan vierasesineen poistoon (Kuisma 2010). Pienikin vierasesine ja sen aiheuttama kurkunpään ödeema saattaa olla lapselle kohtalokas. Ensihoitajan tulee tunnistaa tilanteet, jotka vaativat hengitysteiden hätäavausta, eli intubaatiota, hätäkrikotyreotomiaa tai hätätrakeostomiaa. (Ruoppi & Nuutinen 2002, 1267; Takenaka ym. 2011.) Tässä työssä ei käsitellä Heimlichin otteen oikeaa suoritustapaa, koska Heimlichin otetta ei suositella alle murrosikäisille lapsille.

Hengitystiet tukkiva vierasesine voi aiheuttaa välittömästi henkeä uhkaavan tilanteen (Väyrynen & Kuisma 2008, 227–228). Vaarallisinta on vierasesineen juuttuminen kurkunpäähän, äänihuulitason yläpuolelle, jolloin potilasta uhkaa välitön tukehtuminen. (Ruoppi & Nuutinen 2002, 1265; Blomgren & Pyörälä 2007; Martikainen 2009; Takenaka 2011.)

Vierasesine hakeutuu niin pitkälle hengitysteissä, kun se painovoiman vaikutuksesta kiinnijuuttumatta pääsee (Ruoppi & Nuutinen 2002, 1267). Nyrkkisääntönä siis voidaan pitää: mitä ylempänä henkitorvessa vierasesine sijaitsee ja mitä suurempi se on, sitä vaarallisempi tilanne on (Blomgren & Pyörälä 2007; Singh ym. 2009). Suuhun ja nieluun takertuvat vierasesineet jumiutuvat yleensä nielu-risoihin tai kielen tyveen. (Blomgren & Pyörälä 2007.)

Hengityselimistön anatomiasta johtuen suurin osa hengitysteiden vierasesineistä joutuu oikeaan bronkuspuustoon ja siellä yleensä välibronkukseen (Jalanko 2010; Takenaka 2011). Vasemmassa bronkuspuustossa on hieman vähemmän vierasesineitä ja trakeassa kaikkein vähiten, vain noin 10 %. (Koivunen ym. 2000, 3799; Ruoppi & Nuutinen 2002, 1267.)

Alemmaksi henkitorveen tai keuhkoputkiin joutuneet vierasesineet eivät yleensä aiheuta täydellistä tukosta. Koska keuhkoputkien läpimitta on uloshengitettäessä pienempi kuin sisäänhengitettäessä, voi vierasesine muodostaa venttiilimekanismin, jonka seurauksena uloshengitys estyy ja keuhko laajenee ja medias-tinum siirtyy vastakkaiselle puolelle. Tämä vaikeuttaa myös toisen keuhkon toimintaa. (Ruoppi & Nuutinen 2002, 1267). Vierasesineet voivat takertua myös ruokatorven yläaukeamaan tai jumittua joko alasulkijaan tai aortankaaren kohdalle (Blomgren & Pyörälä 2007).

Imeväiselle ja leikki-ikäiselle on tyypillistä maistella kaikenlaisia tavaroita. (Ruoppi & Nuutinen 2002, 1265; Alaspää 2008, 250; Jalanko 2010.) 80–90% vierasesineistä todetaan alle 10-vuotiailla ja tavallisimmin toisena ikävuotena. Pojilla esiintyvyys on hieman yleisempi kuin tytöillä. (Koivunen ym. 2000, 3799; Kuisma 2010.) Leikki-ikäisellä vierasesineitä voidaan tavata myös nenässä. Poistamaton nenän vierasesine voi aiheuttaa hengitysvaikeuden joutumalla sy-

vemmälle hengitysteihin. Nenän vierasesine voi poistua helposti, kun potilas puhaltaa nenän kautta voimakkaasti. (Kuisma 2008, 475.)

Lapsen vierasesineestä aiheutuva hengitysvaikeus alkaa useimmiten leikkiessä ja hengityksen tukkiva esine on hänen pikkusormensa kynnen kokoinen kappa- le (Kinnunen [b]; Blomgren & Pyörälä 2007). Tyypillinen lähtötilanne on leikkimi- sen keskeyttänyt hiljaisuus (Kinnunen [b]; Käypä hoito 2011). Useimmiten van- hemmat osaavat epäillä vierasesinettä, mutta näin ei kuitenkaan aina ole (Heis- kanen-Kosma 2009; Paul, Hawes & Taylor 2010). Usein hengitystien tukkiva vierasesine on peräisin lelusta mutta yleisimmin kyseessä on jokin ruoka-aine, kuten siemen, pähkinä tai makeinen. (Kinnunen [b]; Koivunen ym. 2000, 3799; Jalanko 2010). Näissä tilanteissa tyypillisiä oireita ovat syömisen lopettaminen, itku, kuolaaminen, nielemisvaikeus ja oksentelu (Blomgren & Pyörälä 2007).

Hengitysteiden vierasesinettä tulee epäillä, jos hengitysvaikeus kehittyy nope- asti ja yllättäen, ja sitä on edeltänyt äkillinen yskän puuska. (Blomgren & Pyörä- lä 2007; Alaspää 2008, 250; Heiskanen-Kosma 2009; Jalanko 2010; Kuisma 2010.) Vierasesineen joutuminen hengitysteihin voi olla henkeäuhkaava, mutta oireet rauhoittuvat useimmiten alkuvaiheen yskänkohtauksen jälkeen, kun vie- rasesine on poistunut nielun kautta ruokatorveen (Koivunen ym. 2000, 3799).

Nopeasti kehittyneeseen obstruktion, kuten vierasesineeseen, liittyy usein voimakas stridor, apuhengityslihasten käyttö ja syanoosi nenässä, huulissa ja leuassa. (Koivunen ym. 2000, 3799; Ruoppi & Nuutinen 2002, 1263.)

Mikäli hengitysteihin joutunut vierasesine on riittävän pieni, kuten appelsiinin siemen, eli se pääsee lapsen keuhkoputkiin tai keuhkoihin asti hengitysteitä tukkimatta, voivat oireet kehittyä vasta myöhemmin ja ilmetä yskänä ja tuleh- duksena keuhkoputkessa/-putkissa (Jalanko 2010).

## **Hengitysteiden vierasesineiden oirekuva voidaan jakaa kolmeen vaiheeseen:**

1. Voimakas yskänärsytys ja bronkusten ja kurkunpään spasmista johtuva hengitysvaikeus, hengityksen vinkuminen ja joskus kasvojen sinerrys. Nämä oireet kestävät muutamasta minuutista muutamiin kymmeneen minuuttiin ja rauhoittuvat sitten.
2. Ns. oireeton tai lähes oireeton vaihe. Sitä voi jatkaa tunteja, päiviä tai jopa viikkoja. Oireeton vaihe on lyhyempi, kun on aspiroinut orgaanista ainetta, koska tällöin inflammaatio muodostuu nopeammin.
3. Infektion tai bronkusobstruktion aiheuttama komplikaatio, yleisimmin keuhko-kuume tai pitkittyneet hengitystieongelmat.

(Ruoppi & Nuutinen 2002, 1267; Kuisma 2010.)

Hoidon aloituksessa oleellista on kysyä lapselta tai vanhemmilta tyypillisistä oireista ja vierasesineen mahdollisuudesta. (Koivunen ym. 2000, 3799–3801.)

Vierasesinetapaturmassakin lapsen hoidossa tärkeintä on ilmäteiden aukiolon ja – pysymisen varmistaminen. Jos lapsella on hengitysteissä vierasesine, mutta lapsi pystyy siitä huolimatta hengittämään itse, eikä ole havaittavissa syanoosia, hänet siirretään jatkohoitoon sairaalaan, jossa on valmius bronkoskopiaan (Suominen 2003, 14–15).

Jos lapsella on selvä hengitysvaikeus ja syanoottisuus, hänen suunsa tulee puhdistaa varovasti, mutta vierasesinettä ei saa yrittää kaivaa pois sormella, jotta se ei työnny vahingossa syvemmälle (Suominen 2003, 14–15).

Kaiken ikäisillä vierasesine yritetään ensisijaisesti poistaa synnyttämällä rintakehän sisälle ylipaine, jolla vierasesine pyritään ”puhaltamaan” ulos kurkunpäästä. Vierasesinettä voi yrittää poistaa läimäyttämällä leikki-ikäistä tai nuorempaa lasta lapaluiden väliin lapsen maatessa reisien päällä pää vartaloa alempana (Blomgren & Pyörälä 2007; Martikainen 2009; Kuisma 2010; Käypä hoito 2011). Jos läimäyttely lapaluiden väliin ei auta, voidaan yrittää lisätä rintakehän painetta puristamalla käsillä rintakehän alaosa sivusuuntaisesti kokoon (mahaa kuitenkin ei saa painaa). Kolmantena vaihtoehtona on painaa rintalastan alapuoliskosta rintakehää kokoon, kuten peruselvytyksessä (Väyrynen &

Kuisma 2008, 227–228; Martikainen 2009; Käypä hoito 2011). Leikki-ikäistä lasta voi myös roikottaa jaloista ylösalaisin, jolloin vatsaontelon elimet synnyttävät rintaonteloon ylipaineen painaessaan palleaa. Tämän toimenpiteen teho on pieni. (Kinnunen [b]; Martikainen 2009.)

Jos lapsi menee tajuttomaksi, vierasesineen poistoa voi kokeilla laryngoskoopin ja Magillin pihtien avulla. Syvemmillä trakeassa sijaitseva vierasesine kannattaa yrittää työntää intubaatioputken avulla toiseen pääbronkukseen, jotta lasta saadaan ventiloitua ja hapetettua edes yhdellä keuhkolla. (Väyrynen & Kuisma 2008, 227–228.) Mikäli näistä keinoista ei ole apua ja lapsen hapetus alkaa heiketä, voi lasta yrittää hapettaa suusta suuhun tai maskiventiloiden, koska ylipaine hengitysteissä saattaa johtaa ilman vierasesineen ohi keuhkoihin (Hiltunen 2005, 258; Kaila 2008; Kuisma 2010.) Mikäli vierasesine sijaitsee ruokatorvessa tai alemmissa hengitysteissä, sen poistaa korvalääkäri tai lastenkirurgi yleisanestesiassa (Blomgren & Pyörälä 2007; Takenaka 2011). Toimenpiteisiin vierasesineen poistamiseksi ruokatorvesta tai vatsanalueella joudutaan ainoastaan alle 10 %:ssa tapauksissa. Suurin osa (90 %) vierasesineistä poistuu luonnollista reittiä. Mikäli kyseessä on mahdollisesti syövyttävä tai puhkaiseva vierasesine, kuten nappiparisto tulisi näistä olla mahdollisimman tarkka tieto, koska esimerkiksi nappiparisto aiheuttaa jo muutamien tuntien sisällä limakalvo-, rusto ja ihovaurioita. (Blomgren & Pyörälä 2007.)

Ensihoidon perustekijä vierasesinetapaturmassa on istuma-asento ja rauhoittaminen. Lapsipotilaan annetaan koko ajan olla rauhallisemman vanhemman sylissä ja vanhempiakin tulee tyyntytellä. Jos lapsen yleistila on hyvä ja happikykyisyys on normaali, happihoitoa ei tarvita. (Kinnunen [b].) Hengityksen arvio ja erityisesti hengitysäntien symmetrisyyden kuuntelu kuuluvat hyvään ensihoitoon (Alaspää 2008, 250).

## **Hengitystien mekaanista avaamista (intubointi tai hätäkrikotyreotomia) tulee yrittää vain, jos:**

1. potilaan oma hengitys on selvästi riittämätön (ilmavirtaus ei tunnu, hengitys ja syke harvenevat, rannepulssi lakkaa tuntumasta ja tajunnan taso alenee)
2. potilasta ei pystytä kelvollisesti ventiloimaan maskilla ja palkeella. Pienellä lapsella ilma virtaa ventiloitaessa helposti mahaan ja takaisin
3. nähtyä ylähengitystie-estettä eli vierasesinettä ei onnistuta ohittamaan tai poistamaan.

(Kinnunen [b].)

Äärimmäisissä tilanteissa suoritettava hätäkrikotyreotomian tulisi onnistua varsin hyvin sekä lääkäriltä että ensihoitajalta, mikäli hän on saanut tähän tarvittavan perehdytyksen etukäteen. Hätäkrikotyreotomia on suositeltavampi toimenpide kuin hätätrakeostomia. Tilanne tulee yleensä vastaan vasta erittäin huonokuntoisen potilaan kohdalla. (Väisänen ym. 2000; Martikainen 2009; Singh ym. 2009; Kuisma 2010; Mathew & Singhi 2011.)

## **Hätäkrikotyreotomia voidaan tehdä esimerkiksi seuraavasti:**

1. kiinnitä suureen kanyyliin keittosuolalla osittain täytetty ruisku
2. työnnä kanyyli keskiviivassa 45 asteen kulmassa kaudaalisesti ligamentin läpi henkitorveen, jatkuvasti aspiroiden
3. ilman kupliminen ruiskuun on merkki siitä, että neulan kärki on henkitorvessa
4. poista sisäänviejäneula
5. kytke kanyyli hengityspalkeeseen käyttäen yhdistäjänä 2ml ruiskua (ilman mäntää) ja intubaatioputken no 7 yhdistäjää
6. turvaa kanyylin pysyminen henkitorvessa käsin
7. tarvittaessa laita toinen kanyyli ensimmäisen viereen

(Kurola 2009; Kuisma 2010; Kaila 2010.)

Vierasesinetapaturmien yhteydessä lapsi tulee kuljettaa ambulanssilla hoitoon. Yleisesti ensisijainen kuljetuspaikka on lähin lääkäri, josta lapsi tarvittaessa lähetetään jatkohoitoon lastensairaalaan. (Jalanko 2010.) Yleisenä periaatteena voidaan kuljettaa lapsi terveyskeskukseen, mikäli vierasesine on poistunut ja potilaalla ei ole vakavia oireita, muissa tapauksissa jatkohoitopaikka on sairaala (Martikainen 2009). Lasta ei voi jättää kotiin vierasesinetapaturman tai epäillyn vierasesinetapaturman jälkeen, koska jälkiseurauksena saattaa ilmetä muun muassa larynxspasmia ja keuhkopöhöä.

Larynxspasmi syntyy vierasesinetapaturmienkin yhteydessä, kun nielua on ärsytetty ”ulkoisesti” eli vierasesineellä. Larynxspasmissa henkitorven lihakset jännittyvät refleksinä ärsykkeeseen ja kurkunkansi painuu kiinni. Larynxspasmi aiheuttaa ilmateiden tukkeutumisen osittain tai kokonaan. (Hampson-Evans, Morgan & Farrar 2008, 303.)

**Keuhkopöhö** tai postobstruktiivinen pulmonaalinen turvotus voi syntyä äkillisesti. Se on harvinainen, mutta mahdollinen komplikaatio, joka seuraa ylempien hengitysteiden obstruktiota kuten vierasesine, epiglottiitti tai laryngiitti. Turvotus voi syntyä myös nielun manipuloinnista. Tällaista manipulaatiota on esimerkiksi vierasesineen poistoyritykset. Tärkeää on muistaa, että pöhö voi syntyä vasta tuntien kuluttuakin vierasesineen jo poistuttua. Tästäkin syystä lapsi vaatii vierasesinetapaturman jälkeen seuranta paikassa, jossa voidaan tarvittaessa hoitaa edellä mainittuja komplikaatioita lääkkeellisesti tai kirurgisesti. (Van Kooy & Gargiulo 2000, 401–404.) (Ks. Taulukko 4.)

Vuosina 2000–2003 toteutettiin 18 Euroopan maassa tutkimus vierasesinetapaturmista. Tutkimuksen aikana HYKS:n korvaklinikassa ja lastensairaalassa poistettiin 307 vierasesinettä. (Blomgren & Pyörälä 2007.)

Vierasesine tapaturmien ehkäisyksi tärkeintä on lapsen vahtiminen esimerkiksi tämän leikkiessä (Pitkäranta ym. 2004; Jalanko 2010; Paul, Hawes & Taylor 2010).

**Apnealla tarkoitetaan lyhytkestoista hengityskatkosta**, joka esiintyy yleisimmin vastasyntyneisyyskaudella (Rintahaka 2009, Jalanko [b] 2010). Apneat



ovat tyypillisimpiä keskosena syntyneillä. Vastasyntyneisyyskaudella esiintyvät esimerkiksi syötön ja itkun yhteydessä, mikä on hyvä huomioida apneakohtaukset johtuvat hengityksensäätelyongelmasta. Apnean yhteydessä esiintyy yleensä myös ihon kalpeutta tai syanoosia ja tajunnanhäiriöitä. Muutaman sekunnin katkokset hengityksessä voivat olla täysin normaaleita imeväisikäiselle arvioitaessa apnean vakavuutta. (Jalanko [b] 2010.) Mikäli apneakohtaus kestää yli 15 sekuntia on lapsi syytä viedä jatkotutkimuksiin, koska se voi edeltää kätkytkuolemaa (Rintahaka 2009). Pitkittynyt apneakohtaus, jonka aikana lapsen vointi huononee selvästi, on syy hakeutua päivystävän lääkärin hoitoon välittömästi. Apneoinnin takana voi olla myös infektio, jonka takia tutkimuksiin hakeutuminen on perusteltua. (Jalanko [b] 2010.) (Ks. Taulukko 4.)

Mikäli potilaalla on sisäänhengitysvaikeus, tulee muistaa **allergisen reaktion** mahdollisuus (Loikas 2009, 201). Mitä nopeammin oireet alkavat, sitä vakavampi reaktio on kyseessä (Urtamo & Aaltonen 2008, 369; Westergård 2009, 333; Vaula 2009, 286; Keituri 2010). Kun kyseessä on riittävän voimakas reaktio allergeenille, se aiheuttaa hengitysteiden obstruktion, koska verisuonet laajenevat ja kudokset turpoavat nopeasti. (Urtamo & Aaltonen 2008, 369.) Kun lapsen puhe vaikeutuu, hengitystiheys kohoaa, hengitys on työlästä, systolinen verenpaine laskee ja syke nopeutuu, on akuuttihoidolla kiire. Hoito kohdistuu reaktion sammuttamiseen. (Martelli ym. 2008; Keituri 2010.) Allergisen reaktion yleisimpiä aiheuttajia ovat ruoka-aineet, kuten äyriäiset, pähkinä tai kananmuna (Russell, Monroe & Losek 2010).

Anafylaksian oireet vaihtelevat. Oireita ovat iho-oireet, kuten kutina ja polttava tunne (urtikaria), rintakipu, hengitysvaikeus (kurkunpään turvotus, täyteläisyyden tunne), huimaus, levottomuus, pahoinvointi, vatsakipu, päänsärky ja tajunnanhäiriöt. Mikäli anafylaksian yhteydessä potilaan verenpaine laskee ja syke nousee sekä hengitystiet ovat ahtautuneet, se johtaa sokkiin. (Käypä hoito 2009; Keituri 2010.) Anafylaksia voi aiheuttaa myös hengityksessä kuuluvia vinkunoita ja rohinoita. (Urtamo & Aaltonen 2008, 370; Vaula 2009, 286; Westergård 2009, 333.)

Vuonna 2010 USA:ssa tehdyssä tutkimuksessa (n=124) selvitettiin allergisen reaktion yleisimpiä oireita. Yleisin anafylaksian oire oli iho-oire, josta kärsi lähes jokainen (98 %) anafylaksiapotilas. Hengitysvaikeus oli toiseksi yleisin oire (81 %). 92 %:lla potilasta oli todettavissa vähintään kaksi systeemistä oiretta. (Russell, Monroe & Losek 2010.)

Anafylaksia tulee tunnistaa ja hoitaa nopeasti adrenaliinilla (Martelli ym. 2008; Käypä hoito [4] 2009). Adrenaliinin ensisijainen annostelutapa anafylaktisessa reaktiossa on lihaksensisäinen injektio. (Jartti & Remes 2010; Russell, Monroe & Losek 2010.) Lisäksi potilaalle tulee antaa 100 % happea. Hypotension hoitoon nopea nesteytys Ringerillä 20ml/kg. Hydrokortisonia voidaan mahdollisuuksien mukaan annostella i.v/i.o. (Silfvast 2009, 400.) Potilaat tulee kuljettaa tarkkailuun ja jatkohoitoon sairaalaan. (Urtamo & Aaltonen 2008, 370; Westergård 2009, 333–339; Vaula 2009, 287; Keituri 2010.) (Ks. Taulukko 4.)

## 7 OPINNÄYTETYÖN PROSESSIN TARKASTELU

Opinnäytetyön prosessi on aloitettu syksyllä 2010 ja työssä käytetyt lähteet on kerätty pääosin saman syksyn ja alkukevään 2011 aikana. Viimeisimmät lähteinä käytetyt tutkimukset on valittu työhön syksyllä 2011.

Tämä opinnäytetyö on toiminnallinen ja siksi tässä työssä tarkastellaan asiantuntijoiden luotettavuutta ja työn aiheen valintaa. Opinnäytetyössä käytetään vain julkaistuja materiaaleja, joten tutkimukset joihin viitataan, on tehty toisten toimesta. Näissä tutkimuksissa eettinen tarkastelu on täytynyt tehdä tutkimusprosessin eri vaiheissa.

### 7.1 Opinnäytetyön luotettavuuden tarkastelu

Opinnäytetyön luotettavuutta tarkastellessa, tulee ottaa erityisesti huomioon lähteiden luotettavuus, sillä toiminnallinen opinnäytetyö sisältää laajan kirjallisuuskatsauksen. Lähteinä käytettävien tutkimusten tekijät ovat tehneet luotettavuuden tarkastelua omassa toiminnassaan. Tässä työssä arvioitavaksi jää, kuinka luotettavia ja käyttökelpoisia muiden julkaisemat tutkimukset ja artikkelit ovat. Luotettavuuden tarkastelu keskittyy opinnäytetyön aineistoksi hyväksytyyn materiaalin luotettavuuteen, analysointiin ja raportointiin (Nieminen 1998, 216).

Kirjallisuuden valinnassa tarvitaan harkintaa, lähdekritiikkiä. Opinnäytetyössä tekijöiden on pyrittävä kriittisyyteen sekä lähteitä valitessaan, että niitä tulkittaessaan. (Nieminen 1998, 216.)

Jos jokin nimi toistuu julkaisujen tekijänä tai arvostettujen kirjoittajien lähdeviitteissä, on hänellä alalla oletettavasti arvovaltaa. (Hirsjärvi, Remus & Sajavaara 2007, 109–110.) Opinnäytetyössä käytettyjen lähteiden kirjoittajat ovat olleet usein mukana useammassa eri, samaa aihetta koskevassa, julkaisussa. Näin voidaan olettaa, että kirjoittaja on julkaisun aiheen asiantuntija ja hän pyrkii tuottamaan luotettavaa päivitettyä tietoa. Lähteissä toistuvasti esiintyvät kirjoittajat

ovat julkaisseet tekstejä eri henkilöiden kanssa ja näin lähdettä voidaan pitää luotettavana, sillä julkaisun takana on useampi asiantuntija. Julkaisut, joihin opinnäytetyössä on viitattu, sisältävät keskenään samoja käytettyjä lähteitä. Uusimpien julkaisujen lähteinä on aikaisempia, samaa aihetta käsitteleviä julkaisuja, joiden kirjoittajat ovat luotettavia asiantuntijoita.

Koska tutkimustieto muuttuu nopeasti ja uusia tutkimuksia julkaistaan koko ajan, on pyrittävä käyttämään tuoreita lähteitä. Vanhemmatkin lähteet ovat hyväksytyjä, mikäli uudemmat lähteet tukevat vanhaa lähdettä ja tiedon asiasisältö ei ole muuttunut. Toisaalta tulisi käyttää alkuperäistä tutkimusta, koska tieto on saattanut muuttua sitä usein lainattaessa. (Hirsjärvi, Remus & Sajavaara 2007, 109–110.)

Arvostettu kustantaja ei painata tekstiä, joka ei ole läpäissyt asiatarkastusta. Suurien kustantamoiden teksteihin voi siis yleensä luottaa hyvillä mielin. (Hirsjärvi, Remus & Sajavaara 2007, 109–110.)

Opinnäytetyössä käytetyt lähteet on etsitty luotettavien hakureittien (Medic, Terveysportti, PubMed, Medline, Cochraine, Cinahl) kautta, ja julkaisut ovat siten käyneet läpi asiatarkastuksen. Käypähoito-suositukset ovat suuren työryhmän ja luotettavien yhdistysten toteuttamia, käyneet läpi tarkan arvioinnin ennen julkaisua ja niitä päivitetään jatkuvasti. Myös lähteinä käytetyt kirjat ja artikkelit ovat alan asiantuntijoiden kirjoittamia. Julkaisujen kirjoittajat ovat monessa tapauksessa lääkäreitä, tutkijoita ja/tai hoitotyötä harjoittavia henkilöitä kuten sairaanhoitajia, ja samojen kirjoittajien nimi esiintyy useassa samaa aihetta käsittelevässä tutkimuksessa, artikkelissa ja julkaisussa. Olemme tekstissämme viitanneet julkaisuihin, joihin myös asiantuntijat ovat viitanneet omissa teksteissään. Opinnäytetyössämme on käytetty pääosin uusia (alle 10v.) lähteitä. Muutamia vanhat lähteet olemme hyväksyneet sillä perusteella, että olemme löytäneet niitä tukemaan myös uudempia lähteitä. Lopullisen tuotoksen luomisessa olemme käyttäneet Duodecim lääketietokantaa.

Opinnäytetyön ovat lukeneet Varsinais-Suomen alueella toimivat lasten lääketieteen tohtori, lasten anestesialääkäri sekä FinnHems -lääkäriyksikössä työ-

kentelevä ensihoitolääkäri. He ovat tarkistaneet työmme asiasisällön ja heidän kommenttiansa pohjalta olemme tehneet työhön tarvittavat muutokset.

## 7.2 Opinnäytetyön eettinen tarkastelu

Opinnäytetyön tavoitteena on parantaa sairaankuljettajien valmiuksia hoitaa hätätilassa olevia lapsipotilaita, joiden peruselintoiminnot ovat uhattuina. Tämän vuoksi on tärkeää, että opinnäytetyön tekemisessä käytetty tieto on ajankohtaista ja luotettavaa (Leino-Kilpi & Välimäki 2009, 393).

Opinnäytetyön tuotoksen luomisessa on käytetty lähteinä uusimpia tieteellisiä tutkimuksia, kirjallisuutta sekä Käypä hoito-suosituksia. Lähteitä voidaan pitää luotettavina ja opinnäytetyön kirjallisuuskatsaukseen valittujen tutkimusten eettisyyttä on tarkasteltu opinnäytetyön tekijöidenkin toimesta. Valitut tutkimukset noudattavat eettistä kaavaa ja täyttävät paitsi opinnäytetyön tekijöiden, myös asiantuntijoiden ja julkaisijoiden kriteerit. (Leino-Kilpi & Välimäki 2009, 362-364.)

Opinnäytetyön tuotoksena syntynyt kortti on hyödyllinen ja luotettava apu sairaankuljettajan päivittäisessä työssä. Lasten lääkeannosten muistaminen saattaa olla vaikeaa, koska rutiinia lapsen lääkitsemisestä sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa on vain erittäin harvalla. Tuotos pyrkii yhtenäistämään lapsen hengitysvaikeuden hoidon linjauksia. Tuotoksen pohjana käytetty tutkimusaineisto ja julkaistut artikkelit ovat varmuudella luotettavia ja sairaankuljettaja voi luottaa siihen, että lähteiden kriittinen tarkastelu on tehty. Työelämässä uusinta tutkittua tietoa ei saada kovinkaan nopeasti käytäntöön, varsinkaan kun on kyse yksittäisen peruselintoiminnan hoidosta rajatussa ikäryhmässä.

Niin lapsen kuin aikuisenkin lääkkeelliseen hoitoon vaaditaan ja suositellaan usein lääkärin konsultaatiota. Sairaankuljettajalla tulee olla myös kriittinen korva vastaanotettaessa hoito-ohjeita puhelimitse. Konsultoitava lääkärikään ei välttämättä aina ole uusimman tutkitun tiedon äärellä konsultaatiohetkellä. Tämän vuoksi opinnäytetyön tuotos, ensihoitokortti, toimii myös turvana sairaankuljettajalle. Ensihoitokortissa olevien hoitomuotojen ja lääkemäärien tulisi olla vähintäänkin lähes yksimielisiä lääkärin ohjeiden kanssa.

Tutkimuksia ja julkaisuja lapsen hengitysvaikeuden syistä ja hoidoista tulee varmasti jatkuvasti lisää eripuolilta maailmaa. Tämän vuoksi ensihoitokortin käyttäjän tulee muistaa, että kortissa käytetyt tiedot on kerätty vuoden 2011 aikana ja uusimmat tutkimuksetkin on tehty samana vuonna. Jotta ensihoitokorttia voidaan pitää ajankohtaisesti luotettavana, on sairaankuljettajalla tulevaisuudessa vastuullaan päivittää osaamistaan ja lisätä tai muuttaa ensihoitokortissa olevaa tietoa tarvittaessa.

Sairaan kuljettajan hoitotyötä ohjaa moni ohjeistus ja sovittu toimintatapa. Sairaan kuljettajalla on myös vastuu itse kehittää omaa osaamistaan ja hankkia uusia tietoja toimintansa tueksi (Leino-Kilpi & Välimäki 2009, 393). Tämä kortti tuo imeväisen ja leikki-ikäisen hengitysvaikeuden hoidon uusimman tiedon helposti sairaankuljettajan käytettäväksi.

### 7.3 Opinnäytetyön tuotoksen kuvaus

Opinnäytetyöstä tehtiin tuotoksena kaksipuolinen kortti, johon kerättiin ajankohtaisin tieto imeväisen ja leikki-ikäisen akuutin hengitysvaikeuden hoidosta. Kortissa edetään luontevasti, ensihoitotilanteen mukaisessa järjestyksessä oireista löydöksiin, työdiagnoosiin ja hoitoon. Kortin kääntöpuolella on lääkkeitä koskeva taulukko, josta ilmenee lääkkeiden vaikuttava aine, annettava annos sekä kauppanimi. (Taulukko 5.)

Kortin rakenne on muotoiltu ensihoitotilanteen mukaiseen järjestykseen, jotta sen käyttö olisi mahdollisimman helppoa ja vaivatonta. Kortin koko on muokattu sen mukaan, että se mahtuu A5-kokoiselle paperille, jolloin se sopii hyvin taskukokoiseksi oppaaksi. Kortin värit on valittu niin, että sitä on helppo ja selkeä lukea. Tuotoksen ulkoasun suunnittelussa on käytetty apuna Roger Parkerin teosta ”Hyvältä näyttää – peruskäsikirja julkaisujen suunnittelemiseen”.

Tuotoksen ulkoasu on muotoiltu siten, että se noudattaa lukijan luonnollista taipumusta lukea tekstiä vasemmasta yläkulmasta kohti oikeaa alakulmaa. Tuotoksen rakenne on pyritty tekemään mahdollisimman johdonmukaiseksi. Graafisesti tehokkaissa julkaisuissa on usein voimakkaat kontrastit, sivulla tulee olla

selvät vaaleat ja tummat alueensa sekä puhdasta, tyhjää tilaa ja kuvia. (Parker 1998, 10–40.)

Otsikointi on tehty siten, että se eroaa selvästi leipätekstistä ja kirjasintyyppi on valittu selkeäksi. Tyhjällä tilalla sarakkeiden välissä on haettu kontrastia, joka selkeyttää lukemista. Tuotoksen värit seuraavat johdonmukaista suunnitelmaa. (Parker 1998, 10–40.)

Taulukko 5. Hengitysvaikeudesta kärsivän imeväisen ja leikki-ikäisen ensihoitokortti

SIVU 1: LAPSEN HENGITYSVAIKEUDEN TUNNISTAMINEN JA HOITO					
Oireet ja löydökset		Työdg		Hoito	Huomioitavaa
äkisti yöllä alkanut sis.heng.vaik.ja -vinkuna, kumea, kuiva yskä, ei kurkkukipua tai nielemisvaikeutta.	→	laryngiitti	→	kylmä ilma, pään kohoasento, keitto-suolainhalaatio, adrenaliini (inh.), kortisoni (i.m/i.v)	usein 1-3- v.
heng.vaik, korkea kuume, kuolaaminen, kurkkukipu, nielemisvaikeus, ei yskää	→	epiglottiitti	→	O2, tarv. intubaatio/hätärikotyreotomia	1-6-v. Hengenvaarallinen! Kiireellinen kuljetus!
uloshengitysvaikeus ja -vinkuna/rahina, yskä, ht ↑, taustalla flunssaisuutta	→	obstr. bronkiitti	→	bronkodilataattori (inh.), kortisoni (i.m/i.v)	
uloshengitysvaikeus ja -vinkuna, kuiva yskä, ht ↑, p ↑, makuullaolo ja rasitus provosoi.	→	astma	→	omat astmalääkkeet, bronkodilataattori (inh.), adrenaliini (inh.), kortisoni (i.m/i.v), nesteytys	usein dg tiedossa
äkisti leikkiesä/syödessä alkanut heng.vaik.,edeltää yskänpuuska. stridor, kuolaus.	→	vieras-esine	→	läimäytys lapojen väliin, pihdit, painaltaminen, vierasesineen työntäminen intubaatioputkella.	voi olla hengenvaarallinen
äkillisesti alkanut sisäänhengitysvaikeus, ht ↑, RR ↓, p ↑, urtikaria, sokki	→	anafylaksia	→	adrenaliini (i.m/i.v), O2, nesteytys, kortisoni	



SIVU 2: IMEVÄISEN JA LEIKKI-IKÄISEN HENGITYSVAIKKEUDEN LÄÄKEHOITO		
Lääkeaine	Annos	Kauppanimi
Salbutamoli- ipratropiumbromidi inh.	10-20kg 1ml 20-30kg 2ml	Atrodual 2,5ml (kerta-annossäiliö)
Salbutamoli inh. ad 2ml NaCl 0,9%	0,3ml/10kg, max 1ml	Ventoline 5mg/ml (Suositeltavin bronkodi- lataattori)
Ipratropiumbromidi inh.	7,5mg/kg	Atrovent 0,25mg/ml
Ipratropiumbromidi-fenoteroli inh.	< 2v 2ml > 2v 4ml	Atrovent comp 4ml (kerta-annossäiliö)
Adrenaliini inh. 1mg/ml	<10kg 2,3ml, 10-20kg 3,4ml, >20kg 4,5ml	Adrenalin
Teofylliini i.v 20mg/ml	5mg/kg hidas bolus (väh. 15min)	Euphylong
Metyyliprednisoloni i.v 62,5mg/ml	1-2mg/kg	Solu-Medrol
Hydrokortisoni i.v 250mg/ml	5mg/kg	Solu-Cortef
Raseeminen adrenaliini ad 3ml Aqua/NaCl 0,9%	0,5-1mg/kg	Micronefrin 22,5mg/ml

## 8 POHDINTA

Opinnäytetyön tuotos on merkittävä apu sairaankuljetukseen, sillä kun sairaankuljettajalla on käytettävissä ajankohtaisin, tutkittu ja luotettava tieto lapsen hengitysvaikeuden ensihoidosta, voidaan välttyä vääriltä työdiagnooseilta sekä edistää oikean hoitomuodon valintaa. Opinnäytetyön prosessissa lähteiden löytämiseen, tarkasteluun ja valintaan käytettiin paljon aikaa. Tietoa lapsen hengitysvaikeuden ensihoidosta oli ripotellen siellä täällä, mutta koottua, yhtenäistä, helposti ja nopeasti luettavaa lähdeä ei ollut. Tästä syystä opinnäytetyön tekijät kokivat tärkeäksi koota tiedot yhteen, yhtenäiseksi ensihoitokortiksi. Sairaan­kuljettajan työssä käyttämät muistilistat ja työtä nopeuttavat dokumentit täytyy esittää yksinkertaisessa, nopeasti luettavassa muodossa. Opinnäytetyön tuotoksena koottu ensihoitokortti täyttää nämä määritelmät ja odotukset. Myös toimeksiantajan mielestä ensihoitokortin hyödynnettävyys sairaankuljettajan päivittäisessä työssä on kiitettävää.

Uusia tutkimustuloksia saadaan jatkuvasti ja ainakin osa tulevaisuudessa tehdyistä tutkimuksista valitaan niin luotettaviksi, että ne vaikuttavat päivittäiseen työhön ja sairaankuljetuksen parhaan hoitomuodon valintaan lapsen hengitysvaikeudessa. Kuten kaikkia ohjeistuksia, tulee tätäkin ensihoitokorttia tarkastella uusien, tulevien tutkimusten varjossa kriittisesti ja tarvittaessa muokata ajantasaisemmaksi. On mahdollista ja toivottavaa, että ensihoitoyksikön valmiudet hoitaa lapsen akuuttia hengitysvaikeutta paranevat tulevaisuudessa kun uusia lääkkeellisiä ja lääkkeettömiä hoitoja ja niiden tehokkuutta tutkitaan. Lapsen akuutihätätilanne ei ole yleinen sairaalan ulkopuolella. Jotta ajantasainen tieto saataisiin työelämässä oleville sairaankuljettajille, tulisi järjestää koulutuksia, joissa käytäisiin läpi ja annettaisiin uusinta tietoa ja osaamista. Opinnäytetyön tuotoksena tehty ensihoitokortti on helppo ja nopea apu päivittäiseen työhön, mutta jotta korttia osaisi hyödyntää oikein, kannattaa sairaankuljettajan myös lukea opinnäytetyöstä tai itse valitsemistaan lähteistä se tutkittu tieto, jota ensihoitokortin pohjaksi on käytetty.

## LÄHTEET

Aaltonen, L. 2009. Lääkäriin käsikirja: epiglottiitti. Saatavissa Terveysportti. Artikkelin tunnus: ykt00729.

Aaltonen, L., Pitkäranta, A. & Sovijärvi, A. 2007. Suomen lääkärilehti 51–52: laryngeaalinen hengenahdistus. 4737–4744.

Aikakauskirja Duodecim, 2007. Bronkioliitti – mikä tauti, mikä hoito? Saatavissa Terveysportti. Artikkelin tunnus: duo96856.

Alaspää, A. 2008. Ensihoito. 1.-2. painos. HYGIEIA. Jyväskylä. 229, 249

Alaspää, A. & Holmström, P. 2008. Ensihoito. 1.-2. painos. HYGIEIA. Jyväskylä. 91

American heritage dictionary [viitattu 22.02.11] Saatavissa [www.answers.com/topic/child](http://www.answers.com/topic/child)

Arasola, A., Reen, E, Vepsäläinen, S. & Yli-Huumo, H. 2004. Lapsen ja nuorten hoitotyön käsikirja. 1-3.painos. HYGIEIA. Jyväskylä, 402–403.

Bjornson, C., Russell, K., Vandemeer, B., Durec, T., Klassen T. & Johnson D. 2011. The Cochrane Library: Nebulized epinephrine for croup in children. [viitattu 28.11.2011] Saatavissa <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/1465185.CD006619.pub2/otherversions>

Blomgren, K. & Pyörälä, S. 2007. Aikakauskirja Duodecim: Lasten vierasesinetapaturmat- hassua, hankalaa ja hengenvaarallista.

Boudewyns, A., Claes, J. & Van de Heyning, P. 2010. European Journal of Pediatrics: Clinical practice: an approach to stridor in infants and children. Feb; 169(2). Belgium.

Bourke, T. & Shields, M. 2011. Clinical Evidence (Online): Bronchiolitis. Apr 11. UK

Davies, A. & Moores, C. 2003. The respiratory system - basic science and clinical conditions. 1. painos. ELSEVIER. 35, 40, 117, 135.

Don, M. 2009. Pediatric community-acquired pneumonia – serologic study on etiology, with special focus on newly identified agents. Tampereen yliopisto, lääketieteellinen tiedekunta. [viitattu 23.02.11] Saatavilla <http://acta.uta.fi/teos.php?id=11220>. 22

Duodecim lääketietokanta: adrenaliini > S2 Racepinephrine inhalation soluti 2.25%. Saatavissa Terveysportti > duodecim lääketietokanta > vaikuttava aine: adrenaliini

Duodecim lääketietokanta: deksametasoni. Saatavissa Terveysportti > duodecim lääketietokanta > vaikuttava aine: deksametasoni

Everard, M. 2009. Pediatric Clinics of North America: Acute Bronchiolitis And Croup. Feb;56(1). Sheffield, UK

Gavala, M., Bertics, P. & Gern, J. 2011. Immunological reviews: Rhinoviruses, allergic inflammation, and asthma. Jul;242(1), Madison, WI, USA.

Grover, S., Mathew, J., Bansal, A. & Singhi, S. 2011. Indian Journal of Pediatrics: Approach to a Child with Lower Airway Obstruction and Bronchiolitis. May 28. India.

Hampson-Evans, D., Morgan, P. & Farrar, M. 2008. Pediatric Anesthesia: Pediatric laryngospasm. 18:303-307

Hartling, L., Bialy, L., Vandermeer, B., Tjosvold, L., Johnson, D., Plint, A., Klassen, T., Patel, H. & Fernandes, R. 2011. Cochrane Database Syst Rev.: Epinephrine for bronchiolitis Jun 15 ;(6):CD003123. Canada. [a]

Hartling, L., Fernandes, R., Bialy, L., Milne, A., Johnson, D., Plint, A., Klassen, T. & Vandermeer, B. 2011. BMJ: Steroids and Bronchodilators for Acute Bronchiolitis in the First Two Years of Life: Systematic Review and Meta-Analysis. Apr 6;342. Canada. [b]

Hiltunen, T. 2005. Ensihiodon perusteet. 3.painos. OTAVA. Keuruu, 258, 277. Toim. Castrèn, M., Kinnunen, A., Paakkonen H., Pousi, J., Seppälä J. & Väisänen O.

Helminen, M. & Vesikari, T. 2002. Suomen lääkärilehti 57: Milloin lapsi tarvitsee sairaalahoitoa infektion takia?. Saatavissa Terveysportti. Artikkelin tunnus: sll04140.

Heiskanen-Kosma, T. 2009. Lapsen vaikeutunut hengitys. [viitattu 22.02.11] Saatavissa Terveysportti. Artikkelin tunnus: ykt00725

Heiskanen-Kosma, T. [2]. 2010. Lääkärin käsikirja: lapsen laryngiitti. Saatavissa Terveysportti. Artikkelin tunnus: ykt00728.

Jalanko, H. 2010. Hengitysvaikeus lapsella. [viitattu 22.02.11] Saatavissa Terveysportti. Artikkelin tunnus: dlk00697

Jalanko H. [b]. 2010. Lääkärikirja Duodecim. Tietoa potilaalle: Hengityskatkos (apnea) lapsuudessa. Saatavissa Terveysportti. Artikkelin tunnus: dk00112

Jalanko, H. [c] 2010. Lääkärikirja Duodecim. Flunssa lapsella. Saatavissa Terveysportti. Artikkelin tunnus: dlk00124.

Janér, J. 2009. Balance of growth factors in human perinatal lung – implications for physiological lung development and link to bronchopulmonary dysplasia. Helsingin yliopisto, Pro Gradu- tutkimus. 10, 12, 17.

Jartti, T., Vanto, T. & Ruuskanen O. 2001. Suomen lääkirilehti 56: Systeeminen glukokortikoidihoito lasten akuutissa uloshengitysvaikeudessa. Saatavissa Terveysportti. Artikkelin tunnus: sl02017.

Jartti, T. & Remes, S. 2010. Lääkirin käsikirja: lapsen akuutin uloshengitysvaikeuden ja astmakohtauksen hoito. Saatavissa Terveysportti. Artikkelin tunnus: ykt00726.

Johnson, D. 2005. Oral vs intramuscular dexamethasone for croup in children. Saatavissa Terveysportti. Artikkelin tunnus: evdo4718.

Johnson, D, Klassen, T. & Kellner, J. 2003. Guideline for the diagnosis and management of croup. Croup Working Committee.

Kaila, M. 2008. Lapsen vaikeutunut hengitys. [viitattu 22.02.11] Saatavissa Terveysportti. Artikkelin tunnus: ykt00725.

Kauppinen-Karlsson, T. & Lindholm, M. 2004. Lasten ja nuorten hoitotyön käsikirja. 1.-3. painos. HYGIEIA. Jyväskylä. 100

Keituri, T. 2010. Sairaanhoidajan käsikirja: allerginen reaktio lapsella. Saatavissa Terveysportti. Artikkelin tunnus: shk03115.

Keituri, T. 2010. Sairaanhoidajan käsikirja: lapsen astmakohtauksen ja obstruktiivisen bronkiitin hoito. Saatavissa Terveysportti. Artikkelin tunnus: shk03125.

Kinnunen, A. Hätäensiapu ja ensiarvio. [viitattu 24.02.11] Saatavissa [http://therapiafennica.fi/wiki/index.php?title=H%C3%A4t%C3%A4ensiapu\\_ja\\_ensiarvio](http://therapiafennica.fi/wiki/index.php?title=H%C3%A4t%C3%A4ensiapu_ja_ensiarvio)

Kinnunen, A. [b]. Hengityksen hätätilanteet. [viitattu 24.02.11] Saatavissa [http://therapiafennica.fi/wiki/index.php?title=Hengityksen\\_h%C3%A4t%C3%A4tilanteet](http://therapiafennica.fi/wiki/index.php?title=Hengityksen_h%C3%A4t%C3%A4tilanteet)

Kleemola, L. 2011. Lääkirin käsikirja: Käheys, laryngiitti ja dysfonia. Saatavissa Terveysportti. Artikkelin tunnus: ykt00972.

Kuisma, M. 2008. . Ensihoito. 1.-2. painos. HYGIEIA. Jyväskylä. 475-476.

Kuisma, M. 2010. Lääkirin käsikirja: Vierasesine hengitysteissä. [viitattu 6.3.11] Saatavissa Terveysportti. Artikkelin tunnus: ykt00188

Kurola, J. 2009. Ensihoito-opas: hätäkrivotyreetomia. Saatavissa Terveysportti. Artikkelin tunnus: eho00078.

Koivunen, P., Hyrynkangas, K. & Jokinen, K. 2000. Suomen lääkirilehti 38: Alempien hengitysteiden vierasesineet. 3799–3801.

Käypä hoito [a]: äkillisen hengitysvajauksen hoito 2006 [viitattu 22.02.11] Saatavissa <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/naytaartikkeli/tunnus/hoi50045> Terveysportti.

Käypä hoito: äkillinen keuhkoputkitulehdus 1999. Päivitetty 2008. Saatavissa Terveysportti.

Käypä hoito: Keuhkokuumeen hoito. 2008. Saatavissa Terveysportti.

Käypä hoito: Lasten ruoka-allergia. 2009. Saatavissa Terveysportti.

Käypä hoito [b]: Astma 2006. Saatavissa Terveysportti.

Käypä hoito: Elvytys. 2011. Saatavissa Terveysportti.

Lahti, E., Mertsola, J. & Ruuskanen, O. 2005. Suomen lääkirilehti 60: Lasten keuhkokuume. Saatavissa Terveysportti. Artikkelin tunnus: sll22668.

Laine, S. & Paavola, A. 2004. Lasten ja nuorten hoitotyön käsikirja. 1. painos. HYGIEIA. Jyväskylä, 369, 370

Laitinen, A & Laitinen, L. 1997. Keuhkosairaudet. 1. painos. DUODECIM. Helsinki. 23

Lanning, P. 2007. Lastentaudit. 3. painos. DUODECIM. Helsinki. 442

Leino-Kilpi, H. & Välimäki, M. 2009. Etiikka hoitotyössä. 5. painos. WSOY. Helsinki. 362-364, 393.

Lindström, J. 2004. Lapsen ja nuorten hoitotyön käsikirja. 1.-3.painos. HYGIEIA. Jyväskylä. 434, 435, 436.

Loikas, P. 2009. Ensihoito-opas. 4. painos. DUODECIM. Tallinna. 205.

Martikainen, M. 2009. Ensihoito-opas. 4.painos. DUODECIM. Tallinna 225.

Mullen, K. Difference between adult, child and infant airways? [viitattu 25.02.11]  
Saatavissa  
[http://wiki.answers.com/Q/Difference\\_between\\_adult\\_child\\_and\\_infant\\_airways](http://wiki.answers.com/Q/Difference_between_adult_child_and_infant_airways)

Nienstedt, W., Hänninen, O., Arstila, A. & Bjöqvist, S. 2006. Ihmisen fysiologia ja anatomia. 15.-16. painos. WSOY. Helsinki. 260, 288, 276

Nieminen, M. 1997. Keuhkosairaudet. 1. painos. DUODECIM. Helsinki. 187

Nurminen, J. 2004. Hengitysvaikeuspotilaan hoito-ohje (lapsi) perustasolle. [viitattu 24.02.11] Saatavilla [http://extra.pkshp.fi/HTML/hoito-ohjeet/perustaso/peru\\_hlg.html](http://extra.pkshp.fi/HTML/hoito-ohjeet/perustaso/peru_hlg.html)

Northeast center for special care. Modified glasgow coma scale for infants and children. [viitattu 24.02.11] Saatavissa <http://www.northeastcenter.com/modified-glasgow-coma-scale-for-infants-and-children.html>

Parker, R. 1998. Hyvältä näyttää – peruskäsikirja julkaisujen suunnitteluun. Suomen Atk-kustannus. Espoo. 10-40.

Paton, E. Pediatric respiratory emergencies. [viitattu 25.02.11] Saatavissa <http://66.219.50.180/NR/rdonlyres/etryzbabiodz5x7glcxbvwkajhr44u2lgvhiy337gjb7qsdyilpujvs22giqbqfspmouakum4aw7i/4%252e6%252e42.pdf>

Paul, S., Hawes, D. & Taylor, T. 2010. The Journal of Family Health Care: Foreign body ingestion in children: case series, review of the literature and guidelines on minimising accidental ingestions. 20(6). USA.

Pelkonen, A., Malmberg, P., Remes, S. & Mäkelä, M. 2006. Suomen lääkirilehti: pienten lasten astma: diagnostiikan ja hoidon linjauksia. Saatavissa Terveysportti. Artikkelin tunnus: sll26550.

Pitkäranta, A., Saxén, H. & Salminen, P. 2004. Aikauskirja Duodecim: lapsen stridor. Saatavissa Terveysportti. Artikkelin tunnus: duo94226.

Pollart, S., Compton, R. & Elward K. 2011. American Family Physician: Management of acute asthma exacerbations Jul 1;84(1). Charlottesville, USA.

Puustinen, M. 2008. Lapsen hengitysvaikeudet. [viitattu 22.02.11] Saatavissa Terveysportti. Artikkelin tunnus: elv00042

Puustinen, M. 2008. [b] Lapsen ensihoidon ja sydänpysähdysten erityispiirteitä. [viitattu 22.02.11] Saatavissa Terveysportti. Artikkelin tunnus: elv00041

Puustinen, M. 2008. [c] Lapsen verenkiertoelimistön erityispiirteitä. [viitattu 22.02.11] Saatavissa Terveysportti. Artikkelin tunnus: elv00043

Pruikkonen, H. & Renko, M. 2010. Suomen lääkirilehti 65: Pikkulapsen laryngiitti. Saatavissa Terveysportti. Artikkelin tunnus: sll33857.

Pöyhiä, R. 2011. Lääkirin käsikirja: hengitystien hallinta hätätilanteissa. Saatavissa Terveysportti. Artikkelin tunnus: ykt00403.

Qvist, E. & Korppi, M. 2009. Alle kolmen kuukauden ikäinen lapsi päivystyksessä. DUODECIM. 2374, 2375. [viitattu 22.02.11] Saatavissa Terveysportti. Artikkelin tunnus: duo98404

Qvist, E. 2009. Akuutisti sairas imeväinen [viitattu 22.02.11] Saatavissa Terveysportti. Artikkelin tunnus: ykt01410

Remes, K., Kaila, M. & Korppi, M. 1997. Suomen lääkirilehti 18-19: Lapsen astman tutkiminen ja hoito perusterveydenhuollossa. [viitattu 23.02.11] Saatavissa Terveysportti. Artikkelin tunnus: sll09396

Renko, M. 2003. Suomen lääkirilehti 58: Eikö mikään lääke auta pientä vinkujaa?. Saatavissa Terveysportti. Artikkelin tunnus: sll13998.

Rihkanen, H., Rönkkö, E., Nieminen, T., Komsu, K., Rätty, R., Saxen, H., Ziegler, T., Roivainen, M., Söderlund-Venemo, M., Beng, A., Hovi, T. & Pitkäranta, A. 2008. Journal of Pediatrics: Respiratory Viruses in Laryngeal Croup of Young Children. Volume 152(5). 661-665.

Rintahaka, P. 2009. Lääkäriin käsikirja: lasten unihäiriöt. Saatavissa Terveysportti. Artikkelin tunnus: ykt00684

Ruoppi, P. & Nuutinen, J. 2002. Suomen lääkirilehti 57: Hengitysteiden tukkeutumisen tavallisimmat syyt ja toimintalinjat hätätilanteissa Saatavissa Terveysportti. Artikkelin tunnus: sll04427.

Salo, E. 2005. Suomen lääkirilehti 18-19: "Lapsen öinen hengitysvaikeus". 2080, 2081. [viitattu 22.02.11] Saatavissa [www.fimnet.fi.ezproxy.turkuamk.fi/cl/laakarilehti/pdf/2005/SLL182005-2080.pdf](http://www.fimnet.fi.ezproxy.turkuamk.fi/cl/laakarilehti/pdf/2005/SLL182005-2080.pdf)

Saxena, S. 2005. Indian Academy of Sciences: Lung surfactant. The Indispensable Component of Respiratory Mechanics. [viitattu 13.02.2012] Saatavissa <http://www.ias.ac.in/resonance/Aug2005/pdf/Aug2005p91-96.pdf>

Silfvast, T. 2009. Ensihoito-opas. Teoksessa Silfvast, T. (toim.) Ensihoito-opas. Tallinna: Duodecim, 398.

Singh, J., Vasudevan, V., Bharadwaj, N. & Narasimhan, K. 2009. Singapore Medical Journal: Role of Tracheostomy in the Management of Foreign Body Airway Obstruction in Children. Sep;50(9). India.

Somenek, M., Le, M. & Walner, D. 2010. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology: Membranous Laryngitis In a Child. Jun;74(6). Chicago,USA.

Sopanen, P. 2009. . Ensihoidosta päivystyspoliklinikalle. 1. painos. WSOY. Helsinki. 308-309.

Sovijärvi, A. Hengenahdistus. [viitattu 22.02.11] Saatavissa [www.therapiafennica.fi/wiki/index.php?title=hengenahdistus](http://www.therapiafennica.fi/wiki/index.php?title=hengenahdistus)

Stakes 2009 [viitattu 22.02.11] Saatavissa <http://www.stakes.fi/FI/tilastot/aiheittain/Lapsuusjaperhe/lasukasitteet.html>

Suomen laki (361/1995) 48 §; (417/2007)

Suominen, P. 2003. Kunnallislääkäri 3: Lasten akuutit hätätilanteet. 11.

Takenaka, M., Hanagiri, T., Ono, K., Oka, S., Kuwata, T., Baba, T., Shigematsu, Y., Shimokawa, H., Nagata, Y., Uramoto, H. & Tanaka, F. 2011. Journal of UOEH: Management of patients with bronchial foreign bodies, Jun 1;33. Japan.

Tauru, V. & Koponen, L. 2010. Sairaanhoidajan käsikirja: kurkunpääntulehdus lapsella. Saatavissa Terveysportti. Artikkelin tunnus: shk03130.

Tauru, V. & Koponen, L. 2010. [2] Sairaanhoidajan käsikirja: kurkunpään tulehdus lapsella. Saatavissa Terveysportti. Artikkelin tunnus: shk03131

Toppila-Salmi, S., Kiljander, T., Karvonen, A., Kajosaari, M., Kleemola, L., Airo-la, S. & Joki-Erkkilä, V. 2006. Suomen lääkirilehti 49-50: Ylihengitystiesairaudet ovat usein pitkittyneen yskän taustalla – mutta harvoin yksin. 5165-5168.

Tukiainen, P. 1997. Keuhkosairaudet. 1. painos. DUODECIM. Helsinki. 242.



Urtamo, S. & Aaltonen, J. 2008. Ensihoito. 1.-2. painos. HYGIEIA. Jyväskylä. 370

Van Kooy, M. & Gargiulo, R. 2000. American Family Physician: Postobstructive Pulmonary Edema. 15;62(2):401-404.

Vauhkonen, I. 2009. Sisätaudit. 1.-3. painos. WSOY. Helsinki. 612, 706.

Vaula, E. 2009. Ensihoito-opas. Teoksessa Silfvast, T. (toim.) Ensihoito-opas. Tallinna: Duodecim. 286-287.

Väisänen, O., Valli, J. & Silfvast, T. 2000. Suomen Lääkärilehti 55: Hengitysvaikeuspotilaan kuljettaminen. Saatavissa Terveysportti. Artikkelin tunnus: sll00748

Väyrynen, T. & Kuisma, M. 2008. Ensihoito. 1.-2. painos. HYGIEIA. Jyväskylä. 227-228.

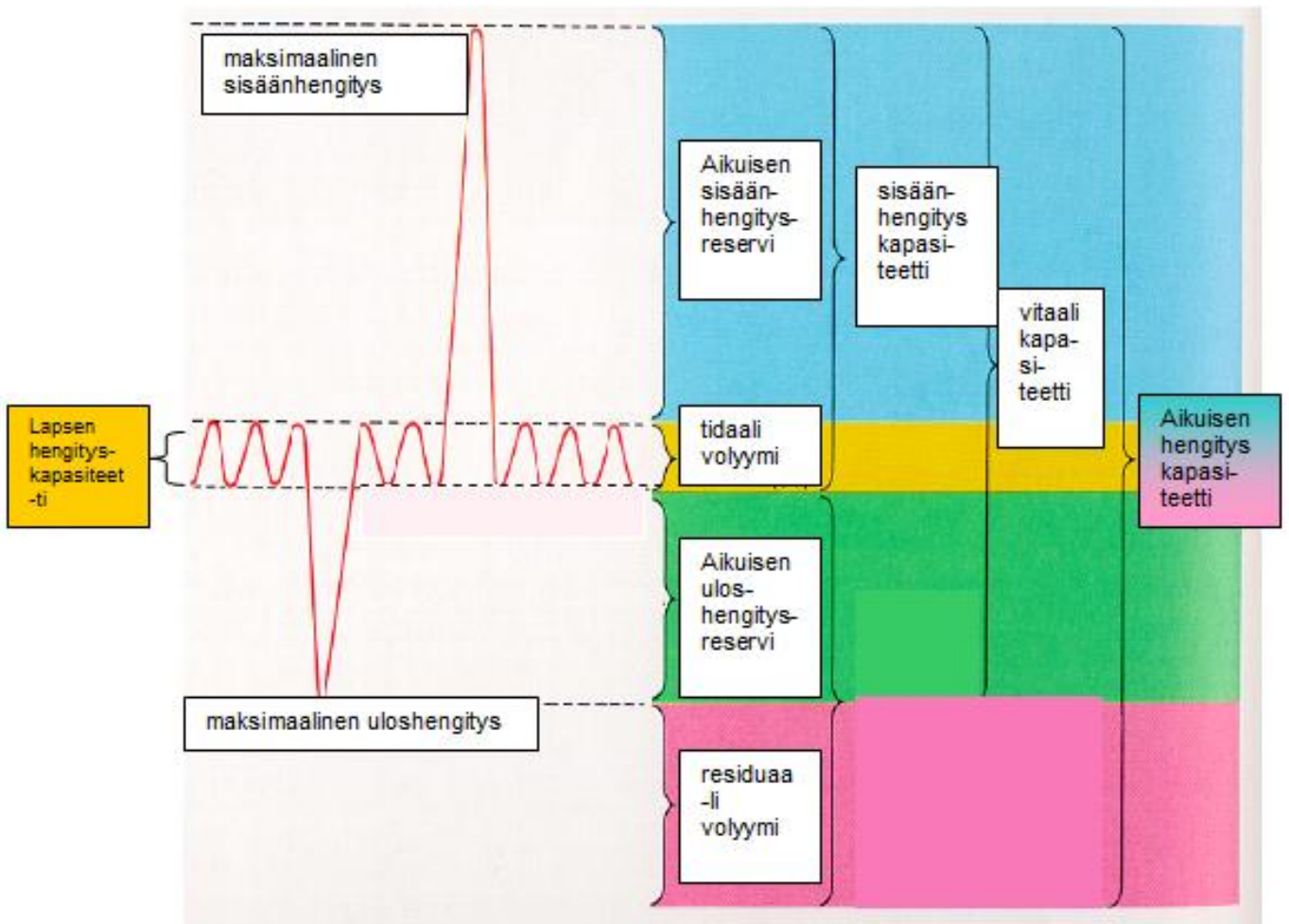
Waugh, A. & Grant, A. 2010. Ross and Wilson anatomy and physiology in health and illness. 11.painos. ELSEVIER. 245, 247, 249, 252.

Westergård, A. 2009. Ensihoidosta päivystyspoliklinikalle. 1. painos. WSOY. Helsinki. 333, 339

World english dictionary [viitattu 22.02.11] Saatavissa  
[www.dictionary.reference.com/browse/child](http://www.dictionary.reference.com/browse/child)

Zahraa, J. Pediatric respiratory system: basic anatomy and physiology. [viitattu 25.02.11] Saatavissa  
<http://www.mecriticalcare.net/downloads/mv/PedsBasicAnatomyPhysiology.pdf>

Zoorob, R., Sidani, M. & Murray, J. 2011. American Family Physician: Croup: an Overview. May 1;83(9). USA.



Yllä olevassa kuvassa on kuvattu hengityskapasiteettia. Keltainen alue kuvaa lapsen käytettävissä olevaa hengityskapasiteettia. Aikuisella on tämän kapasiteetin lisäksi kyky ottaa käyttöön koko keuhkojen kapasiteetti (sis. sininen, keltainen ja vihreä alue) esimerkiksi hengitysvaikeuden ilmentyessä. Kuvassa näkyvä vaaleanpunainen alue, jäännösilmatilavuus, kehittyy lapselle vasta ajan myötä, kuten myös kyky säädellä hengityksen syvyyttä.

Kuva 1 Hengityskapasiteetti.

Taulukko 6. Imeväisen ja leikki-ikäisen hengitysvaikeuden lääkehoito

HENGITYSVAIKEUDEN LÄÄKEHOITO		
Lääkeaine	Annos	Kauppanimi
Salbutamoli- ipratropiumbromidi inh.	10-20kg 1ml 20-30kg 2ml	Atrodual 2,5ml (kerta-annossäiliö)
Salbutamoli inh. ad 2ml NaCl 0,9%	0,3ml/10kg, max 1ml	Ventoline 5mg/ml
Ipratropiumbromidi inh.	7,5mg/kg	Atrovent 0,25mg/ml
Ipratropiumbromidi- fenoteroli inh.	< 2v 2ml > 2v 4ml	Atrovent comp 4ml (kerta-annossäiliö)
Adrenaliini inh. 1mg/ml	<10kg 2,3ml, 10-20kg 3,4ml, >20kg 4,5ml	Adrenalin
Teofylliini i.v 20mg/ml	5mg/kg hidas bolus (väh. 15min)	Euphylong
Metyyliprednisoloni i.v 62,5mg/ml	1-2mg/kg	Solu- Medrol
Hydrokortisoni i.v 250mg/ml	5mg/kg	Solu-Cortef
Raseeminen ad- renaliini ad 3ml Aqua/NaCl 0,9%	0,5-1mg/kg	Micronefrin 22,5mg/ml

(esim. Kaila 2008; Silfvast 2009, 397-398; Pruikkoinen ym. 2010; Heiskanen-Kosma 2010.)

Taulukko 7. Lapsen GCS-taulukko.

	< 1v	≥ 1v
<b><i>silmät</i></b>		
4	spontaanisti	spontaanisti
3	huutoon/kovaan ääneen	kehotuksesta
2	kivulle	kivulle
1	ei reaktiota	ei reaktiota
<b><i>puhe</i></b>	< 2v	≥ 2v
5	jokeltaa/kujertaa	sanoja/lauseita
4	itkee, tyynnytävissä	ääntelyä, sekava
3	jatkuva itku	jatkuva itku
2	ähkii/väikertaa	ähkii/vaikertaa/äänetelee oudosti
1	ei ääntelyä	ei ääntelyä
<b><i>liike</i></b>	< 1v	≥ 1v
6	liikkuu spontaanisti ja tarkoituksen mukaisesti	spontaanisti
5	paikantaa kivun räpäyttämällä silmiä	paikantaa kivun
4	väistää kivun	väistää kivun
3	kokonaisvaltainen koukistus kivulle	koukistaa kivulle
2	kokonaisvaltainen ojennus kivulle	ojentaa kivulle
1	ei vastetta	ei vastetta